



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.07.2014 Patentblatt 2014/31

(51) Int Cl.:
B41F 31/32 ^(2006.01) **B41F 33/00** ^(2006.01)
B41F 5/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14157875.7**

(22) Anmeldetag: **09.05.2011**

(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

(71) Anmelder: **Windmüller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder: **Loddenkötter, Manfred**
49477 Ibbenbüren (DE)

(30) Priorität: **07.05.2010 EP 10162344**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
11717678.4 / 2 566 695

Bemerkungen:

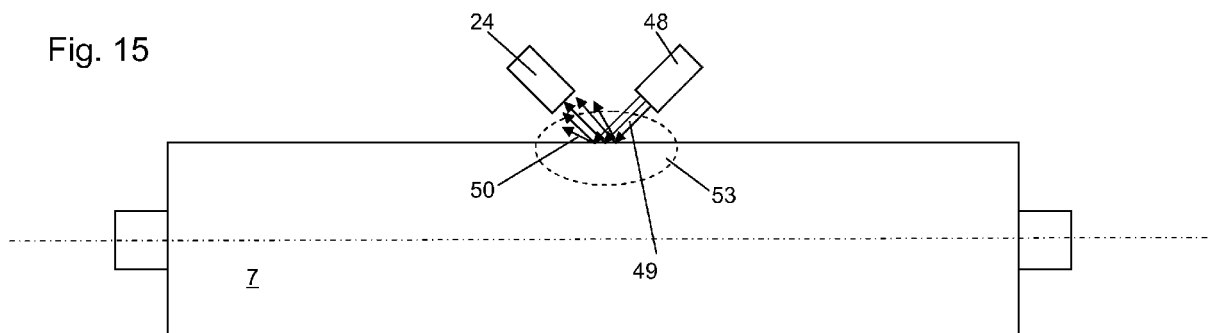
Diese Anmeldung ist am 05-03-2014 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Ermitteln und Einstellen eines optimierten Arbeitsabstandes zwischen zumindest zwei am Druckprozess beteiligten Zylindern**

(57) Die Erfindung betrifft ein externes Rack einer Flexodruckmaschine (15) zum Ermitteln von Druckprozessdaten. Um die Rüstzeiten einer Flexodruckmaschine (15) beim Wechsel eines Druckauftrags zu reduzieren, ist vorgesehen, dass das Rack eine Einfärbvorrichtung (6), eine Rasterwalze (7) und einen Formatzylinder (8) umfasst, wobei die Einfärbvorrichtung (6) mit einer speziellen Testfarbe (29) zum Übertragen auf die Oberfläche der Rasterwalze (7) beaufschlagt ist, wobei der Formatzylinder (8) dazu geeignet ist, in einem Berührungsbereich (10) Testfarbe (29) von der Rasterwalze

zu empfangen, wobei eine Sensorvorrichtung (17, 19) vorgesehen ist, mittels der in Abhängigkeit von dem Arbeitsabstand zwischen Rasterwalze (7) und Formatzylinder (8) Druckprozessdaten über die Veränderung des Farbfilms innerhalb einer Zone auf der Rasterwalze (7) aufzeichnenbar sind, die in der Farbtransportrichtung dem Berührungsbereich (10) nachgelagert und der Einfärbvorrichtung (6) vorgelagert ist, und wobei eine Kommunikationsvorrichtung vorgesehen ist, die die Druckprozessdaten von der Sensorvorrichtung (17, 19) an die Flexodruckmaschine (15) weitergibt.

Fig. 15



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein externes Rack einer Flexodruckmaschine zum Ermitteln von Druckprozessdaten sowie ein entsprechendes Verfahren zum Ermitteln von Druckprozessdaten.

[0002] Mit solchen Vorrichtungen und Verfahren wird beispielsweise der Abstand zwischen zumindest zwei am Druckprozess beteiligten Zylindern eines Druckwerks eingestellt. Dies ist bei verschiedenen Druckverfahren vor einer Aufnahme des eigentlichen Druckbetriebes nötig. So dürfte die DE 44 27 967 B4 dem Offsetdruckverfahren zuzuordnen sein. In dieser Druckschrift wird vorgeschlagen, zwischen zwei farbtransportierenden Zylindern einen Papierstreifen hindurchzuführen. Anschließend wird die Breite des auf diese Weise mit Farbe versehenen Bereiches gemessen. Insbesondere wenn der Bereich zu klein ist, wird die Anstellung zwischen den betreffenden Walzen erhöht.

