



(11) **EP 3 078 495 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2016 Patentblatt 2016/41

(51) Int Cl.:
B41F 31/02 (2006.01)
B41F 33/10 (2006.01)
B41F 33/00 (2006.01)
C09D 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16163099.1**

(22) Anmeldetag: **31.03.2016**

(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: **Bobst Bielefeld GmbH**
33609 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **Garbsch, Andreas**
32105 Bad Salzuflen (DE)

(74) Vertreter: **Ter Meer Steinmeister & Partner**
Patentanwälte mbB
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)

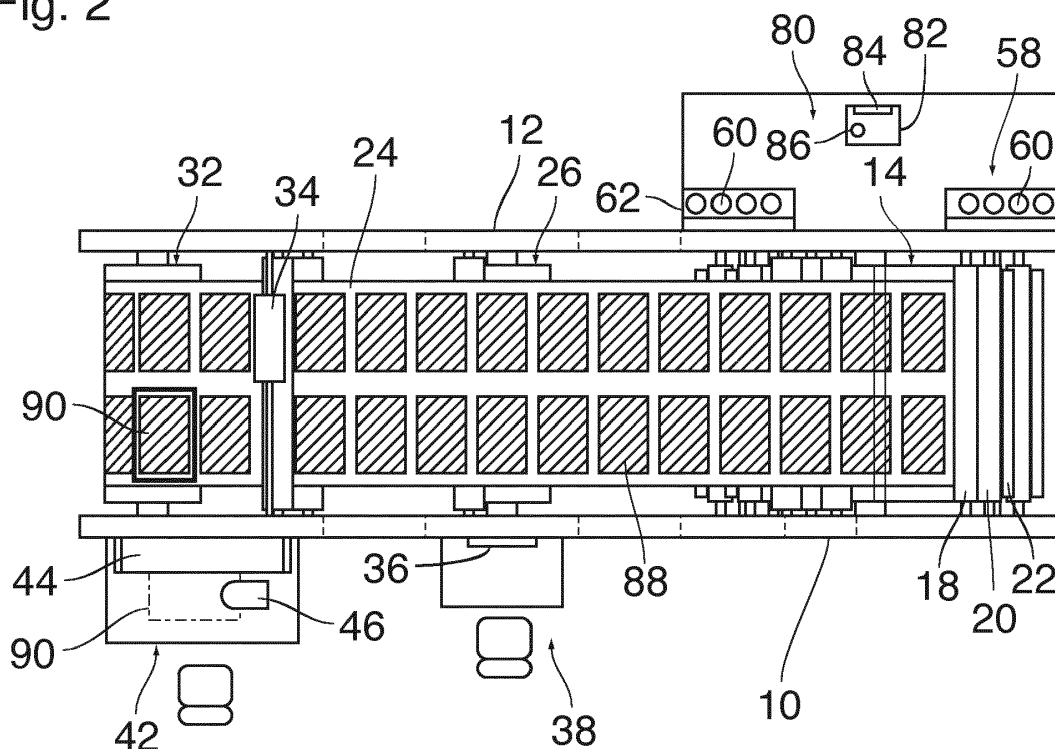
(30) Priorität: **07.04.2015 DE 202015101700 U**

(54) **ROTATIONSDRUCKMASCHINE**

(57) Rotationsdruckmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar an oder in der Rotationsdruckmaschine ein Licht-Tisch (42) und ein Farbkorrekturarbeitsplatz (80) angeordnet sind, dass an dem Licht-Tisch (42) eine standardisierte Lichtquelle (44) für die visuelle Inspektion eines aus der Bahn (24) herausgetrennten Druckmusters (90) sowie ein Bildschirm und ein Farbmessgerät (46) installiert sind, die beide mit einem Rech-

ner verbunden sind, auf dem Software zur Auswertung der Messergebnisse des Farbmessgerätes (46) und zur Anzeige dieser Messergebnisse auf dem Bildschirm installiert ist, und dass an dem Farbkorrekturarbeitsplatz (80) Farbbehälter (60) für der Druckmaschine zuzuführende Druckfarbe sowie eine Waage (82) zum Zubereiten von Korrekturfarmischungen mit vorgegebenen Mischungsverhältnissen installiert sind.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationsdruckmaschine.

[0002] Beim Drucken mit einer Rotationsdruckmaschine ist die Qualität des erhaltenen Druckergebnisses von verschiedenen Druckparametern abhängig, die die Einstellung der Druckmaschine, beispielsweise den Andruck der Druckzylinder gegen die Bahn, sowie die Eigenschaften der verwendeten Druckfarben betreffen, beispielsweise deren Viskosität und - bei Mischfarben wie beispielsweise sogenannten Spotfarben - das Mischungsverhältnis der Farben. Oft erweist es sich als erforderlich, die Parameter zu korrigieren, nachdem erste Druckergebnisse vorliegen. Es ist deshalb zweckmäßig, vor dem Beginn eines eigentlichen Drucklaufes einen Probedruck auszuführen, um ein Druckmuster zu erhalten, das sich dann hinsichtlich seiner Qualität und insbesondere hinsichtlich des Farbeindrucks bewerten und vermessen lässt und die Grundlage für die Bestimmung der erforderlichen Korrekturen bildet.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Druckmaschine zu schaffen, die die Bestimmung und Vornahme der erforderlichen Korrekturen erleichtert.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass unmittelbar an oder in der Rotationsdruckmaschine ein Licht-Tisch und ein Farbkorrekturarbeitsplatz angeordnet sind, dass an dem Licht-Tisch eine standardisierte Lichtquelle für die visuelle Inspektion eines aus der Bahn herausgetrennten Druckmusters sowie ein Bildschirm und ein Farbmessgerät installiert sind, die beide mit einem Rechner verbunden sind, auf dem Software zur Auswertung der Messergebnisse des Farbmessgerätes und zur Anzeige dieser Messergebnisse auf dem Bildschirm installiert ist, und dass an dem Farbkorrekturarbeitsplatz Farbbehälter für der Druckmaschine zuzuführende Druckfarbe sowie eine Waage zum Zubereiten von Korrekturfarmischungen mit vorgegebenen Mischungsverhältnissen installiert sind.

[0005] Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Auswertung des Druckmusters und die Zubereitung von Farbkorrekturmischungen unmittelbar an Ort und Stelle an der Druckmaschine erfolgen können, so dass das Personal keine weiten Wege zurückzulegen braucht. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Druckmaschine auch in einer Umgebung eingesetzt werden kann, in der keine besondere Infrastruktur mit Licht-Tischen und Farbküchen für Bestimmung und Ausführung der notwendigen Korrekturen vorhanden ist.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Auf dem Rechner, der vorzugsweise mit der Steuerung der Druckmaschine vernetzt ist, kann eine Korrektursoftware laufen (siehe z.B. DE 10 2007 032 944 B4), die es erlaubt, anhand der Ergebnisse der Farbmessung automatisch die nötigen Korrekturen für die Druckparameter zu berechnen. Die Druckparameter und die

zugehörigen Farbwerte, die auf dem Druckmuster gemessen wurden, sowie die entsprechenden Soll-Farbwerte können dann elektronisch gespeichert werden, so dass sie für vergleichbare Druckaufträge jederzeit wieder verfügbar sind.

