



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2017 Patentblatt 2017/15

(51) Int Cl.:
B41F 13/02 (2006.01) **B41F 33/00 (2006.01)**
B41F 33/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16189407.6**

(22) Anmeldetag: **19.09.2016**

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

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

(72) Erfinder: **Hiesinger, Wolfgang**
86485 Biberbach (DE)

(30) Priorität: **05.10.2015 DE 102015116854**

(54) **VERFAHREN ZUR REGELUNG DER BAHNLAGE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln einer seitlichen Lage einer Bedruckstoffbahn (2), wobei die Bedruckstoffbahn vor einer ersten Druckstelle mittels einer Verstelleinrichtung (6) auf eine vorgegebene seitliche Position gebracht wird und wobei zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn mindestens eine Bahnkante (22) mittels mindestens eines Sensors (10) erfasst wird sowie eine dazu geeignete Druckmaschine (1). Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, mit welcher die Anzahl und/oder die Vielfalt der erforderlichen Sensoren innerhalb einer Druckmaschine verringert werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass mit dem Sensor (10) zur Erfassung der seitlichen Position mindestens einer Bahnkante (22) auch zumindest ein Teil eines Druckbildes (21) zur Kontrolle oder Regelung von Druckparametern erfasst wird.

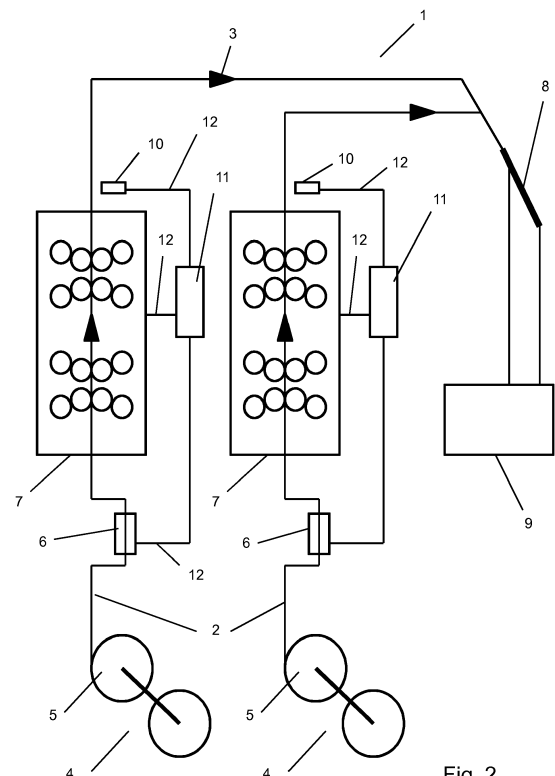


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Druckmaschine zur Durchführung des Verfahrens, bei welchem die Bedruckstoffbahn vor einer ersten Druckstelle mittels einer Verstelleinrichtung auf eine vorgegebene seitliche Position gebracht wird und wobei zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn mindestens eine Bahnkante mittels eines Sensors erfasst wird.

[0002] Bei Druckmaschinen, welche bahnförmige Substrate verdrucken, ist es erforderlich, dass vor dem Druckvorgang die Bedruckstoffbahn in eine zum Druck korrekte seitliche Lage gebracht wird, um das Druckbild in der gewünschten Lage auf der Bedruckstoffbahn anzuordnen. Dies ist erforderlich, da sich aus der Wicklung der Bedruckstoffrolle Abweichungen über den Durchmesserbereich ergeben können, teilweise verändert auch die Bedruckstoffbahn das seitliche Laufverhalten, wenn dieses unter einer zum Druck erforderlichen Spannung den Druckwerken zugeführt wird. Diese Schwankungen variieren zumeist über eine Rolle und sind auf Schwankungen bei der Herstellung des Bedruckstoffes sowie beim Aufwickeln dieses auf die Rollen begründet. Insbesondere beim Bedruckstoff Papier sind derartige Schwankungen relativ häufig.

[0003] Insofern wird nach dem Abwickelvorgang der Bedruckstoffbahn von der Bedruckstoffrolle durch einen Abwickler die Bedruckstoffbahn durch eine Verstelleinrichtung in die gewünschte seitliche Lage gebracht und durch eine Regelung auch in dieser seitlichen Lage konstant gehalten. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die seitliche Lage in der durch den Bedruckstoff aufgespannten Ebene liegt und rechtwinklig zur Bahnlaufrichtung zu sehen ist.

[0004] Derartige Verstelleinrichtungen sind beispielsweise Warenbahnregler, wie diese beispielsweise aus der EP0086270 A1 bekannt sind oder die Verstellung der Bahn erfolgt über eine Verstellung der gesamten Bedruckstoffrolle durch Verstellung der Tragarme oder Spannkonen des Abwicklers. Auch die dazugehörigen Regelungsvorgänge sind aus dem Stand der Technik wie beispielsweise aus der EP0086270 A1 bekannt.

[0005] Im Anschluss an den Abwickelvorgang wird die Bedruckstoffbahn mit mindestens einer Druckeinrichtung mindestens einseitig mit mindestens einer Druckfarbe bedruckt, wobei hierbei nichtdruckformvariable Druckverfahren wie beispielsweise das Offset-, das Tiefdruck-, das Flexodruck- oder beispielsweise ein Siebdruckverfahren oder druckformvariable Druckverfahren wie beispielsweise das Inkjet-Druckverfahren oder tonerbasierte Druckverfahren zum Einsatz kommen können.

[0006] Insbesondere bei mehrfarbiger Bedruckung der Bahn wird das Druckbild der bedruckten Bedruckstoffbahn nach der mindestens einen Druckeinrichtung mittels einem oder mehreren Sensoren erfasst, um die das Druckbild beeinflussenden Parameter so zu verändern

und zu regeln, dass das Druckbild den geforderten Qualitätskriterien entspricht. So werden zur Sicherstellung des Farbregisters die Positionen der einzelnen Druckfarben und somit der Druckformen zueinander geregelt. Bei der Farbdichteregelung, für welche gegebenenfalls ein weiterer zusätzlicher Sensor erforderlich ist, wird die Farbgebung in der Form geregelt, dass die Tonwerte der einzelnen Prozessfarben den gewünschten Wert erreichen und über die Produktion konstant gehalten werden.