[0003] Von besonderem Interesse ist die Optimierung der Anstellung im Bereich des Flexodrucks, da hier relativ dicke, sehr flexible Druckformen verwendet werden, welche - insbesondere zusammen mit ihrem Unterbau - große Dickentoleranzen aufweisen. In diesem Zusammenhang schlägt die EP 1 249 346 B1 unter anderem vor, das Druckbild der Druckmaschine auf dem Bedruckstoff bei der Anstellung der Walzen mit optischen Sensoren zu beobachten. Eine Steuervorrichtung ermittelt aufgrund der Messwerte die optimierte Relativposition der am Druckprozess beteiligten Walzen zueinander und stellt diese ein. Da nach dieser Lehre die Messung des - noch fehlerhaften - Druckbildes auf dem Bedruckstoff die Grundlage für die Einstellung der Druckwalzenposition ist, wird während der Einstellung der Walzenposition unweigerlich Makulatur erzeugt.

[0004] Dieser Umstand wird von der EP 1 916 102 A1 kritisiert. Als Abhilfe schlägt diese Schrift vor, den Durchmesser von Formatzylindern zu messen. Aufgrund der an dem Formatzylinder gewonnenen Messergebnisse ermittelt eine Steuervorrichtung die optimierte Relativposition des Formatzylinders zu den anderen am Druckprozess beteiligten Zylindern. Aufgrund dieser Werte stellt die Steuervorrichtung der Druckmaschine die Position des Formatzylinders in der Druckmaschine ein. Auf diese Weise soll makulaturfrei angedruckt werden.

[0005] Diese Lehre lässt jedoch außer Acht, dass neben den reinen Abmessungen der Druckform auch Größen wie deren Elastizitätsmodul oder das Farbspaltungsverhalten der jeweils verdruckten Farbe Einfluss auf das Druckergebnis haben.

[0006] Eine weitere Druckschrift, die sich mit der Optimierung der Farbübertragung von am Druckprozess beteiligten Walzen im Offsetdruckprozess befasst, ist die DE 102 11 870 A1, die vorschlägt, Walzen, die im Druckprozess Farbe übertragen, im Stillstand (keine Rotation um die Hauptsymmetrieachse) aneinander zu fahren. Ist die in Farbtransportrichtung erste der beiden Walzen im Moment der gegenseitigen Anstellung eingefärbt, entsteht ein Farbstreifen auf der zweiten Walze. Dieser Farbstreifen wird deutlicher, wenn sich die beiden Walzen eine zeitlang im Stillstand berühren.

[0007] Dieser Farbstreifen kann unter anderem mit einer CCD-Kamera ausgemessen werden, nachdem die zweite Walze um einen Winkel von der Kontaktstellung in eine Stellung gedreht worden ist, in der der entstandene Farbstreifen eingesehen werden kann.

[0008] Die Breite des Farbstreifens ist ein Maß für den Anpressdruck zwischen den Walzen, so dass bei einer gewissen Breite vom richtigen Druck ausgegangen werden kann. Falls der Streifen eine Rechtecksform (gleiche Breite) aufweist, verlaufen die Hauptsymmetrieachsen der beiden Walzen parallel.

[0009] Darüber hinaus kann gerade der Farbstreifen, der aus angetrockneter Farbe besteht, die Druckqualität bei Druckbeginn herabsetzen und damit wieder zum Anfall von Makulatur führen.

[0010] Die oben beschriebenen Probleme führen zu erhöhten Rüstzeiten beim Wechsel eines Druckauftrags und damit auch zu erhöhten Druckkosten.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Rüstzeiten einer Flexodruckmaschine beim Wechsel eines Druckauftrags zu reduzieren.

[0012] Diese Aufgabe wird durch ein externes Rack einer Flexodruckmaschine zum Ermitteln von Druckprozessdaten gelöst, wobei das Rack eine Einfärbevorrichtung, eine Rasterwalze und einen Formatzylinder umfasst, wobei die Einfärbevorrichtung mit einer speziellen Testfarbe zum Übertragen auf die Oberfläche der Rasterwalze beaufschlagt ist, wobei der Formatzylinder dazu geeignet ist, in einem Berührungsbereich Testfarbe von der Rasterwalze zu empfangen, wobei eine Sensorvorrichtung vorgesehen ist, mittels der in Abhängigkeit von dem Arbeitsabstand zwischen Rasterwalze und Formatzylinder Druckprozessdaten über die Veränderung des Farbfilms innerhalb einer Zone auf der Rasterwalze aufzeichnenbar sind, die in der Farbtransportrichtung dem Berührungsbereich nachgelagert und der Einfärbevorrichtung vorgelagert ist, und wobei eine Kommunikationsvorrichtung vorgesehen ist, die die Druckprozessdaten von der Sensorvorrichtung an die Flexodruckmaschine weitergibt.