[0008] Auf dem Rechner kann auch eine an sich bekannte Software laufen, mit der sich anhand der mit der Farbmesseinrichtung erhaltenen Ergebnisse die nötigen Korrekturmischungen für Spotfarben sowie die Anweisungen für die Herstellung dieser Korrekturmischungen berechnen lassen.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Druckmaschine eine Anzahl von Farbwerken mit je einem Druckzylinder, ein Bahntransportsystem zum transportieren einer Bahn eines Bedruckstoffes mit steuerbarer Geschwindigkeit durch die Farbwerke und zu einem Aufwickler, und eine elektronischen Steuereinrichtung zur Steuerung von Funktionsabläufen in der Druckmaschine auf, und in der Steuereinrichtung ist eine automatische Probedruckroutine mit den folgenden Schritten implementiert :

- Anstellen der Druckzylinder gegen die Bahn, Starten des Bahntransportsystems und Beschleunigen der Bahn auf eine vorgegebene Sollgeschwindigkeit,
- bei Erreichen der Sollgeschwindigkeit: Beginnen mit der Aufzeichnung eines Weges, den ein in diesem Moment von den Farbwerken auf die Bahn gedrucktes Druckmuster bei der Bewegung der Bahn zurücklegt, und Verzögern der Bahn bis zum Stillstand bei fortgesetzter Aufzeichnung des Weges,
- bei Stillstand der Bahn: Zurückspulen der Bahn um den aufgezeichneten Weg abzüglich eines Offsets, der dem längs der Bahn gemessenen Abstand zwischen den Farbwerken und dem Aufwickler entspricht.

[0010] Diese Ausführungsform erlaubt es, das Erstellen des Druckmusters weitgehend zu automatisieren. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass die Probedruckroutine sicherstellt, dass das Druckmuster unter Bedingungen hergestellt wird, die den Bedingungen bei einem späteren tatsächlichen Drucklauf vergleichbar sind, insbesondere bei einer Bahngeschwindigkeit, die der später im eigentlichen Drucklauf verwendeten Bahngeschwindigkeit vergleichbar ist.

[0011] Bei schnell laufenden Druckmaschinen vergeht eine beträchtliche Zeit, bis die Produktions-Bahngeschwindigkeit erreicht ist, und bis nach Herstellung des Druckmusters die Bahn wieder zum Stillstand gekommen ist. Der während dieser Zeitspanne bedruckte Teil der Bahn wird auf dem Aufwickler aufgewickelt. Das hat zur Folge, dass sich das Druckmuster unmittelbar nach dem Stillstand der Bahn nicht auf der Oberfläche des Wickels auf dem Aufwickler befindet, sondern tief in einer der inneren Lagen des Wickels.

[0012] Um beim Zurückspulen der Bahn die Stelle wiederzufinden, an der das Druckmuster mit der richtigen

Geschwindigkeit gedruckt wurde, ist man bisher häufig so vorgegangen, dass der Maschinenführer am Leitstand die Bahngeschwindigkeit beobachtet hat, während ein weiterer Mitarbeiter sich bei laufender Druckmaschine in der Nähe eines Abschnittes der Bahn aufhielt, der unmittelbar hinter den Farbwerken gelegen war. Auf Zuruf durch den Maschinenführer hat dieser Mitarbeiter dann, sobald die Sollgeschwindigkeit erreicht war, von Hand eine selbstklebende Fahne so auf die laufende Bahn aufgeklebt, dass sie über den Rand der Bahn überstand und somit später beim Zurückspulen leicht wiedergefunden werden konnte. Dieses Verfahren erforderte somit den Einsatz von mindestens zwei Personen und war dabei relativ ungenau und barg auch ein nicht unbeachtliches Verletzungsrisiko.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Druckmaschine ermöglichen es die automatische Aufzeichnung des Weges und das automatische Zurückspulen, die Bahn automatisch so weit wieder zurückzuspuhlen, dass das gewünschte - bei der richtigen Geschwindigkeit hergestellte - Druckmuster auf der äußeren Umfangsfläche des Wickels auf dem Aufwickler oder auf einem gerade von dem Aufwickler abgezogenen Abschnitt der Bahn sichtbar und zugänglich wird, so dass dann die Inspektion und gegebenenfalls die nötigen Farbmessungen und vorgenommen werden können. Die Erfindung ermöglicht so die Herstellung eines Druckmusters mit weniger Personal und Arbeitsaufwand und zugleich mit verbesserter Genauigkeit und geringerem Unfallrisiko.

[0014] Da auf diese Weise das bei der richtigen Geschwindigkeit erstellte Druckmuster zielgenau wiedergefunden werden kann, ist es nicht erforderlich, die Druckmaschine längere Zeit mit der Sollgeschwindigkeit laufen zu lassen, um eine größere Anzahl von Druckmustern zu erstellen und so das Wiederauffinden eines geeigneten Druckmusters zu erleichtern. Die Erfindung hat deshalb auch den Vorteil, dass der für die Herstellung des Druckmusters nötige Materialverbrauch auf ein Minimum begrenzt wird. Das betrifft nicht nur den Verbrauch an Bedruckstoff und damit den Anfall von Makulatur, sondern auch den Verbrauch an Druckfarbe. Dieser letztere Aspekt ist besonders wichtig, wenn bei Spotfarben die Zusammensetzung der vorgemischten Druckfarbe korrigiert werden muss. Die Korrektur erfolgt üblicherweise dadurch, dass eine Korrekturmischung hergestellt wird, in der das Mengenverhältnis der einzelnen Farben so gewählt wird, dass sich das gewünschte korrigierte Mischungsverhältnis ergibt, wenn die Korrekturmischung zu der bereits im Farbsystem der Druckmaschine vorhandenen Farbe hinzugegeben wird. Das nötige Mischungsverhältnis in der Korrekturmischung ist deshalb auch von der Menge an Druckfarbe abhängig, die schon vor der Zugabe der Korrekturmischung im Farbsystem der Druckmaschine vorhanden war. In EP 1 453 679 B1 ist deshalb ein Verfahren vorgeschlagen worden, bei dem mit relativ großem Aufwand der tatsächliche Verbrauch an Druckfarbe in der Druckmaschine gemessen wird, so dass man bei Vornahme der Korrektur weiß, wie

viel Druckfarbe sich im System befindet.

[0015] Bei der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dagegen der Verbrauch an Druckfarbe so gering, dass er bei der Berechnung der Korrektur vernachlässigt werden kann. Es genügt somit, die Menge an Druckfarbe zu bestimmen oder zu messen, die bei der Erstbefüllung der Druckmaschine vor Beginn des Probedrucklaufes in das Farbsystem eingefüllt wird, und eine nachfolgende Verbrauchsmessung ist nicht erforderlich.