[0007] Die mindestens eine bedruckte Bedruckstoffbahn wird anschließend zur weiteren Verarbeitung beispielsweise einem Falzaufbau mit Längsfalzeinrichtungen und einem nachgeordnetem Falzwerk, mit welchem die Bahn in einzelne Signaturen getrennt und in der Regel gefalzt werden, zugeführt. Es ist auch möglich, die bedruckte Bahn beispielsweise wieder aufzuwickeln.

[0008] Aus dem Stand der Technik sind jedoch nur Lösungen bekannt, welche zur Lageregelung der Bahn mittels einer Verstelleinrichtung als auch zur Regelung der Bildwerte getrennt und in der Regel voneinander unterschiedliche Sensoren verwenden. Somit kommt insbesondere bei mehrbahnigen Maschinen eine sehr hohe Anzahl von Sensoren zum Einsatz.

[0009] Diese hohe Anzahl von zumeist unterschiedlichen Sensoren für die Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn und der Regelung des Druckbildes bedeutet zum einen hohe Investitionskosten, ferner besteht ein hoher Wartungsaufwand zur Reinigung und gegebenenfalls zum Austausch nicht mehr voll funktionsfähiger Sensoren. Darüber hinaus erschwert die hohe Anzahl als auch die Vielzahl von unterschiedlichen verbauten Sensoren die Ersatzteilhaltung bzw. bindet entsprechende Mittel bei ausreichender Bevorratung.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, mit welcher die Anzahl und/oder die Vielfalt der erforderlichen Sensoren innerhalb einer Druckmaschine verringert werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und durch eine Druckmaschine gemäß Anspruch 13 gelöst. Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst, dass mit dem Sensor zur Erfassung der seitlichen Position mindestens einer Bahnkante auch zumindest ein Teil eines Druckbildes zur Kontrolle oder Regelung von Druckparametern erfasst wird.

[0012] Eine derartige Ausgestaltung einer Druckmaschine weist den Vorteil auf, dass durch die verringerte Anzahl an verbauten Sensoren die Anschaffungskosten einer derartigen Druckmaschine reduziert werden können. Desweiteren können dadurch die Betriebskosten gesenkt werden, da weniger Aufwand für die Wartung der Sensoren erforderlich ist.

[0013] Desweiteren reduzieren sich die Aufwände für den Betreiber hinsichtlich der Ersatzteilbevorratung. Zwar weisen moderne Sensoren, welche zumeist als CCD-Kameras ausgeführt sind, eine sehr hohe Betriebsdauer und Zuverlässigkeit auf, aber insbesondere bei Anlagen mit vielen Bahnen und/oder einer extrem hohen

geforderten Betriebszuverlässigkeit der Anlagen, wie dies insbesondere bei Zeitungsdruckanlagen gefordert ist, werden in der Regel derartige Sensoren als Ersatzteile bevorratet, somit kann durch die vorliegende Erfindung auch der Aufwand und die Mittelbindung für die Ersatzteilbevorratung reduziert werden.

[0014] Da sich die Ausfallwahrscheinlichkeit und die Fehlerquote mit wachsender Anzahl verbauter Komponenten im allgemeinen grundsätzlich erhöht, ist aufgrund der geringeren Anzahl von verbauten Sensoren bei einer erfindungsgemäßen Druckmaschine auch von einer höheren ausfallbedingten Verfügbarkeit auszugehen.

[0015] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kommt als Sensor die Kamera für die Farbbregisterregelung oder mindestens eine Kamera der Farbdichteregulierung zum Einsatz, es können aber auch Kameras für die Fan-Out-Regelung oder zur Erfassung des Druckbildes bei sogenannten Inline-Inspektionseinrichtungen oder sonstige Sensoren zur Erfassung zumindest von Teilen des Druckbildes zum Einsatz kommen. Falls mit einem Sensor eine Mehrzahl von Regelkreisen zur Regelung diverser Parameter des Druckbildes wie beispielsweise das Farbbregister oder die Farbdichte erfasst werden können, so kann auch dieser kombinierte Sensor zur Erfassung mindestens einer Bahnkante verwendet werden.

[0016] Hierbei ist es unbedeutend, ob der mindestens eine Sensor als ein über die Bahnbreite der Bedruckstoffbahn traversierender Sensor oder als ein Sensor mit während der Erfassung des Druckbildes und mindestens einer Bahnkante fester Position zur Bedruckstoffbahn ausgeführt ist. Hierbei ist dann lediglich zu bedenken, dass über die Bahnbreite traversierende Sensoren in der Regel nicht permanent eine Bahnkante erfassen können, so dass in diesem Fall die Lage der Bahnkante nur periodisch erfasst und die Lage der Bahnkante zur Regelung derselben herangezogen werden kann. Dies ist dadurch begründet, dass ein Sensor zur Erfassung des Druckbildes zur Regelung von Parametern desselben zumeist nur einen Teilbereich der Bahnbreite erfassen kann. Nur bei Druckmaschinen mit sehr geringer Bahnbreite kann mit einem Sensor die gesamte Bahnbreite mit ausreichend hoher Auflösung erfasst werden.

[0017] Da somit bei Sensoren mit während der Erfassung des Druckbildes und mindestens einer Bahnkante fester Position somit insbesondere bei Druckmaschinen mit sehr großer Bahnbreite wie beispielsweise Offset- oder Tiefdruckmaschinen mit nur einer Kamera nur ein Teilbereich der Bedruckstoffbahn und somit des Druckbildes erfasst werden kann, ist es auch möglich, zur Erfassung der Bahnkante zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn einen Sensor zu verwenden, mit welchem die komplette Bahnbreite erfasst wird. Derartige Sensoren bestehen zumeist beziehungsweise insbesondere bei Druckmaschinen mit einer großen Bahnbreite aus einer Mehrzahl von in Erstreckung der Bahnbreite nebeneinander angeordneten Kameras.

[0018] Die seitliche Lage der Bedruckstoffbahn kann

entweder über die Definition bzw. Regelung zweier nicht unmittelbar erfassbarer Größen wie beispielsweise der Mittellinie der Bedruckstoffbahn zur Mittellinie der Druckmaschine erfolgen, vorteilhafterweise werden jedoch hierfür eindeutig und unmittelbar bestimmbare Größen wie beispielsweise die Lage mindestens einer Bahnkante zu einer anderen fest definierten Bezugsgröße wie beispielsweise die Mittelachse der Druckmaschine oder die Innenfläche einer Seitenwand einer Komponente der Druckmaschine wie beispielsweise einer Druckeinrichtung herangezogen. Somit kann zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn als Regelgröße die absolute Position mindestens einer Bahnkante herangezogen werden. Diese kann insofern absolut bestimmt werden, da die Position des entsprechenden Sensors während der Erfassung der entsprechenden Bahnkante entweder in Bezug auf die Mittellinie der Druckmaschine oder in Bezug auf einen sonstigen vorzugsweise unveränderlichen Bezugspunkt der Druckmaschine wie beispielsweise zu einer Innenfläche der Seitenwand einer Druckeinrichtung bekannt ist, so dass somit mittels der erfassten Abweichung der Bahnkante von dem Sollwert der Position der Bahnkante zu jedem Zeitpunkt der Erfassung der Bahnkante die absolute Position dieser Bahnkante ermittelt werden kann.