[0013] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Lösung der Aufgabe handelt es sich um ein Verfahren zum Ermitteln von Druckprozessdaten in einem externen Rack einer Flexodruckmaschine, wobei das Rack eine Einfärbevorrichtung, eine Rasterwalze und einen Formatzylinder umfasst, wobei die Einfärbevorrichtung mit einer speziellen Testfarbe beaufschlagt ist und diese Testfarbe auf die Oberfläche der Rasterwalze überträgt, wobei der Formatzylinder dazu geeignet ist, in einem Berührungsbereich Testfarbe von der Rasterwalze zu empfangen, wobei eine Sensorvorrichtung in Abhängigkeit von dem Arbeitsabstand zwischen Rasterwalze und Formatzylinder Druckprozessdaten über die Veränderung

des Farbfilms innerhalb einer Zone auf der Rasterwalze aufzeichnet, die in der Farbtransportrichtung dem Berührungsbereich nachgelagert und der Einfärbvorrichtung vorgelagert ist, und wobei die Druckprozessdaten mit Bezug auf die Rasterwalze und mit Bezug auf den Formatzylinder von der Sensorvorrichtung an die Flexodruckmaschine weitergegeben werden.

[0014] Ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung besteht also darin, dass die zeitaufwendigen Maßnahmen zum Ermitteln und zum Einstellen eines optimierten Arbeitsabstandes zwischen zumindest zwei am Druckprozess beteiligten Zylindern auf ein externes Rack verlagert werden und damit für den nächstfolgenden Druckauftrag bereits durchgeführt werden können, während der aktuelle Druckauftrag noch abgearbeitet wird. Auf diese Weise lassen sich die Rüstzeiten an einer Flexodruckmaschine wirkungsvoll reduzieren.

[0015] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Rack mit einem Mounter zur Rüstung des Formatzylinders ausgestattet ist.

[0016] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Druckprozessdaten mit dem aus der Druckvorstufe bekannten Sollbild des Druckbildes verglichen werden.

[0017] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass anhand der Druckprozessdaten die Güte der Einfärbung der Rasterwalze überwacht wird. Der Grundgedanke besteht hierbei darin, dass die Änderung des Farbfilms auf einem farbübertragenden Zylinder detektiert wird. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass die Sensorvorrichtung die Intensität des von der Zone reflektierten Lichts aufzeichnet. Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass anhand der Druckprozessdaten eine Kennlinie der Intensität über den Arbeitsabstand aufgezeichnet wird.

[0018] Auf diese Weise kann auch ein unter realistischen Voraussetzungen zustande gekommener Farbübertrag der Auffindung der optimierten Relativpositionen der Walzen zugrunde gelegt werden, ohne dass notwendigerweise Makulatur entsteht. So kann insbesondere bei Flexodruckmaschinen die Anstellung zwischen Rasterwalze und Formatzylinder auf der Grundlage der Beobachtung der Rasterwalze optimiert werden, ohne dass Makulatur anfällt. Eine Anstellung des gut zueinander positionierten Walzenpakets Rasterwalze/Formatzylinder gegen den Gegendruckzylinder kann dann unter der Produktion von Makulatur vorgenommen werden. Versuche haben gezeigt, dass es in dem letztgenannten Fall auch möglich ist, den Kontakt zwischen dem Formatzylinder und dem Bedruckstoff auf der Rasterwalze festzustellen: Hier verschwinden nun Farbschlieren, die sich durch den mangelnden Farbabtransport auf den Bedruckstoff gebildet haben.

[0019] Nachzutragen ist, dass sich die Relativposition der beiden bereits gegeneinander angestellten Zylinder - hier Rasterwalze und Formatzylinder - bei der Anstellung an den Gegendruckzylinder vorteilhafterweise nicht ändern sollte.

[0020] An dieser Stelle sei noch einmal ausdrücklich erwähnt, dass auch ein Gegendruckzylinder, der Bedruckstoff an seiner Oberfläche führt, so dass dem Bedruckstoff im Druckbetrieb Farbe übertragen wird, im Sinne dieser Druckschrift ein Farbe empfangender Zylinder ist.