[0016] Besonders vorteilhaft ist die Erfindung bei Druckmaschinen, die ein sogenanntes SmartGPS-System aufweisen, wie es beispielsweise in dem europäischen Patent EP 1 916 102 B1 der Anmelderin beschrieben wird. Dieses System erlaubt es, die Einstellungen der übrigen Druckparameter, insbesondere des Andruckes der Druckzylinder gegen die Bahn, schon vor Beginn des Drucklaufes bzw. des Probedrucklaufes so zu berechnen, dass nach dem Anlaufen der Druckmaschine kaum noch nachträgliche Korrekturen erforderlich sind. Dadurch ist es möglich, die Anlaufphase der Druckmaschine, in der die Druckparameter noch feinjustiert werden müssen, extrem zu verkürzen, so dass entsprechend auch der Materialverbrauch für die Herstellung des Druckmusters sehr klein gehalten werden kann. Typischerweise werden die Feineinstellungen der Druckparameter während des Anlaufens der Druckmaschine bei reduzierter Geschwindigkeit vorgenommen. Die bis zum Abschluss dieser Einstellarbeiten verbrauchte Bahn hat dann üblicherweise eine Länge von weniger als 20 m, und entsprechend klein ist auch der Verbrauch an Druckfarbe in der Anlaufphase, bevor die Bahngeschwindigkeit auf die Sollgeschwindigkeit für die Herstellung des Druckmusters erhöht wird.

[0017] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Rotationsdruckmaschine gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Grundrisssskizze der Druckmaschine nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Skizze eines Teils eines Farbzufuhrsystems der Druckmaschine;

Fig. 4 ein Flussdiagramm für eine Probedruckroutine; und

Fig. 5 ein Bildschirmbild auf einem Display einer Waage für Farbkorrekturen.

[0019] In Fig. 1 ist als Beispiel für eine Rotationsdruckmaschine eine Zentralzylinder-Flexodruckmaschine gezeigt. Fig. 2 zeigt die gleiche Maschine in der Draufsicht.

[0020] Zwischen zwei Seitengestellen 10, 12 der Druckmaschine (in Fig. 1 ist nur das Seitengestell 10 auf der Bedienungsseite der Maschine sichtbar) ist ein Zen-

tralzylinder 14 gelagert, an dessen Umfang mehrere Farbwerke 16, im gezeigten Beispiel acht Farbwerke angeordnet sind, beispielsweise für vier Prozessfarben gelb, magenta, cyan und schwarz, sowie für vier vorge-mischte Spotfarben. Wie üblich weist jedes Farbwerk einen Druckzylinder 18, eine Rasterwalze 20 und eine Kammerrakel 22 auf.

[0021] Eine Bahn 24 eines Bedruckstoffes wird von einem Abwickler 26 abgezogen und mit Hilfe eines durch Zug- und Führungsrollen gebildeten Bahntransportsystems 28 zu den Zentralzylinder 14 und von diesem über eine Trocknungszone 30 zu einem Aufwickler 32 geführt. Die Bahn 24 umschlingt den Zentralzylinder 14 auf nahezu seinem gesamten Umfang, so dass sie die Druckzylinder 18 sämtlicher Farbwerke 16 passiert. Während des Druckbetriebs sind die Druckzylinder 18 an den Umfang des Zentralzylinders 14 angestellt, und die Rasterwalzen 20 sind an den jeweiligen Druckzylinder angestellt, so dass sie flüssige Druckfarbe, die sie aus der Kammerrakel 22 aufnehmen, auf den Druckzylinder 18 übertragen, durch den die Farbe dann auf die Bahn 24 übertragen wird. Bei Verlassen des Zentralzylinders ist somit auf die Bahn 24 ein mehrfarbiges Druckbild aufgedruckt, das dann in der Trocknungszone 30 getrocknet wird.

[0022] An einem Abschnitt der Bahn hinter der Trocknungszone 30 und vor dem Aufwickler 32 ist eine Bahnbeobachtungskamera 34 angeordnet, mit der ausgewählte Ausschnitte der bedruckten Bahn bei laufender Druckmaschine beobachtet werden können. Die von der Kamera aufgenommen Bilder werden auf einem Bildschirm 36 in einem Leitstand 38 der Druckmaschine angezeigt, der auf der Bedienungsseite der Druckmaschine an dem Seitengestell 10 angeordnet ist, beispielsweise im Bereich des Abwicklers 26.

[0023] Die Funktion der Druckmaschine wird von einem elektronischen Steuersystem 40 gesteuert, das in Fig. 1 nur symbolisch im Bereich des Leitstands 38 angedeutet ist.

[0024] An einem Teil des Seitengestells 10, an dem der Aufwickler 32 gelagert ist, ist auf der Außenseite ein Licht-Tisch 42 installiert, über dem sich eine standardisierte Lichtquelle 44 befindet. Auf dem Licht-Tisch 42 kann ein Druckmuster, das auf eine später noch näher beschriebene Weise mit der Druckmaschine hergestellt wurde, aufgelegt und unter standardisierten Beleuchtungsbedingungen visuell begutachtet werden. Auf dem Licht-Tisch ist auch ein opto-elektronisches Farbmessgerät 46 verfügbar, das an einen Korrekturrechner 48 angeschlossen ist und es erlaubt, das Spektrum ausgewählter Punkte auf dem Druckmuster zu messen und elektronisch auszuwerten. Die Ergebnisse der Messung und/oder Auswertung können auf einem Bildschirm 50 angezeigt werden.

[0025] Im Bereich der Farbwerke 16 bildet das Seitengestell 10 ein Zugangssystem 52, das bei Stillstand der Maschine einen Zugang zu den Farbwerken ermöglicht, damit die Druckzylinder 18 und die Rasterwalzen 20 bei

Bedarf ausgewechselt werden können. Zwischen dem Zugangssystem 52 und dem Abwickler 26 einerseits und zwischen dem Abwickler 26 und dem Aufwickler 32 andererseits bilden die beiden Seitengestelle 10, 12 Durchgänge 54, 56, die es dem Personal erlauben, auf die gegenüberliegende Seite der Druckmaschine zu gelangen, also die sogenannte Antriebsseite, auf der sich das Seitengestell 12 und die hier nicht gezeigten Antriebe für die verschiedenen Walzen und Zylinder der Druckmaschine befinden. Auf der Antriebsseite sind auch wesentliche Komponenten eines Farbzuführsystems 58 angeordnet, mit denen die Druckfarbe zu den Kammerrakeln 22 der einzelnen Farbwerke 16 zugeführt und wieder von diesen zurückgeführt wird. Der Kammerrakel 22 jedes Farbwerkes 16 ist ein Farbbehälter 60 zugeordnet, der auf einer Bank 62 auf der Außenseite des Seitengestells 12 aufgestellt ist und die Druckfarbe für die betreffende Kammerrakel 22 enthält.

[0026] Ein Teil des Farbzuführsystems 58 - für eine einzelne Kammerrakel 20 - ist schematisch in Fig. 3 dargestellt. Der Farbbehälter 60 ist bis zu einem Niveau 64 mit flüssiger Druckfarbe gefüllt, beispielsweise mit einer vorgemischten Spotfarbe. Ein Deckel 66, der den Farbbehälter am oberen Ende abschließt, ist von einer Saugleitung 68 durchsetzt, mit der die Druckfarbe über eine Pumpe 70 zu einem Einlass der Kammerrakel 22 gepumpt wird. Die Druckfarbe wird ständig im Farbzuführsystem umgewälzt, und nicht verbrauchte Druckfarbe wird über eine Rücklaufleitung 72 in den Farbbehälter 60 zurückgeleitet.