[0019] Es ist jedoch auch möglich, dass zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn die Lage mindestens einer Bahnkante relativ zu einer definierten Druckmarke erfasst und ausgewertet wird. So kann beispielsweise in der ersten Druckeinrichtung eine Marke, welche alternativ auch noch für andere Zwecke wie beispielsweise die Farbbregister- oder die Schnittregisterregelung verwendet werden kann, mitgedruckt werden. Aufgrund der bekannten Position der diese Marke druckenden Druckform kann somit ein Bezug der jeweiligen Bahnkante zur Druckform und somit zum Druckbild hergestellt und die Lage der Bedruckstoffkante zum Druckbild ermittelt werden. Da sehr häufig bei der Erzeugung eines Druckproduktes die Lage des Druckbildes zur Bahnkante von Bedeutung ist, besitzt diese erfindungsgemäße Vorgehensweise möglicherweise einen Vorteil gegenüber der vorgenannten Variante, da somit das Berücksichtigen der Lage der Druckform und somit des Druckbildes zu einem definierten Bezugspunkt der Druckmaschine nicht erforderlich ist.

[0020] Wie bereits erläutert, können auch beide Bahnkanten mit einem oder mit einer Mehrzahl von Sensoren erfasst werden. Da allerdings die Breite des Bedruckstoffes variieren kann, was beispielsweise in fertigungstechnisch bedingten Toleranzen bei der Erzeugung der Bedruckstoffrollen, in variierender Feuchtigkeit des Bedruckstoffes und somit unterschiedlicher Verbreiterung insbesondere bei papierartigen Bedruckstoffen oder in unterschiedlichem Verhalten während des mit dem Bedrucken verbundenen Auswalkens der Bedruckstoffbahn begründet ist, kann es somit zu Abweichungen der tatsächlichen Lage mindestens einer Bahnkante zur Soll-lage dieser Bahnkante kommen.

[0021] Um jedoch auch die möglicherweise auftretenden Schwankungen der Bahnbreite bei der Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn mit berücksichtigen und ausmitteln zu können, wird vorzugsweise bei Erfassung der Lage beider Bahnkanten der Bedruckstoffbahn der Mittelwert der Lage beider Bahnkanten zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn verwendet. Dadurch wird zuverlässig vermieden, dass sich bei Änderung der Bahnbreite die Differenz der Bahnbreitenänderung dieser Betrag ausschließlich bei einer Bahnkante in der Lage zum Druckbild bemerkbar macht. Bahnbreitenschwankungen können somit insofern ausgemittelt werden, als dass letztendlich die Lage des Druckbildes zu beiden Bahnkanten ausgemittelt wird.

[0022] Insbesondere bei zur Bedruckstoffbahn fest angeordneten als auch bei über die Bahnbreite traversierenden Sensoren ist es möglich, dass der mindestens eine Sensor mindestens eine Bahnkante und zumindest einen Teil des Druckbildes simultan erfasst. Bei einem Sensor, welcher beispielsweise aus mehreren in Erstreckung der Bahnbreite nebeneinander angeordneten Kameras entsteht und somit die gesamte Bahnbreite erfasst, ist es selbstredend, dass sowohl das Druckbild als auch zumindest eine Bahnkante kontinuierlich und gleichzeitig erfasst werden. Eine derartige Lösung weist den Vorteil auf, dass dadurch sowohl zumindest immer ein Teil des Druckbildes als auch zumindest eine Bahnkante dauerhaft erfasst und somit auch dauerhaft und kontinuierlich geregelt werden kann.

[0023] Aber auch bei über die Bahnbreite traversierenden Sensoren ist es als eine davon abweichende Alternative möglich, dass nicht gleichzeitig zumindest ein Teil des Druckbildes und eine Bahnkante erfasst werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Abstand des Druckbildes zu zumindest einer Bahnkante größer als der Erfassungsbereich des Sensors ist. In diesem Falle werden durch den Sensor mindestens eine Bahnkante und zumindest ein Teil des Druckbildes alternierend erfasst. Dies stellt zwar keine kontinuierliche Erfassung zumindest der mindestens einen Bahnkante sicher, ist aber zumeist für eine Regelung der Lage der Bahnkante und somit der Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn ausreichend, da sehr schnelle, hochfrequente Änderungen der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn, wie diese beispielsweise durch eine sog. taumelnde Rolle verursacht werden, nicht durch die oben ausgeführten Verstelleinrichtungen korrigiert werden können, so dass für die Verstelleinrichtungen wie eine Tragarmverstellung oder einen Warenbahnregler auch diskontinuierliche Erfassung der Regelgröße grundsätzlich ausreichend sein kann.

[0024] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: Eine Druckmaschine gemäß dem Stand der Technik

Fig. 2: Dieselbe Druckmaschine der Fig. 1 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

Fig. 3: Eine Draufsicht auf die bedruckte Bedruckstoffbahn bei einer teilweisen Erfassung der Bedruckstoffbahn durch einen Sensor

Fig. 4: Eine Draufsicht auf die bedruckte Bedruckstoffbahn bei einer vollständigen Erfassung der Bedruckstoffbahn durch einen Sensor

[0025] Fig. 1 zeigt eine Ausgestaltung einer Druckmaschine 1 mit einer vertikalen Führung der Bedruckstoffbahn 2 im Bereich der als Offset-Druckeinheit ausgebildeten Druckeinrichtungen 7 gemäß dem Stand der Technik. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass jede andere Ausgestaltung einer Druckmaschine, beispielsweise mit horizontaler Bahnführung oder aber mit anderen als Offset-Druckeinheiten ausgeführten Druckeinrichtungen 7 als in Fig. 1 dargestellt, nach dem dargestellten Stand der Technik ausgeführt ist beziehungsweise ausführbar ist. Insofern wird der Stand der Technik lediglich an der in Fig. 1 dargestellten Offset-Zeitungs-Druckeinrichtung beschrieben, wenngleich dieses Prinzip auch für andere Konfigurationen gilt.