[0021] Das vorerwähnte Verfahren zur Optimierung der Druckzylinderpositionen nach der DE 102 11 870 A1 bringt einen hohen Zeitaufwand mit sich, da die Zylinder wie erwähnt für einen gewissen Zeitraum angehalten werden müssen, damit sich der Farbstreifen auf dem zweiten Zylinder ausprägt.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorteilhafterweise möglich, den Farbfilm bei sich drehenden Zylindern zu untersuchen. Hierbei können die Zylinder sich kontinuierlich drehen. Es ist vorteilhaft zumindest eine kontinuierliche Drehung (360° um die Hauptsymmetrieachse), zumindest zwei oder mehrere solcher Drehungen durchzuführen. Bei einem Teil der erfindungsgemäßen Verfahren drehen sich die Zylinder während der ganzen Mess- oder Tastfahrt.

[0023] Interessanterweise ist es auch möglich, eine Berührung zwischen nachgelagerten farbtransportierenden Zylindern auf einem vorgelagerten Zylinder zu messen, ohne dass ein Druckprozess stattfindet, das heißt ohne dass der Bedruckstoff die Farbe endgültig abtransportiert.

[0024] Gerade in diesem Zusammenhang ist es jedoch vorteilhaft, die Messung und Einstellung des Arbeitsabstandes innerhalb von wenigen Umdrehungen vorzunehmen (z.B. 1, 2 oder 3), da sich sonst im Bereich der Abtastfläche Sättigungseffekte ausprägen.

[0025] In der Regel wird die Einstellung des Walzenabstandes aufgrund der Messwerte aufgrund einer dazu eingerichteten Steuervorrichtung vorgenommen werden. Hierzu wird die Steuervorrichtungen in der Regel mit einem dementsprechenden Computerprogramm beaufschlagt werden. Überhaupt ist es vorteilhaft, alle erfindungsgemäßen Verfahren in dieser Weise computerimplementiert durchzuführen oder zu unterstützen.

[0026] Auch bei dem Vorhandensein von nur zwei Walzen ist das Verfahren von Vorteil. So kann bei Tiefdruckmaschinen zum Beispiel die Farbabnahme von dem Gravurzylinder - also dem Druckplattenzylinder - gemessen werden. Der Presseur oder allgemeiner Gegendruckzylinder ist in diesem Falle am Druckprozess beteiligt, nimmt aber nicht am Farbtransport zum Bedruckstoff oder in den Druckspalt teil.

[0027] Damit hat das Verfahren sowohl bei zwei Walzen als auch bei einem Farbtransport über mehrere Zylinder und einer Messung des Farbfilms auf einer der vorderen Walzen seine Vorteile. Wie erwähnt ändert sich auch in diesem letztgenannten Fall die Deckung der Oberfläche der Walze mit Farbe, wenn die in Farbtransportrichtung hinteren Walzen

gegen die nachfolgende Walze oder den Bedruckstoff angestellt sind und tatsächlich Farbe auf den Bedruckstoff transportiert wird.

[0028] Wie ebenfalls bereits angesprochen ist es vorteilhaft, den Farbfilm einer beispielsweise im Flexodruck verwendeten Rasterwalze zu beobachten. Diese wird vor allem Farbe verlieren, wenn weitere Zylinder angestellt werden.

[0029] Aber auch Glattwalzen werden in verschiedenen Druckverfahren zur Einfärbung weiterer am Druckprozess beteiligter Walzen verwendet.

[0030] Nachzutragen ist an dieser Stelle, dass die Begriffe Walze und Zylinder in dieser Druckschrift gegeneinander austauschbar oder äquivalent verwendet werden.

[0031] Bei der Ermittlung der optimierten Relativposition der zumindest zwei Walzen ist die Frage, wie stark die Änderung der Flächendeckung auf der Walze sein muss, damit die Steuervorrichtung erste Anhaltspunkte für einen optimierten Walzenabstand hat und die Messfahrt beendet. Unter "Messfahrt" wird in diesem Zusammenhang die Phase der Annäherung der Walzen verstanden, in der Messwerte gewonnen werden, die zur Bestimmung einer ersten optimierten Relativposition herangezogen werden.

[0032] Eine Möglichkeit besteht darin, die Messfahrt zu beenden, sobald sich eine Änderung des Farbfilms auf der Walze, an der gemessen wird, abzeichnet. Natürlich ist die Menge an Farbe, die zu diesem Zeitpunkt übertragen wird, von der Empfindlichkeit des Messsystems abhängig. In der Regel dürfte sich jedoch auf diese Weise eine Anstellsituation finden lassen, die dem Drucker als "Kiss-print" bekannt ist. Hier findet eine erste leichte Berührung zwischen den Walzen statt.