[0027] Die Zulaufleitung 68 enthält ein Viskosimeter 74, mit dem die Viskosität der Druckfarbe ständig überwacht wird. Sofern die Viskosität nicht dem Sollwert entspricht, wird über ein Ventil 76 Lösungsmittel zudosiert. Der Farbbehälter 60 enthält eine Rührer 78, der dafür sorgt, dass die zurückgeführte Druckfarbe und das zudosierte Lösungsmittel mit der im Behälter vorhandenen Druckfarbe gemischt werden.

[0028] Wie in Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, sind die Bänke 62, auf denen die Farbbehälter 60 aufgestellt sind, in einen Farbkorrekturarbeitsplatz 80 integriert, der auf der Außenseite des Seitengestells 12 angeordnet ist. Zu diesem Arbeitsplatz gehört auch eine elektronische Waage 82, die ein Display 84 aufweist und durch eine Datenleitung mit den Korrektur-Rechner 48 verbunden ist. Die Waage 82 dient dazu, auf der Grundlage von Anweisungen, die vom Korrektur-Rechner 48 übermittelt und auf dem Display 84 angezeigt werden, in einem Mischbecher 86 (Fig. 2 und 3) eine Korrekturmischung zusammenzustellen, die dann zusätzlich zu der bereits im System vorhandenen Druckfarbe in einen der Farbbehälter 60 eingegeben wird, um die Zusammensetzung der Druckfarbe zu korrigieren.

[0029] Im folgenden sollen die Arbeitsabläufe bei der Vorbereitung eines Drucklaufes erläutert werden, bei dem entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers Druckbilder mit genau festgelegten Farbwerten hergestellt werden sollen.

[0030] Zunächst werden die nahezu vollständig mit den gewünschten Druckfarben gefüllten Farbbehälter 60 auf der Waage 82 gewogen. Es wird angenommen, dass die Leergewichte der Farbbehälter 60 bekannt sind oder vorab mit der Waage 82 gewogen wurden, so dass sich die Nettogewichte jeder Druckfarbe im Farbzuführsystem 58 genau bestimmen lassen. Mit Hilfe der Pumpen 70 werden dann die Druckfarben aus dem jeweiligen Farbbehälter 60 in die zugehörige Kammerrakel 22 gepumpt, so dass die Kammerrakel 22 und die Zuführungsleitungen 68 und Rückführungsleitungen 72 mit Druckfarbe gefüllt werden, wodurch das Niveau 64 der Druckfarbe in den einzelnen Farbbehältern 60 etwas abnimmt.

[0031] Es wird weiter angenommen, dass die Bahn 24 bereits in das Bahntransportsystem 28 eingefädelt ist und das vorauslaufende Ende der Bahn auf einem Wickelkern des Aufwicklers 32 fixiert ist.

[0032] Zur Vorbereitung des eigentlichen Drucklaufes wird nun eine Probedruckroutine ausgeführt, bei der ein Druckmuster erstellt werden soll, anhand dessen dann die Einstellungen der verschiedenen Druckparameter und die Zusammensetzungen der verwendeten Spotfarben überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden können. Dazu gibt der Maschinenführer am Leitstand 38 einen Befehl "Probedruck" ein, woraufhin die Steuereinrichtung 40 die Druckmaschine automatisch so steuert, dass die im folgenden beschriebene Probedruckroutine ausgeführt wird.

[0033] Die Druckzylinder 18 der einzelnen Farbwerke 16 werden an den Umfang des Zentralzylinders 14 angestellt, und die Rasterwalzen 20 mit zugehörigen Kammerrakeln 22 werden an den jeweils zugehörigen Druckzylinder angestellt. Die Topographien der Druckzylinder 18 und der Rasterwalzen 22 sind zuvor genau vermessen worden (wie in EP 1 916 102 B1 beschrieben), und auf der Grundlage dieser Daten werden die Einstellpositionen für die Druckzylinder und Rasterwalzen so berechnet, dass die Walzen und Zylinder einander mit den passenden Linienpressungen berühren, so dass später allenfalls noch geringfügige Korrekturen erforderlich sind.

[0034] Das Bahntransportsystem 28 wird gestartet, so dass Bilder auf die Bahn 24 gedruckt werden. Die erhaltenen Druckbilder können mit der Bahnbeobachtungskamera 34 betrachtet werden. Die Bahngeschwindigkeit wird zunächst auf einem niedrigen Wert gehalten, bis die gegebenenfalls noch erforderlichen Korrekturen an den Einstellungen der Druckparameter, insbesondere der Andruckkräfte, abgeschlossen sind. Typischerweise sind diese Korrekturen abgeschlossen, bevor die ersten 20 m der Bahn bedruckt wurden. Anschließend wird die Bahngeschwindigkeit allmählich erhöht, und zwar bis auf einen vorgegebenen Sollwert, der vorzugsweise der später beim eigentlichen Drucklauf verwendeten Bahngeschwindigkeit entspricht. Während der Beschleunigungsphase wird die Bahngeschwindigkeit von der Steuereinrichtung 40 kontinuierlich überwacht.

[0035] Sobald die Sollgeschwindigkeit erreicht ist, be-

ginnt die Steuereinrichtung 40 damit, die Geschwindigkeit der Bahn 24 über die Zeit zu integrieren. Auf diese Weise wird der Weg berechnet, den ein Druckmuster, das zu dem Zeitpunkt, an dem die Sollgeschwindigkeit erreicht wurde, auf die Bahn gedruckt wurde und das letzte Farbwerk 16 verlassen hat, während des Weitertransports der Bahn zurücklegt.

[0036] Die Bahngeschwindigkeit wird dann umgehend wieder gedrosselt und allmählich auf null zurückgefahren. Die Messung bzw. Integration des Weges wird dabei fortgesetzt. Das Druckmuster auf der Bahn 24 durchläuft unterdessen die Trocknungszone 30, passiert die Bahnbeobachtungskamera 34 und erreicht den Aufwickler 32, wo die Bahn zu einem Wickel aufgewickelt wird. Da der Bahntransport zu diesem Zeitpunkt noch nicht zum Stillstand gekommen ist, wird der Abschnitt der Bahn, der das Druckmuster enthält, von weiteren Bahnlagen überdeckt.

[0037] Sobald die Bahn angehalten ist, wird sie mit Hilfe des Bahntransportsystems 28 zurückgespult, bis der Bahnabschnitt, der das Druckmuster trägt, wieder an der Umfangsfläche des Wickels auf dem Aufwickler 32 freiliegt und vom Aufwickler abgezogen wird. Der dazu nötige Rückspulweg lässt sich berechnen, indem von dem aufintegrierten Weg, den das Druckbild beim Vorlauf insgesamt zurückgelegt hat, ein Offset abgezogen wird, der der Länge des Weges vom letzten Druckwerk 16 bis zum Aufwickler 32 entspricht. Der Rückspulvorgang wird von der Steuereinrichtung 40 automatisch gesteuert, und die Bahn wird angehalten, sobald sich das Druckmuster in der gewünschten Position befindet.