[0026] Die Bedruckstoffbahn 2 wird von Bedruckstoffrollen 5 abgerollt, wobei die Bedruckstoffrolle 5 hierzu in einem Abwickler 4 gehalten wird. Als Abwickler 4 können sogenannte Rollenwechsler oder lediglich Abroller ausgeführt sein.

[0027] Nach dem Abwickler 4 oder aber in den Abwickler 4 integriert und nach der Abrollung der Bedruckstoffbahn 2 von der Bedruckstoffrolle 5 ist eine Verstelleinrichtung 6 angeordnet, mit welcher die Bedruckstoffbahn 2 in einer Richtung senkrecht zur Bahnaufrichtung 3 abgelenkt werden kann. Eine derartige Verstelleinrichtung 6 kann als sogenannter Warenbahnregler ausgeführt sein oder aber durch Verstellung der Bedruckstoffrolle 5 durch die Tragarme oder durch die Tragkonen ausgeführt sein.

[0028] Nach der Verstelleinrichtung 6 ist ein erster Sensor 10-1 angeordnet, mit welchem mindestens eine Bahnkante 22 der Bedruckstoffbahn 2 erfasst wird. Dieser erste Sensor 10-1 erfasst die tatsächliche seitliche Lage zumeist einer Bahnkante 22 der Bedruckstoffbahn, welche als Regelgröße zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn dient. Diese Regelgröße wird über eine Datenleitung an eine Recheneinrichtung 11 geleitet, über einen Rechenalgorithmus wird daraus die Stellgröße für die Verstelleinrichtung 6 ermittelt, welche ebenfalls über eine Datenleitung 12 an die Verstelleinrichtung 6 geleitet und dort ausgeführt wird.

[0029] Anschließend wird die Bedruckstoffbahn 2 in mindestens einer Druckeinrichtung 7 mindestens auf einer Bahnseite mindestens einseitig bedruckt. In der in

Fig. 1 dargestellten Variante wird die Bedruckstoffbahn 2 beidseitig mit je vier Druckfarben im Offset-Druckverfahren bedruckt.

[0030] Das Druckbild 21 der so bedruckten Bedruckstoffbahn 2 wird nach dem Bedrucken mittels mindestens eines zweiten Sensors 10-2 erfasst. Dieser zweite Sensor 10-2 erfasst entweder das aufgedruckte Druckbild 21 unmittelbar oder nur besondere Bereiche dessen, welche als Druckkontrollelemente 21-1 ausgeführt sind.

[0031] Hierbei wird vom Sensor 10-2 mindestens ein Parameter erfasst, welcher das Druckbild 21 kennzeichnet oder dieses beeinflusst. Der zweite Sensor 10-2 erfasst beispielsweise das Farbregister, also die Anordnung der einzelnen Druckfarben zueinander, Farbtonwerte wie beispielsweise Farbdichtewerte oder aber die Verbreiterung des Druckbildes, der sogenannte Fan-Out-Effekt.

[0032] Anschließend wird die Bedruckstoffbahn entlang der Bahnlaufrichtung 3 nachfolgenden Komponenten wie beispielsweise dem zum Falzaufbau zugehörigen Falztrichter 8 und einem nachgeordneten Falzwerk 9 zugeführt und dort in einzelne Signaturen aufgeteilt. Da die Weiterverarbeitung und Nachverarbeitung der Bedruckstoffbahn irrelevant für das erfindungsgemäße Verfahren ist, ist es unentscheidend, ob hierbei Wiederaufwickler oder sonstige Einrichtungen eingesetzt werden.

[0033] Fig. 1 zeigt eine mehrbahnige Druckmaschine 1, bei welcher zeitgleich mehrere Bedruckstoffbahnen 2 bedruckt werden, beispielsweise zwei Bedruckstoffbahnen 2 wie in Fig. 1 dargestellt. Somit kommt entsprechend der Anzahl der Bedruckstoffbahnen 2 auch entsprechendes Equipment wie Abwickler 4, Verstelleinrichtungen 6, erste Sensoren 10-1, erste Recheneinrichtungen 11-1, Druckeinrichtungen 7, zweite Sensoren 10-2, zweite Recheneinrichtungen 11-2 und sonstige Vorrichtungen, welche beispielsweise zur Führung der Bedruckstoffbahn 2 erforderlich bzw. geeignet sind, zum Einsatz.

[0034] Somit ergibt sich, dass insbesondere bei mehrbahnigen Maschinen die getrennten Komponenten wie Sensoren und Recheneinrichtungen für die getrennte Erfassung und/oder Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn 2 und der Parameter des Druckbildes 21 der Aufwand hierfür vervielfacht wird.

[0035] Fig. 2 zeigt die selbe Druckmaschine 1 wie in Fig. 1 dargestellt, allerdings in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung, weshalb nachfolgend nur noch die Unterschiede zwischen der in Fig. 2 dargestellten erfindungsgemäßen Druckmaschine 1 und der in Fig. 1 dargestellten Druckmaschine 1 gemäß dem Stand der Technik eingegangen wird.

[0036] So ist in der erfindungsgemäßen Druckmaschine 1 der Fig. 2 zwischen der Verstelleinrichtung 6 und der Druckeinrichtung 7 kein erster Sensor mehr erforderlich, die Erfassung mindestens einer Bahnkante 22 erfolgt mit dem selben Sensor 10, welcher nach der mindestens einen Druckeinrichtung 7 angeordnet ist und somit sowohl die seitliche Position mindestens einer Bahn-

kante 22 auch zumindest einen Teil des Druckbildes 21 zur Kontrolle oder Regelung von Druckparametern erfasst wird.

[0037] Somit kann auch der Wert der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn 2 als Regelgröße an dieselbe Recheneinrichtung 11 wie die erfassten Druckparameter zur Regelung der Parameter und Eigenschaften des Druckbildes 21 über eine Datenleitung 12 geleitet werden. Die von der vorzugsweise einen hierfür erforderlichen Recheneinrichtung 11 berechneten Stellbefehle zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn 2 werden über eine Datenleitung 12 an die Verstelleinrichtung 6 geführt.

[0038] Der Sensor 10 dient neben der Erfassung der Bahnkante 22 beispielsweise auch zur Erfassung des Farbregisters oder zur Erfassung des Farbwertes wie beispielsweise der Farbdichte der einzelnen Prozessfarben. Bei Kombinationsgeräten zur gleichzeitigen Erfassung von Farbregister und Farbwerten kann dann die Lage der Bahnkante 22 als zusätzliche Größe ebenfalls mit demselben Sensor 10 erfolgen.