[0033] An diesem Punkt kann beispielsweise die weitere Messung der Farbübertragung beendet werden. Eine weitere Annäherung kann jedoch - bei Bedarf - von der Steuervorrichtung durchgeführt werden. So kann eine Annäherung der Zylinder gegeneinander um einen empirisch oder rechnerisch ermittelten Offsetwert - also eine weitere Annäherung der Zylinder um einen Streckenbetrag - nach Erreichen dieses "Kiss-Printpunktes" oder hier einer ersten optimierten Relativposition - von der Steuervorrichtung herbeigeführt werden. Auf diese Weise kann dann ein optimierter Arbeitsabstand zwischen den betreffenden Zylindern, die eben in aller Regel bei Erreichen eines Kiss-Printpunktes noch nicht gegeben ist, erreicht werden.

[0034] Eine wesentliche Alternative zu diesem Vorgehen besteht darin, die Annäherung der Zylinder bei gleichzeitiger ausgewerteter Messung - "die Messfahrt" - weiter fortzusetzen, bis ein primärer Schwellwert oder Toleranzwert - hier der Farbabnahme - erreicht ist. Dieser primäre Schwellwert kann so gewählt sein, dass bei Überschreiten des primären Schwellwertes bereits der optimierte Arbeitsabstand zwischen den Zylindern erreicht ist, so dass in dieser Beziehung keine weiteren Maßnahmen mehr erforderlich sind. Demnach wäre die Einstellung der Relativposition der Walzen mit dem Ende der Messfahrt beendet und der optimierte Arbeitsabstand würde mit der ersten optimierten Relativposition zusammenfallen. Jedoch kann auch bei Erreichen dieses Schwellwertes für die Farbabnahme auf dem Zylinder, auf dem gemessen wird, eine weitere Annäherung der Zylinder um einen Streckenbetrag ("Offsetwert") zusätzlich herbeigeführt werden.

[0035] Eine weitere Möglichkeit, eine optimierte Druckbeistellsituation zu ermitteln, besteht darin, den Verlauf der Farbabnahme als Funktion der relativen Walzenposition zu verfolgen. Dann besteht die Möglichkeit, bei Eintritt eines charakteristischen Verlaufs dieser Funktion aufgrund von Erfahrungen und Berechnungen von dem Erreichen der optimierten relativen Druckposition der Zylinder auszugehen. So zeichnet sich das Erreichen der optimierten Druckposition der Zylinder häufig frühzeitig ab, da der Farbübertrag nach Erreichen dieser Position kaum noch steigt, sondern bei weiterer Annäherung der Walzen in einen Sättigungsbereich eintritt. Aufgrund dieser Sachverhalte besitzt die in Rede stehende Funktion oft im Bereich der optimierten Druckposition Wendepunkte oder relative Maxima. Charakteristische Punkte dieser Art können von der Steuervorrichtung zur Ermittlung der optimierten Druckposition genutzt werden. Oft befindet sich eine optimierte relative Druckposition einen "sekundären Schwellwert" (d.h. einen weiteren Betrag an Farbabnahme) oder einen "Offsetwert" (d.h. einen gewissen Streckenbetrag) von einem solchen charakteristischen Punkt entfernt. Wenn der Verlauf der Funktion weit genug aufgezeichnet ist, um die Lage solcher Punkte zu errechnen, kann die Messfahrt auch hier beendet werden.

[0036] Verfahrensschritte wie Aufzeichnung der Funktion Änderung des Farbfilms/relative Walzenposition, Beenden der Messfahrt, Auffinden eines oder mehrerer charakteristischer Punkte dieser Funktion, Aufschaltung eines Schwellwertes und/oder Offsetwertes können computerimplementiert von der Steuervorrichtung vorgenommen werden. Dies gilt natürlich auch für die anderen in dieser Druckschrift vorgestellten Verfahren.

[0037] Den vorstehenden Ausführungen ist zu entnehmen, dass die Offsetwerte und die sekundären Schwellwerte in Zusammenhang mit allen vorgestellten Verfahren, die die Dauer der Messfahrt bestimmen, eingesetzt werden können. Das Vorzeichen der Offsetwerte ("mehr oder weniger Beistellung") oder der sekundären Schwellwerte (mehr oder weniger Farbübertrag) kann hierbei positiv oder negativ sein.