[0038] Der oben beschriebene Ablauf der Probedruckroutine ist in Fig. 4 in Form eines Flussdiagramms dargestellt. In Schritt S1 werden die Druckparameter auf der Grundlage der Spezifikationen für die einzelnen Druckzylinder und Rasterwalzen eingestellt. In Schritt S2 werden die Druckzylinder an den Zentralzylinder angestellt und erforderlichenfalls auf den ersten 20 Bahnmetern feinjustiert. Anschließend beginnt in Schritt S3 die allmähliche Erhöhung der Bahngeschwindigkeit. In Schritt S4 wird dann geprüft, ob die aktuelle Bahngeschwindigkeit V_{Bahn} bereits der Sollgeschwindigkeit V_{Soll} entspricht. Wenn das noch nicht der Fall ist, wird der Schritt S4 so lange wiederholt, bis die Sollgeschwindigkeit erreicht ist.

[0039] Sobald die Sollgeschwindigkeit erreicht ist, wird in Schritt S5 mit der Wegmessung (Integration der Bahngeschwindigkeit) begonnen, und in Schritt S6 wird die Bahngeschwindigkeit allmählich wieder reduziert. In Schritt S7 wird geprüft, ob die Bahngeschwindigkeit auf null abgenommen hat. Wenn das noch nicht der Fall ist, wird der Schritt S7 solange wiederholt, bis die Bahn zum Stillstand gekommen ist. In Schritt S8 wird der zu diesem Zeitpunkt durch Integration der Bahngeschwindigkeit erhaltene Weg gespeichert. In Schritt S9 werden die Druckzylinder vom Zentralzylinder abgerückt. Schließlich wird in Schritt S10 die Bahn automatisch um einen vorberechneten Weg zurückgespult, der dem in Schritt S8 gespei-

cherten entspricht, jedoch vermindert um den längs der Bahn gemessenen Abstand zwischen dem letzten Farbwerk 16 und dem Aufwickler 32.

[0040] In Fig. 2 sind auf der Bahn 24 mehrere Druckbilder 88 dargestellt, die während des Probedrucklaufes gedruckt wurden, die meisten davon jedoch bei einer Bahngeschwindigkeit, die nicht mit der Sollgeschwindigkeit übereinstimmt. Im gezeigten Beispiel werden mit jedem Druckzylinder zwei Nutzen gedruckt, so dass zwei Druckbilder 88 auf der Bahn 24 nebeneinander liegen. Irgendeines der beiden Druckbilder 88, die zu dem Zeitpunkt gedruckt wurden, als die Bahn gerade die Sollgeschwindigkeit hatte, bildet das gesuchte Druckmuster, das in Fig. 2 mit 90 bezeichnet ist und durch einen schwarzen Rahmen markiert ist. Nach dem Zurückspulen der Bahn befindet sich dieses Druckmuster 90 auf der Oberseite des Aufwicklers 32, so dass es vom Personal bequem inspiziert werden kann.

[0041] Das Druckmuster 90 wird dann aus der Bahn 24 ausgeschnitten und auf den Licht-Tisch 42 gelegt, wie in Fig. 2 strichpunktiert angedeutet ist. Da sich der Licht-Tisch 42 in unmittelbarer Nähe des Aufwicklers 32 befindet, braucht das Personal keine weiten Wege zurückzulegen.

[0042] Durch die Lichtquelle 44 wird das Druckmuster 90 auf dem Licht-Tisch 42 mit Licht beleuchtet, das eine standardisierte spektrale Zusammensetzung hat, so dass bei der visuellen Inspektion des Druckmusters ein realistischer Farbeindruck entsteht, der nicht durch variierende Beleuchtungseffekte verfälscht wird.

[0043] Mit Hilfe des Farbmessgerätes 46 kann nun das Spektrum ausgewählter Punkte auf dem Druckmuster 90 gemessen werden. Die Ergebnisse werden auf dem Bildschirm 50 angezeigt, zusammen mit den Druckparametern (Bahngeschwindigkeit, Material des Bedruckstoffes, Andruckkräfte der beteiligten Zylinder, Viskositäten der beteiligten Druckfarben, etc.), die bei Herstellung des Druckmusters 90 gültig waren. Auf dem Korrektur-Rechner 48 läuft eine Korrektursoftware, mit der es möglich ist, Korrekturen für diese Druckparameter zu berechnen. Die gemessenen Farbwerte und die Korrekturen können dann im Korrektur-Rechner 48 oder in der Steuereinrichtung 40 gespeichert werden, so dass sie später bei dem eigentlichen Drucklauf und gegebenenfalls auch später bei ähnlichen Druckaufträgen verfügbar sind.

[0044] Im gezeigten Beispiel wird angenommen, dass einige der benutzten Druckfarben Spotfarben sind. Auch für die Bereiche des Druckmusters 90, die mit solchen Spotfarben gedruckt wurden, lässt sich mit Hilfe des Farbmessgerätes 46 das Spektrum aufnehmen. Dabei kann sich herausstellen, dass die Zusammensetzung der im zugehörigen Farbbehälter 60 enthaltenen Farbmischung korrigiert werden muss. Für diesen Zweck ist auf dem Korrektur-Rechner 48 eine (aus dem Stand der Technik bekannte) Software installiert, die automatisch die korrigierte Zusammensetzung berechnet.

[0045] Die Korrektur der Zusammensetzung erfolgt dadurch, dass am Farbkorrekturarbeitsplatz 80 in dem

Mischbecher 86 eine Korrekturmischung zubereitet wird, die dann in den betreffenden Farbbehälter 60 eingefüllt wird. Wie Fig. 3 zeigt, weist der Deckel 66 des Farbbehälters eine Klappe 92 auf, die das Einfüllen der Korrekturmischung aus dem Mischbecher 86 ermöglicht.

[0046] Da die ursprüngliche Zusammensetzung der Spotfarbe bekannt ist und die korrigierte Zusammensetzung durch die Korrektursoftware berechnet wurde, lässt sich errechnen, wie viel Gramm jeder der Farbkomponenten, aus denen sich die Spotfarbe zusammensetzt, zum Inhalt des Farbbehälters 60 hinzugefügt werden müssen, um das richtige Mengenverhältnis für die korrigierte Zusammensetzung zu erhalten. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden elektronisch an die Waage 82 übermittelt und dort auf dem Display 84 angezeigt, wie beispielhaft in Fig. 5 illustriert ist.

[0047] In der linken Spalte in dem auf dem Display 84 gezeigten Bild sind die in den acht Farbwerken der Druckmaschine vorhandenen Druckfarben fortlaufend mit 1 bis 8 numeriert und zusätzlich durch entsprechende Farbfelder 94 symbolisiert. Eine Taste 96 erlaubt es, eine Druckfarbe (Spotfarbe) auszuwählen, deren Zusammensetzung korrigiert werden soll. Das Farbfeld 94 für die Druckfarbe Nr. 3 ist in Fig. 5 hervorgehoben. Das bedeutet, dass diese Druckfarbe gerade korrigiert wird.