[0039] Der Sensor 10 kann als ein über die Bahnbreite und somit in etwa senkrecht zur Bahnlaufrichtung 3 transversierender Sensor ausgeführt sein. Da eine Traversierung des Sensors 10 in der Regel nur dann erforderlich ist, wenn mit dem Sensor 10 nicht das gesamte Druckbild 21 auf einmal erfasst werden kann, ist es somit sehr wahrscheinlich, dass der Sensor 10 zumindest einen Teil des Druckbildes 21 und zumindest eine Bahnkante 22 alternierend und nicht dauerhaft erfasst.

[0040] Es ist jedoch bei sehr großen Bahnweiten möglich, über die Bahnbreite mehrere transversierende Sensoren 10 anzuordnen, um kürzere Regelzyklen insbesondere für die Parameter des Druckbildes 21 sicherzustellen. In einem derartigen Fall wird dann auch mit mindestens einem transversierenden Sensor 10 mindestens eine Bahnkante 22 und zumindest ein Teil des Druckbildes 21 kontinuierlich erfasst. Eine kontinuierliche Erfassung einer Bahnkante 22 hat den Vorteil einer höheren Regelgenauigkeit als eine unterbrochene, nicht dauerhafte Erfassung der Lage einer Bahnkante 22.

[0041] Aufgrund dieses Vorteiles kann mindestens ein Sensor 10 während der Erfassung des Druckbildes 21 und mindestens einer Bahnkante 22 auch an einer ortsfesten Position zur Bedruckstoffbahn ausgeführt werden. Bei Veränderung der Bahnbreite der Bedruckstoffbahn 2 wird der mindestens eine entsprechende Sensor 10 in der Form senkrecht zur Bahnlaufrichtung 3 verschoben, dass dieser immer die Bahnkante 22 erfassen kann. Die Verschiebung kann manuell, motorisch oder voreinstellbar auf die jeweilige Bahnbreite ausgeführt sein.

[0042] Der mindestens eine Sensor 10 kann somit entweder nur einen Teilbereich der Bahnbreite erfassen, oder aber der Sensor 10 ist in der Form ausgeführt, dass die gesamte Bahnbreite gleichzeitig erfasst werden kann. Derartige über die Bahnbreite reichende Sensoren 10 bestehen beispielsweise aus in Erstreckung der Bahnbreite nebeneinander angeordneten Kameras, vor-

zugsweise CCD-Kameras, die in der Form zusammengeschaltet sind, dass diese einen Erfassungsbereich darstellen.

[0043] Die seitliche Lage der Bedruckstoffbahn 2 kann entweder über die Definition bzw. Regelung zweier nicht unmittelbar erfassbarer Größen wie beispielsweise der Mittellinie der Bedruckstoffbahn 2 zur Mittellinie der Druckmaschine 1 erfolgen, vorteilhafterweise werden jedoch hierfür eindeutig und unmittelbar bestimmbare Größen wie beispielsweise die Lage mindestens einer Bahnkante 22 zu einer anderen fest definierten Bezugsgröße wie beispielsweise die Mittelachse der Druckmaschine 1 oder die Innenfläche einer Seitenwand einer Komponente der Druckmaschine 1 wie beispielsweise einer Druckeinrichtung 7 herangezogen. Somit kann zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn 2 als Regelgröße die absolute Position mindestens einer Bahnkante 22 herangezogen werden. Diese kann insofern absolut bestimmt werden, da die Position des entsprechenden Sensors 10 während der Erfassung der entsprechenden Bahnkante entweder in Bezug auf die Mittellinie der Druckmaschine 1 oder in Bezug auf einen sonstigen vorzugsweise unveränderlichen Bezugspunkt der Druckmaschine 1 wie beispielsweise zu einer Innenfläche der Seitenwand einer Druckeinrichtung 7 bekannt ist, so dass somit mittels der erfassten Abweichung der Bahnkante 22 von dem Sollwert der Position der Bahnkante 22 zu jedem Zeitpunkt der Erfassung der Bahnkante 22 die absolute Position dieser Bahnkante 22 ermittelt werden kann.

[0044] Es ist jedoch auch möglich, dass zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn 2 die Lage mindestens einer Bahnkante 22 relativ zu einer definierten Druckmarke erfasst und ausgewertet wird. So kann beispielsweise in der ersten Druckeinrichtung 7 eine Marke als Teil eines Druckkontrollelementes 21-1, welche alternativ auch noch für andere Zwecke wie beispielsweise die Farbregister- oder die Schnitregisterregelung verwendet werden kann, mitgedruckt werden. Aufgrund der bekannten Position der diese Marke druckenden Druckform kann somit ein Bezug der jeweiligen Bahnkante 22 zur Druckform und somit zum Druckbild 21 hergestellt und die Lage der Bedruckstoffkante 22 zum Druckbild 21 ermittelt werden. Da sehr häufig bei der Erzeugung eines Druckproduktes die Lage des Druckbildes 21 zur Bahnkante 22 von Bedeutung ist, besitzt diese erfindungsgemäße Vorgehensweise möglicherweise einen Vorteil gegenüber der vorgenannten Variante, da somit das Berücksichtigen der Lage der Druckform und somit des Druckbildes 21 zu einem definierten Bezugspunkt der Druckmaschine 1 nicht erforderlich ist.

[0045] Wie bereits erläutert, können auch beide Bahnkanten 22 mit einem oder mit einer Mehrzahl von Sensoren 10 erfasst werden. Da allerdings die Breite des Bedruckstoffes variieren kann, was beispielsweise in fertigungstechnisch bedingten Toleranzen bei der Erzeugung der Bedruckstoffrollen 5, in variierender Feuchtigkeit des Bedruckstoffes und somit unterschiedlicher Ver-

breiterung insbesondere bei papierartigen Bedruckstoffen oder in unterschiedlichem Verhalten während des mit dem Bedrucken verbundenen Auswalkens der Bedruckstoffbahn begründet ist, kann es somit zu Abweichungen der tatsächlichen Lage mindestens einer Bahnkante 22 zur Sollage dieser Bahnkante 22 kommen. Um jedoch auch die möglicherweise auftretenden Schwankungen der Bahnbreite bei der Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn 2 mit berücksichtigen und ausmitteln zu können, wird vorzugsweise bei Erfassung der Lage beider Bahnkanten 22 der Bedruckstoffbahn der Mittelwert der Lage beider Bahnkanten 22 zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn verwendet. Dadurch wird zuverlässig vermieden, dass sich bei Änderung der Bahnbreite die Differenz der Bahnbreitenänderung dieser Betrag ausschließlich bei einer Bahnkante 22 in der Lage zum Druckbild 21 bemerkbar macht. Bahnbreitenschwankungen können somit insofern ausgemittelt werden, als dass letztendlich die Lage des Druckbildes zu beiden Bahnkanten ausgemittelt wird.