[0038] Es ist von Vorteil, den Bereich des Zylinders bzw. der Walze, an der die Messungen vorgenommen werden, auf den Bereich zu begrenzen, in dem Farbe abgenommen werden kann. In der Regel wird sich daher der maximale Messbereich der Sensorvorrichtung an dem maximalen Druckbereich orientieren (oft gleich oder etwas größer sein). Eine Möglichkeit, dies zu realisieren, besteht in der Verwendung einer Zeilenkamera, die die maximale Druckbreite

abbilden kann. Diese Kamera wird in einer Arbeitsposition, in der sie den Druckbereich der Maschine überstreichen kann, zu dem betreffenden Zylinder aufgehängt. Es ist sinnvoll, den gesamten Messbereich des Sensorsystems in Teilbereiche zu zerlegen. Bereits das Sensorsystem selber kann modular zusammengesetzt sein - z. B. aus Fotodioden. In diesem Fall werden die Module des Sensorsystems bereits Teilbilder des gesamten Messbereichs liefern, der dann

nicht mehr von einer Recheneinheit in Teilbereiche zerlegt zu werden braucht.

[0039] Neben der Zerlegung der gesamten möglichen Kontaktfläche zwischen zwei Zylindern in verschiedene Teilbereiche kommt jedoch auch das Messen der Änderung des Farbfilms in einer Untermenge von Teilbereichen in Frage. So kann unter gewissen Bedingungen eine Messung in einem quadratzentimetergroßen Teilbereich ausreichen. Mit neueren Sensoren sind auch Teilbereiche mit einer Fläche im Quadratmillimeterbereich vorstellbar. Da Druckwalzen an ihren beiden stirnseitigen Enden gelagert werden, ist es jedoch von Vorteil, im Bereich jeweils einer jeden der beiden Stirnseiten Messungen durchzuführen, um für jede der beiden Seiten Messwerte zu bekommen. Insbesondere in Bereichen der Drucktechnik, in denen große Toleranzen bei Druckformen und Walzen zu berücksichtigen sind - wie im Verpackungsdruck - sind mehrere Messungen von Vorteil.

[0040] Werden Messungen in mehreren Teilbereichen durchgeführt, so wird man vorteilhafterweise die vorstehend skizzierten Verfahren zur Ermittlung der optimierten relativen Druckposition der beteiligten Zylinder in den Teilbereichen anwenden. Die optimierte Anstellung dürfte vorteilhafterweise dann als erreicht gelten, wenn in einer Teilmenge der Teilbereiche die Bedingungen des jeweiligen Verfahrens erreicht sind.

[0041] Als Sensorvorrichtungen kommen wie erwähnt optische Sensoren wie Kameras in Frage. Der Begriff "optische Sensoren und Kameras" wird in diesem Zusammenhang auch dann verwendet, wenn nicht sichtbare elektromagnetische Strahlung aufgezeichnet werden kann.

[0042] Wird elektromagnetische Strahlung gemessen, so ist die spektrale Lichtintensität eine vorteilhafte Messgröße (Lichtintensität pro Spektralbereich pro Fläche). In diesem Fall ist es von Vorteil, eine spezielle Strahlungsquelle vorzusehen, die geeignete Strahlung auf die Walze einstrahlt. Die Sensoren messen dann die remittierte Strahlung. Bei der Anbringung von Strahlungsquelle und Sensor sind in der Regel die Reflexionsgesetze zu beachten (was unter anderem in den Figuren gezeigt ist).

[0043] Eine Vorrichtung zum Ermitteln eines optimierten Arbeitsabstandes zwischen zwei am Druckprozess beteiligten Zylindern kann ein Druckwerk besonderer Ausstattung sein oder sie kann ein aus Sicht der Druckmaschine externes Reck mit entsprechenden zusätzlichen Merkmalen sein. Diesen Vorrichtungen ist gemein, dass Aufnahmen, in welchen die Druckzylinder drehbar gelagert und gegeneinander anstellbar sind, vorhanden sind. In einem externen Reck kann darüber hinaus die Vorbereitung des Druckplattenzylinders auf den Druck, sprich seine Ausrüstung mit der Druckplatte, vorgenommen werden. Zu diesem Zweck kann ein solches Reck zusätzlich mit Vorrichtungsmerkmalen ausgestattet sein, den so genannten Mountern, die typischerweise zur Rüstung von Flexodruckformatzylindern benutzt werden, eigen sind. Eine solche Vorrichtung wird beispielsweise in der US 5,132,911 B beschrieben. In neuerer Zeit sind im Bereich der Flexodruckvorstufe auch rechteckige Vorrichtungen bekannt geworden, in denen ein Formatzylinder ebenfalls drehbar gelagert wird. Dieser Zylinder ist jedoch mit einem glatten noch völlig unbearbeiteten gummiartigen Klischee versehen, das von einer Laserablationseinheit derart bearbeitet wird, dass sich die gewünschte Druckform bildet. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch mit einer derartigen Laserablationseinheit oder einer anderen Gravureinheit zur Bearbeitung des Klischees ausgestattet sein. Eine solche Einheit wird in der WO 9713641 gezeigt.