[0048] Im rechten Teil des Displays sind in der obersten Zeile 98 der Name der zu korrigierenden Farbe "Spotfarbe xyz" und das zugehörige Farbwerk "FW 3" angegeben. Zur Korrektur stehen im gezeigten Beispiel acht Korrekturfarmen "gelb", "orange", "rot", "magenta", "grün", "blau", "cyan" und "schwarz" zur Verfügung, deren Namen in Feldern 100 in den Zeilen unterhalb der Zeile 98 angegeben sind. Rechts daneben befinden sich jeweils ein Feld 102 mit einer Gewichtsangabe und eine Taste 104, mit der sich die betreffende Korrekturfarbe auswählen lässt.

[0049] Zum Erstellen der Korrekturmischung im Mischbecher 86 werden die Korrekturfarmen der Reihe nach abgearbeitet. In dem in Fig. 5 gezeigten Beispiel sind die Korrekturfarmen "gelb" bis "grün" bereits in den jeweils richtigen Mengen in den Mischbecher eingefüllt worden, und mit der Taste 104 ist die nächste Korrekturfarbe "blau" aktiviert worden. Das Feld 102 zeigt die Menge an Farbe an, die noch in den Mischbecher eingefüllt werden muss. Die gleiche Mengenangabe steht auch in einem Feld 106 im linken Teil des Displays. Während jedoch die Anzeige in Feld 106 die Gesamtmenge der hinzu zu gebenden Korrekturfarbe angibt und somit konstant bleibt, solange die Korrekturfarbe "blau" ausgewählt ist, verringert sich die Anzeige in dem Feld 102 in dem Maße, wie Farbe in den auf der Waage stehenden Mischbecher eingegossen wird. Die richtige Farbmenge ist somit erreicht, sobald die Anzeige in Feld 102 auf null abgenommen hat. Mit der Taste 104 kann dann auf die nächste Korrekturfarbe umgeschaltet werden.

[0050] Wenn alle Korrekturfarmen in dieser Weise in den Mischbecher dosiert worden sind, so wird durch Betätigen einer Taste 108 bestätigt, dass die Korrektur ab-

geschlossen ist. Der Inhalt des Mischbechers wird dann in den entsprechenden Farbbehälter 60 entleert, wodurch sich nach Umrühren mit dem Rührer 78 die korrigierte Zusammensetzung einstellt. Eine Anzeige in einem Feld 110 gibt die Summe der hinzu gegebenen Mengen aller Korrekturfarben an, also die Gesamt-Gewichtszunahme des Inhalts des betreffenden Farbbehälters bzw. des Farbzuführsystems für das zugehörige Farbwerk.

[0051] Es versteht sich, dass auch die korrigierte Zusammensetzung und das neue Gesamtgewicht wieder im Korrektur-Rechner 48 oder an anderer Stelle in der Steuereinrichtung 40 gespeichert werden, so dass bei späteren Nachkorrekturen, falls sie sich als erforderlich erweisen sollten, von der korrigierten Zusammensetzung ausgegangen werden kann.

Patentansprüche

1. Rotationsdruckmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar an oder in der Rotationsdruckmaschine ein Licht-Tisch (42) und ein Farbkorrekturarbeitsplatz (80) angeordnet sind, dass an dem Licht-Tisch (42) eine standardisierte Lichtquelle (44) für die visuelle Inspektion eines aus der Bahn (24) herausgetrennten Druckmusters (90) sowie ein Bildschirm (50) und ein Farbmessgerät (46) installiert sind, die beide mit einem Rechner (48) verbunden sind, auf dem Software zur Auswertung der Messergebnisse des Farbmessgerätes (46) und zur Anzeige dieser Messergebnisse auf dem Bildschirm (50) installiert ist, und dass an dem Farbkorrekturarbeitsplatz (80) Farbbehälter (60) für der Druckmaschine zuzuführende Druckfarbe sowie eine Waage (82) zum Zubereiten von Korrekturfarmischungen mit vorgegebenen Mischungsverhältnissen installiert sind.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, bei der auf dem Rechner (48) Software zur Berechnung und Anzeige von Korrekturen für Druckparameter der Druckmaschine installiert ist.
3. Druckmaschine nach den Anspruch 2, bei der die Waage (82) mit dem Rechner (48) vernetzt ist und ein Display (84) aufweist, das dazu ausgebildet ist, Anweisungen für die Zubereitung der Korrekturfarmischungen anzuzeigen.
4. Druckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der Licht-Tisch (42) an einem Teil eines Seitengestells (10) der Druckmaschine angeordnet ist und ein Aufwickler (32) für eine in der Druckmaschine bedruckte Bahn (24) in demselben Teil des Seitengestells (10) gelagert ist.
5. Druckmaschine nach einem der vorstehenden An-

sprüche, bei der der Farbkorrekturarbeitsplatz (80) an einem Teil eines Seitengestells (12) der Druckmaschine angeordnet ist und eine Anzahl von Farbwerken (16) der Druckmaschine an demselben Teil des Seitengestells gehalten sind.

6. Druckmaschine nach den Ansprüchen 4 und 5, bei der der Licht-Tisch (42) auf einer Bedienungsseite der Druckmaschine und der Farbkorrekturarbeitsplatz (80) auf einer der Bedienungsseite gegenüberliegenden Antriebsseite der Druckmaschine angeordnet ist.
7. Druckmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Anzahl von Farbwerken (16), die jeweils einen Druckzylinder (18) aufweisen, einem Bahntransportsystem (28) zum transportieren einer Bahn (24) eines Bedruckstoffes mit steuerbarer Geschwindigkeit durch die Farbwerke und zu einem Aufwickler (32), und einer elektronischen Steuereinrichtung (40) zur Steuerung von Funktionsabläufen in der Druckmaschine, bei der in der Steuereinrichtung (40) eine automatische Probedruckroutine mit den folgenden Schritten implementiert ist:
 - Anstellen der Druckzylinder (18) gegen die Bahn (24), Starten des Bahntransportsystems (28) und Beschleunigen der Bahn auf eine vorgegebene Sollgeschwindigkeit (V_{soll}),
 - bei Erreichen der Sollgeschwindigkeit: Beginnen mit der Aufzeichnung eines Weges, den ein in diesem Moment von den Farbwerken auf die Bahn gedrucktes Druckmuster (90) bei der Bewegung der Bahn zurücklegt, und Verzögern der Bahn bis zum Stillstand bei fortgesetzter Aufzeichnung des Weges,
 - bei Stillstand der Bahn: Zurückspulen der Bahn um den aufgezeichneten Weg abzüglich eines Offsets, der dem längs der Bahn gemessenen Abstand zwischen den Farbwerken (16) und dem Aufwickler (32) entspricht.