[0046] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Bedruckstoffbahn 2, welche von einem Sensor 10 beziehungsweise von dem Erfassungsbereich 20 des Sensors 10 erfasst wird. Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, erfasst der Sensor 10 mit seinem Erfassungsbereich 20 sowohl eine Bahnkante 22 als auch einen Teil des Druckbildes 21. Wie in Fig. 3 dargestellt, ist ein Druckkontrollelement 21-1 ein spezieller Teil des Druckbildes 21, da dieser mit der Druckeinrichtung 7 und der nichtdruckformvariablen oder druckformvariablen Druckform mit dem Druckbild 21 mitgedruckt wird.

[0047] In diesem Druckkontrollelement 21-1 sind vorzugsweise sowohl die Felder und Marken zur Erfassung der Druckparameter als auch gegebenenfalls die Marken zur Erfassung des Abstandes zwischen Bahnkante 22 und Druckbild 21 enthalten, da das Druckkontrollelement 21-1 üblicherweise vor dem Fertigstellen des fertigen Druckproduktes durch Beschneiden entfernt wird. Wie aus Fig. 3 zu entnehmen ist, muss in dem gezeigten Beispiel der Sensor 10 in etwa senkrecht zur Bahnlaufrichtung 3 über die Bedruckstoffbahn 2 traversieren, um das gesamte Druckkontrollelement 21-1 und/oder das gesamte Druckbild 21 erfassen zu können. Grundsätzlich können somit auch beide Bahnkanten 22 vom Erfassungsbereich erfasst werden, wenngleich nicht kontinuierlich.

[0048] Fig. 4 zeigt ein Beispiel eines Sensors 10, welcher einen Erfassungsbereich 20 aufweist, welcher sich über die gesamte Breite des Bedruckstoffes 2 erstreckt. Somit können simultan das gesamte Druckkontrollelement 21-1 als auch eine oder beide Bahnkanten 22 erfasst werden, was zu einer höheren Regelgenauigkeit und Regelungs-dynamik führt.

55 Bezugszeichenliste

[0049]

- 1 Druckmaschine
- 2 Bedruckstoffbahn
- 3 Bahnlaufrichtung
- 4 Abwickler
- 5 Bedruckstoffrolle
- 6 Verstelleinrichtung
- 7 Druckeinrichtung
- 8 Falztrichter
- 9 Falzwerk
- 10 Sensor
- 11 Recheneinrichtung
- 12 Datenleitung

- 20 Erfassungsbereich
- 21 Druckbild
- 21-1 Druckkontrollelement
- 22 Bahnkante

Patentansprüche

- 1. Verfahren zum Regeln einer seitlichen Lage einer Bedruckstoffbahn, wobei die Bedruckstoffbahn vor einer ersten Druckstelle mittels einer Verstelleinrichtung auf eine vorgegebene seitliche Position gebracht wird und wobei zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn mindestens eine Bahnkante mittels mindestens eines Sensors erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Sensor zur Erfassung der seitlichen Position mindestens einer Bahnkante auch zumindest ein Teil eines Druckbildes zur Kontrolle oder Regelung von Druckparametern erfasst wird.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als Sensor zur Erfassung des Farbregisters und/oder zur Erfassung eines Farbwertes ausgeführt wird.
- 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor als mindestens ein über die Bahnbreite transversierender Sensor ausgeführt wird.
- 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor als ein Sensor mit während der Erfassung des Druckbildes und mindestens einer Bahnkante fester Position zur Bedruckstoffbahn ausgeführt wird.
- 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Sensor mindestens ein Teilbereich der Bahnbreite erfasst wird.
- 6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Sensor die komplette Bahnbreite erfasst wird.

- 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn die absolute Position mindestens einer Bahnkante erfasst und ausgewertet wird.
- 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Regelung der seitlichen Lage der Bedruckstoffbahn die Lage mindestens einer Bahnkante relativ zu einer definierten Druckmarke erfasst und ausgewertet wird.
- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erfassung beider Bahnkanten der Bedruckstoffbahn zur Regelung der seitlichen Position der Bedruckstoffbahn der Mittelwert der Lage beider Bahnkanten zur Berücksichtigung der Bahnbreite erfasst wird.
- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch mindestens einen Sensor mindestens eine Bahnkante und zumindest einen Teil des Druckbildes kontinuierlich erfasst wird.
- 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Sensor mindestens eine Bahnkante und zumindest ein Teil des Druckbildes alternierend erfasst wird.
- 12. Druckmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