[0044] Wird die Erfindung in einer externen Einheit verwirklicht, so ist es noch nicht einmal nötig, den am Ende für optimal gehaltenen relativen Abstand zwischen den beteiligten Zylindern in der externen Einheit auch tatsächlich einzustellen. Vielmehr ist es dann erforderlich, die ermittelten Daten an die tatsächliche Druckmaschine weiterzugeben, die diese Werte dann auch einstellt. Für diese Informationsweitergabe kommen alle bekannten Kommunikationsmöglichkeiten zwischen den Vorrichtungen sowie eine Speicherung in den betreffenden Zylindern (z. B. RFID mit Auslesemöglichkeit in der Druckmaschine) in Frage.

[0045] Zu den Vorrichtungsbestandteilen, die in einem Farbwerk regelmäßig vorkommen, die jedoch in einem externen Reck in der Regel fehlen, gehört eine Einfärbevorrichtung. Für die Zwecke eines externen Recks kann eine solche Einfärbevorrichtung rudimentär ausgestaltet sein. Sie kann auch mit einer speziellen Testfarbe beaufschlagt sein. Eine solche Textfarbe kann ähnliche Farbspaltungseigenschaften aber andere optische Eigenschaften ("leichter zu messen") als die eigentliche Farbe haben.

[0046] Insbesondere bei der Verwendung von weitgehend dielektrischen Farben kann die Güte des Farbfilms auf einer Walze - im Reck oder im Farbwerk - auch durch kapazitive Sensoren ermittelt werden. In diesem Fall ist leicht zu erkennen, dass die Dicke des Farbfilms auf der Oberfläche der Walze, an der gemessen wird, Einfluss auf die kapazitive Messung hat. Jedoch dürfte auch eine unebene Struktur eines Farbfilms hier eine Rolle spielen.

[0047] Bei einem erfindungsgemäßen Farbwerk kann die Entwicklung des Farbfilms auf der Walze auch während des Druckbetriebs beobachtet werden. Auf diese Weise können gegenüber dem Druckbetrieb dynamische Änderungen der Druckbedingungen erkannt werden. Es kann auf diese Änderungen im laufenden Druckbetrieb reagiert werden (z. B. durch andere Anstellung der Walzen oder durch Änderung der Viskosität der Druckfarbe).

[0048] An dieser Stelle ist noch einmal hervorzuheben, dass die Veränderung des Farbfilms auf dem zumindest einen

farbtransportierendem Zylinder bei sich drehender Walze vorgenommen werden kann. Die Messung kann stattfinden, während die Zylinder - beziehungsweise die Zylinder deren Relativposition optimiert wird - in der Umgebung ihres Kissprintpunkts gegeneinander angestellt sind und ggf. während eine Messfahrt zur Auffindung einer optimierten Druckposition stattfindet. Ein Abfahren der Walzen voneinander, um die Messung durchzuführen, ist in der Regel nicht nötig.

[0049] In der nachfolgenden gegenständlichen Beschreibung werden Sensoren gezeigt, die in einer Arbeits- oder Messposition zu einer farbtransportierenden Walze angebracht sind. Bei optischen Sensoren - Kameras - sind oft auch noch Strahlungsquellen vorgesehen. Es hat sich gezeigt, dass sich durch Messungen auf den farbtransportierenden Walzen, die mit den gezeigten Sensoren möglich sind, auch noch andere für den Druckprozess relevante Größen oder Phänomene messen oder feststellen lassen. Diese werden nachfolgend in Bezug auf die Beobachtung einer Flexodruck-Rasterwalze erläutert:

Auswertung des Negativbildes

[0050] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass sich auf der Rasterwalze ein mit geeigneten Sensoren gut erkennbares Negativbild des Druckmotives abzeichnet. Dieses kann mit dem aus der Druckvorstufe oft bekannten Sollbild des Druckbildes verglichen werden, das oft in elektronischer Form (z. B. pdf) vorliegt. Auf diese Weise können Fehler erkannt werden, bevor diese - ebenfalls unter Anfall von Makulatur auftreten.