Fig. 1

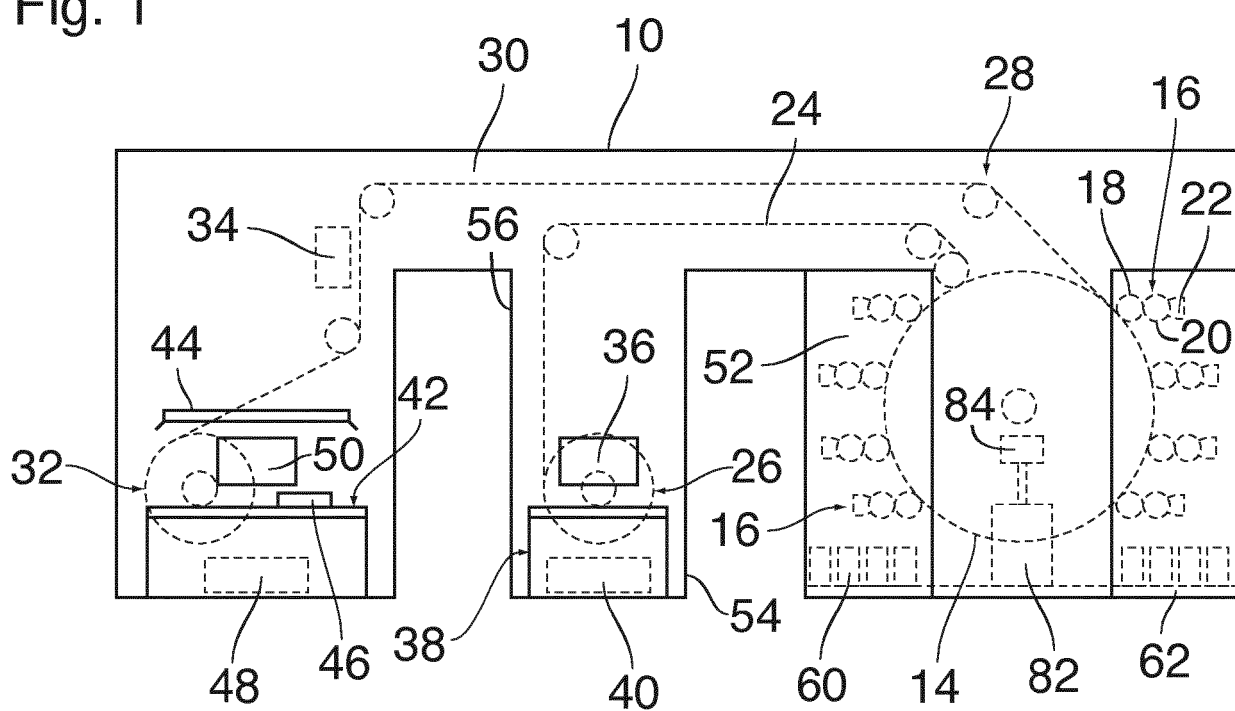


Fig. 2

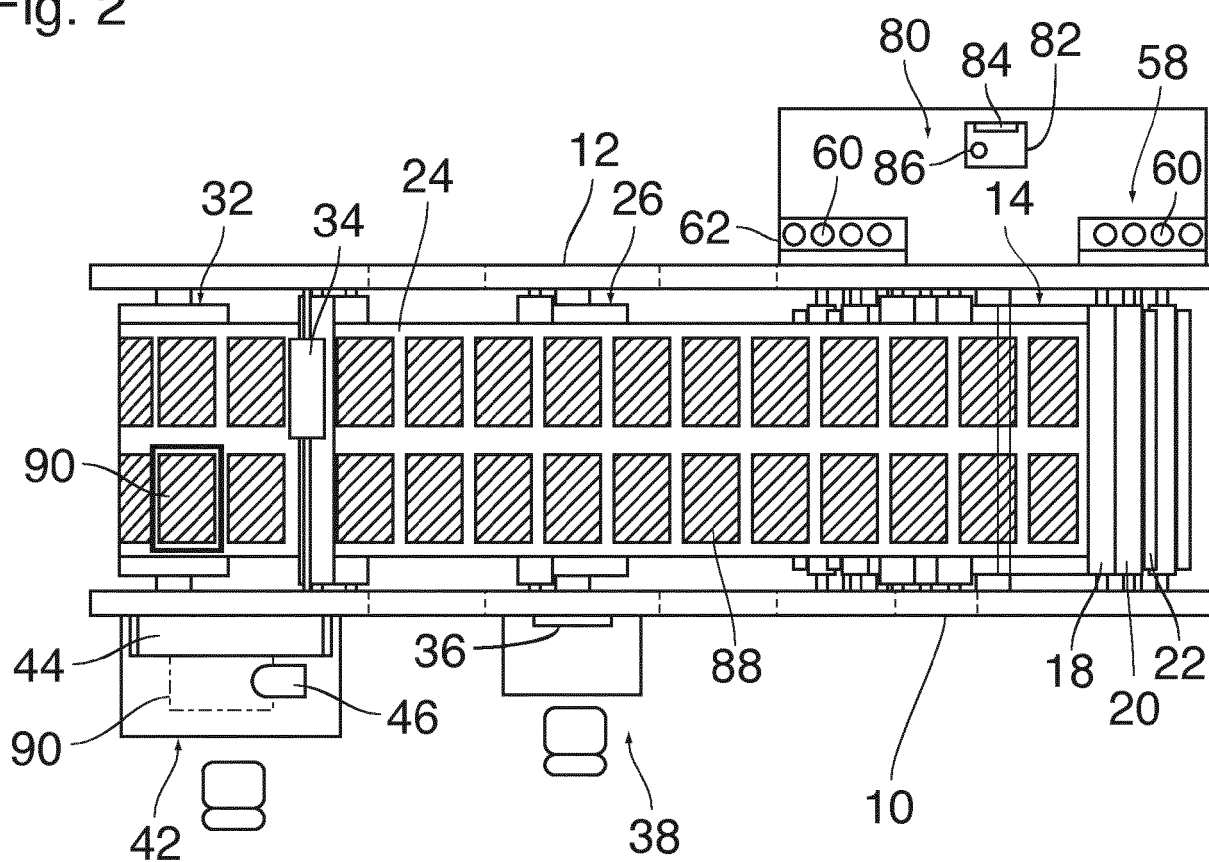


Fig. 3

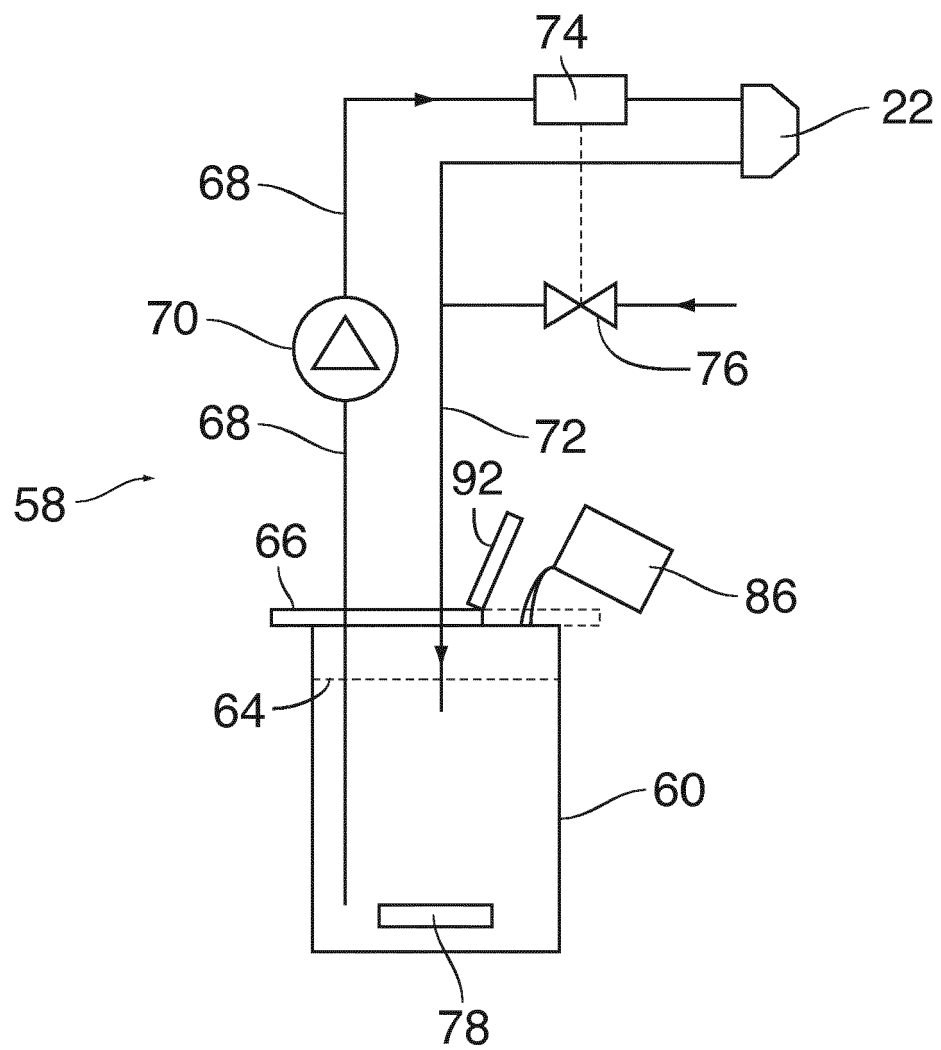


Fig. 4

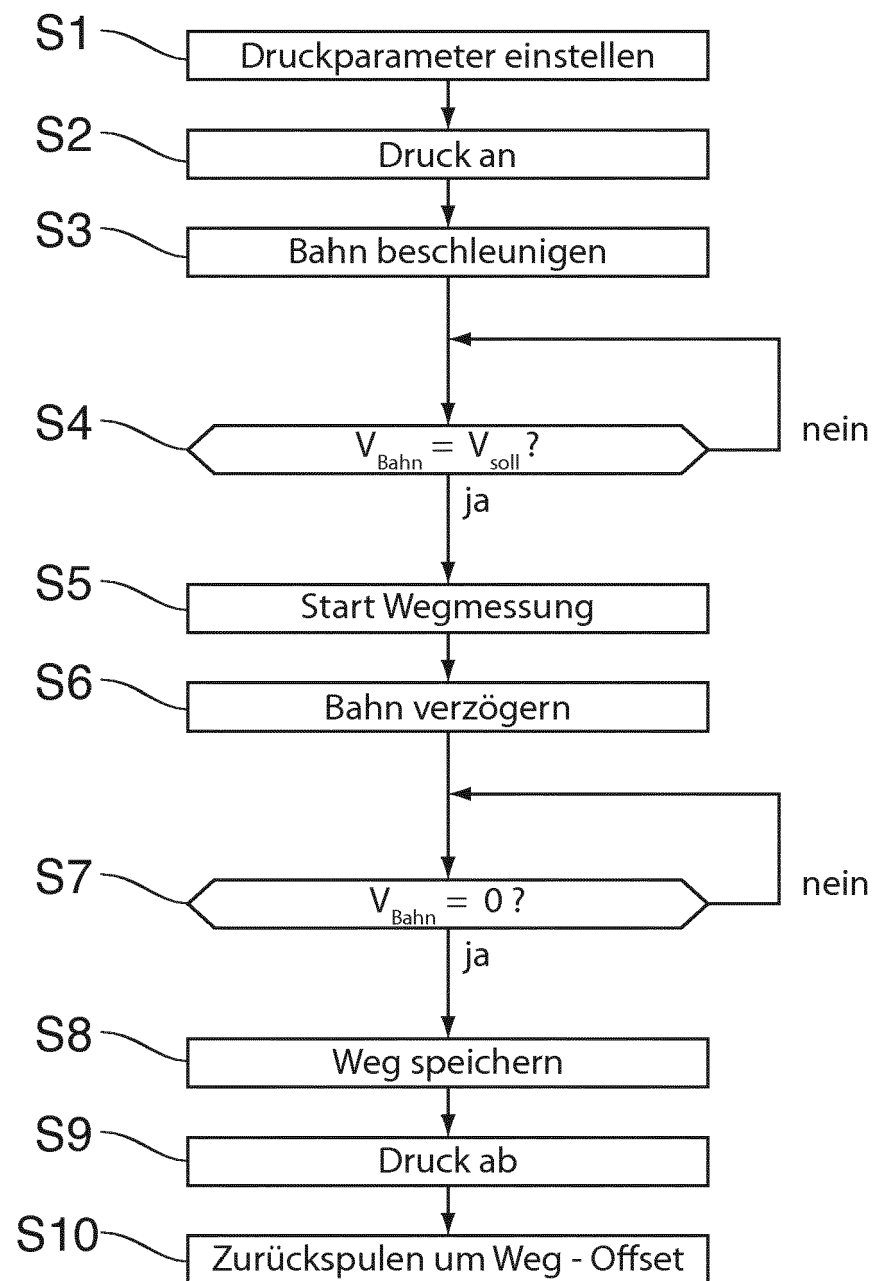


Fig. 5

84

Funktion: Farbkorrektur

1		☒	blau	0,421 kg	
2		☒			Spotfarbe XYZ FW 3
3		☒			gelb 0,000 kg
4		☒			orange 0,000 kg
5		☒			rot 0,000 kg
6		☒			magenta 0,000 kg
7		☒			grün 0,000 kg
8		☒			blau 0,421 kg
					cyan 0,355 kg
					schwarz 0,267 kg

Gesamtgewicht Korrektur

1,537

 kg

☒

94
96
110
108
100
102
104



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 16 3099

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2012/150136 A2 (KOENIG & BAUER AG [DE]; BLANK ALEXANDER [DE]) 8. November 2012 (2012-11-08) * Seite 7, Zeile 1 - Seite 47, Zeile 26 * -----	1-7	INV. B41F31/02 B41F33/00 B41F33/10 C09D11/02
Y	DE 10 2007 059176 A1 (WINDMOELLER & HOELSCHER [DE]) 10. Juni 2009 (2009-06-10) * Absatz [0074] - Absatz [0074]; Abbildung 1 * -----	1-6	
Y	EP 2 749 414 A1 (GOSS INT AMERICAS INC [US]) 2. Juli 2014 (2014-07-02) * Absatz [0026] - Absatz [0040] * -----	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F C09D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2016	Prüfer Fox, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 16 3099

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2012150136 A2	08-11-2012	KEINE	

15	DE 102007059176 A1	10-06-2009	KEINE	

	EP 2749414 A1	02-07-2014	CN 103909727 A	09-07-2014
			EP 2749414 A1	02-07-2014
			US 2014182470 A1	03-07-2014

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102007032944 B4 [0007]
- EP 1453679 B1 [0014]
- EP 1916102 B1 [0016] [0033]