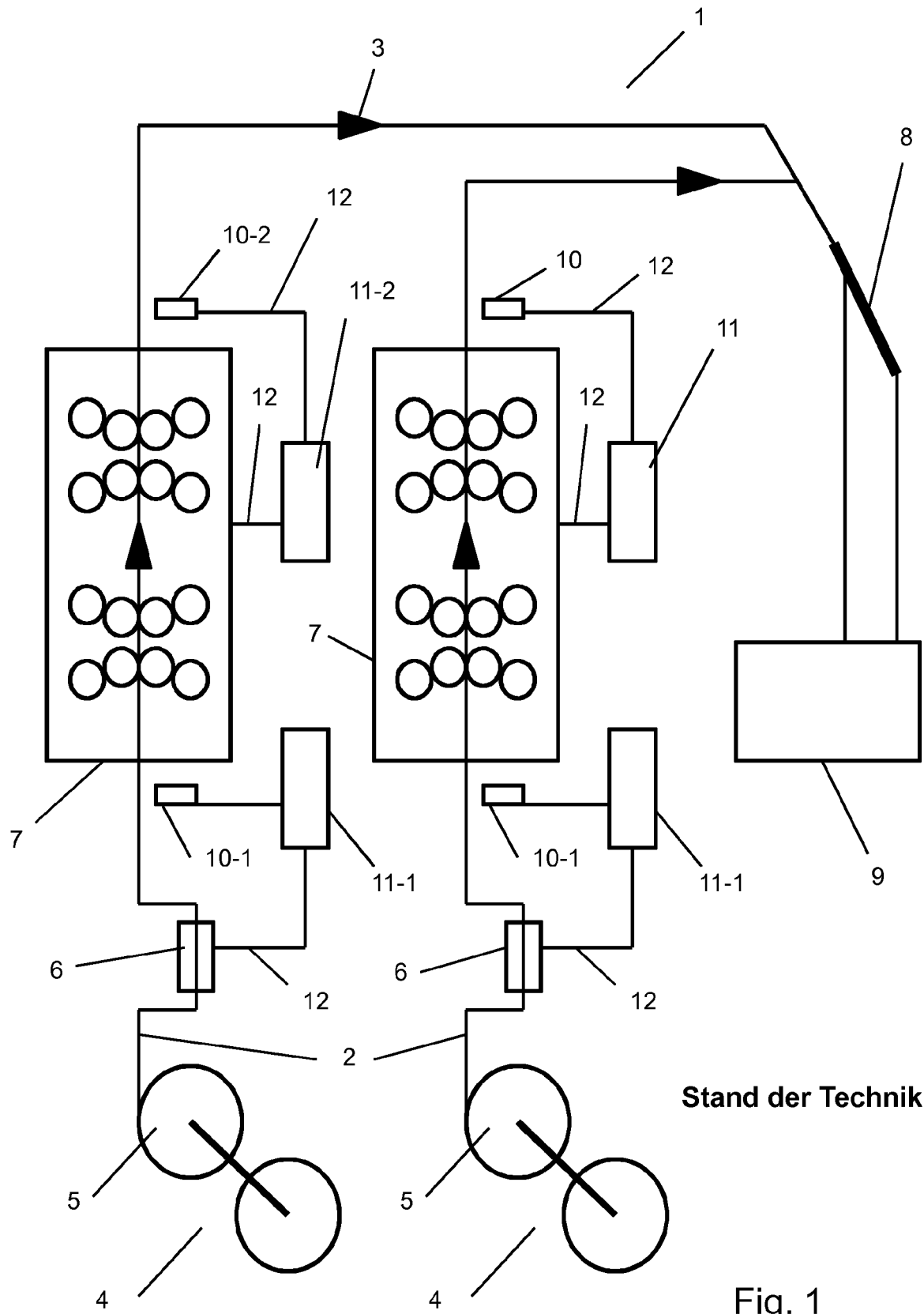


Fig. 1

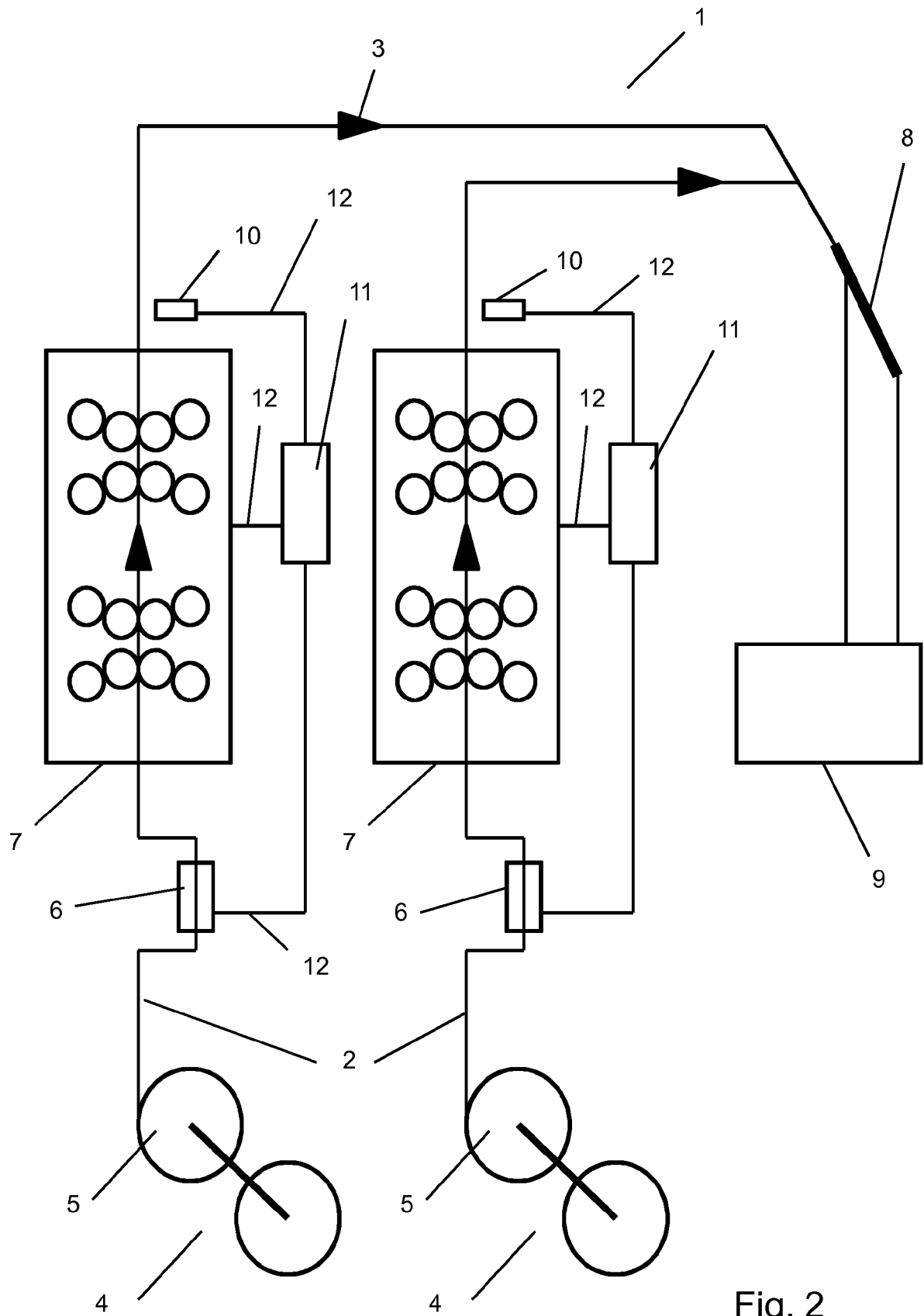


Fig. 2

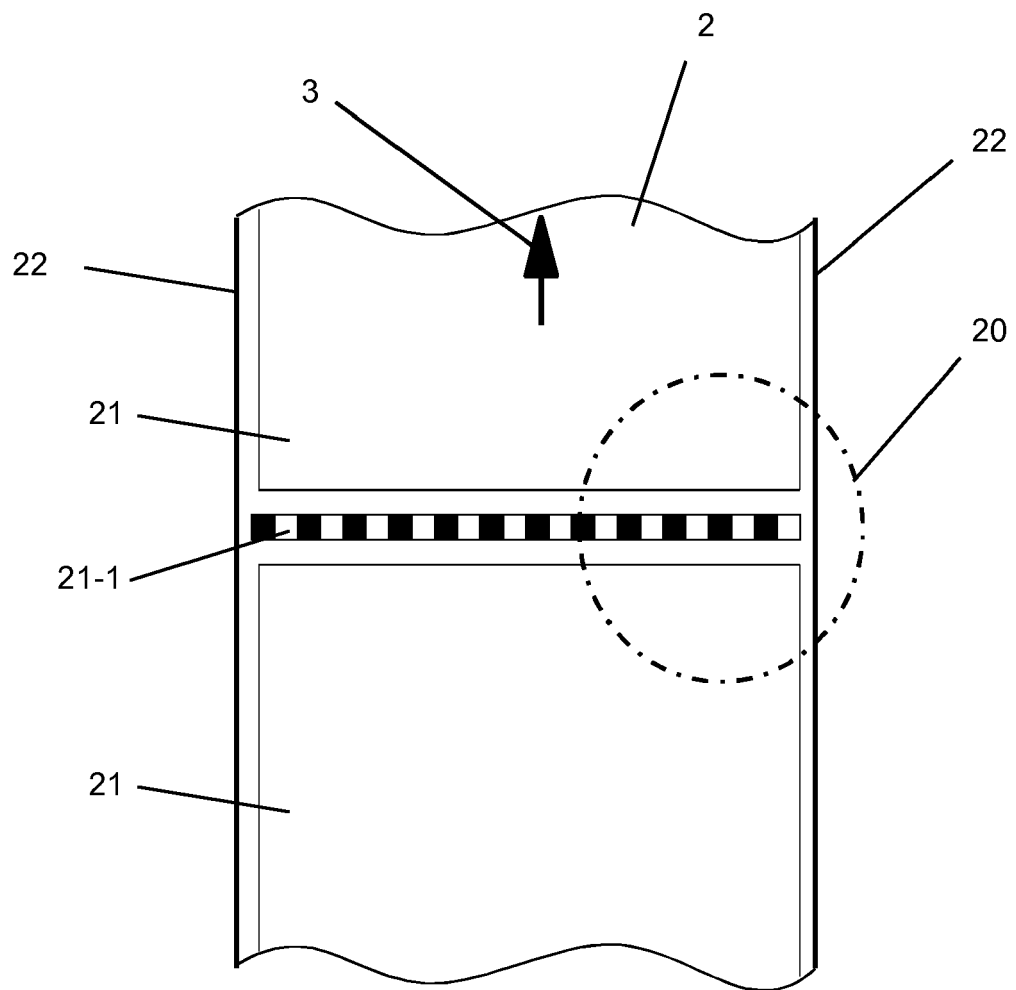


Fig. 3

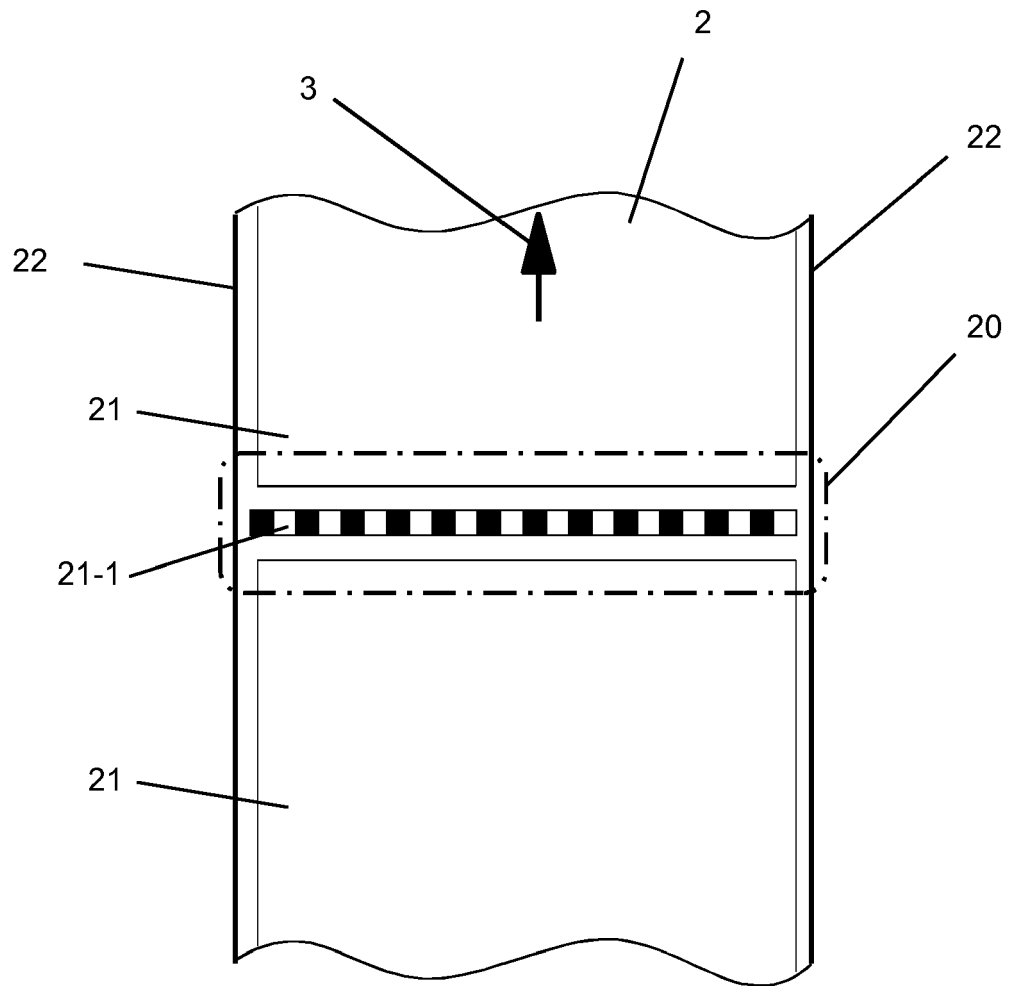


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0086270 A1 [0004]