Einfärbungsüberwachung

[0051] Die Güte der Einfärbung der Rasterwalze - welche in der Regel durch eine Rakelkammer vorgenommen wird - kann vor oder während des Druckprozesses überwacht werden. Dies ist sehr wichtig, da es noch immer vorkommt, dass wenig oder gar keine Farbe auf der Walze ist, was natürlich das Druckbild negativ beeinflusst. Trockenlaufende Walzen aller Art können jedoch auch in Druckmaschinen Entzündungen und Explosionen hervorrufen, so dass die Erkennung der trockenen Walze zum "Explosionsschutz" verwendet werden kann (z. B. Druckabbruch oder Warnsignal)

Ghosting oder Rakelstreifen oder Schwingungen

[0052] Farbablagerungen, die zu sogenanntem Ghosting führen können, oder Rakelstreifen, die durch ein zu stark angestelltes und/oder vibrierendes Rakelmesser auf der Oberfläche der Rasterwalze zustande kommen können, können mit den Sensoren erkannt werden. Als Abhilfe gegen das Ghosting kann man die Rasterwalze reinigen. Während des Druckbetriebes kann man mehr Lösemittel zuführen. Bei den Rakelstreifen bietet sich als Gegenmaßnahme eine Justage des Rakelmessers an. Streifen auf der Rasterwalze können auch durch Schwingungen in dem Farbwerk zustande kommen. Solche Schwingungen führen oft zu sehr regelmäßigen Dickeschwankungen des Farbfilms auf der Walze.

Dynamische Messung

[0053] Bereits oben wurde erwähnt, dass Änderungen des Farbfilms auf einer farbtransportierenden Walze auch während des Druckbetriebs gemessen werden können. Bei solchen Änderungen kann dann wieder aufgrund der Messungen des Sensorsystems eine Optimierung der Walzenposition erfolgen. Maßnahmen dieser Art sind vorteilhaft, da sich aufgrund dynamischer Änderungen im Druckbetrieb eben Änderungen der Parameter einstellen. Daher wird in der Regel bei steigender Druckgeschwindigkeit weiter zugestellt.

Registern oder Vorregistern

[0054] Anhand signifikanter Punkte in dem oben erwähnten Negativbild des Druckbildes auf der Rasterwalze oder anhand eigens zu diesem Zweck vorgesehener Registermarken, die ebenfalls in dem Negativbild abgebildet werden, kann auch eine Registrierung oder Vorregistrierung des druckbildtragenden Zylinders - beim Flexodruck des Formatzylinders - zu dem druckbildtragenden Zylinder zumindest eines weiteren Farbwerkes vorgenommen werden. Hierzu wird der signifikante Punkt oder die Marke auf der Oberfläche der Rasterwalze zu einem Zeitpunkt erkannt und die Winkelposition der Rasterwalze zu diesem Zeitpunkt z. B. mit einem Drehgeber aufgezeichnet. Ein signifikanter Punkt oder eine Marke auf der Oberfläche der Rasterwalze des weiteren Farbwerkes muss dann in eine geeignete relative Winkelposition gebracht werden. Dieser Umstand würde ebenfalls mit einem optischen Sensor und einem Drehgeber überprüft. Dieses Verfahren würde zum Beispiel ein makulaturfreies Vorregistern ermöglichen.

[0055] Die vorstehenden Verfahren sind mit den Verfahren zur Einstellung der Relativposition der zumindest zwei am Druckprozess beteiligten Walzen vorteilhaft kombinierbar. Beide Typen von Verfahren haben überraschende Vorteile, wenn sie anhand von Messungen an Zylindern mit unebenen Oberflächen - wie Rasterwalzen, Formatzylindern oder Formzylindern - durchgeführt werden.

[0056] Bei Glattwalzen ergeben sich in der Regel geringere Signal-Rauschverhältnisse.

[0057] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der gegenständlichen Beschreibung und den Ansprüchen hervor.

[0058] Die einzelnen Figuren zeigen:

- 5 Fig. 1 Eine Funktionsskizze einer ersten Zentralzylinderflexodruckmaschine
- Fig. 2 Eine Funktionsskizze einer zweiten Zentralzylinderflexodruckmaschine
- Fig. 3 Eine Funktionsskizze einer dritten Zentralzylinderflexodruckmaschine
- Fig. 4 Eine schematische Schnittdarstellung des Farbwerks 5 der dritten Zentralzylinderflexodruckmaschine
- 10 Fig. 5 Eine Funktionsskizze einer vierten Zentralzylinderflexodruckmaschine
- Fig. 6 Einen ersten Ausschnitt aus Figur 8
- Fig. 7 Einen zweiten Ausschnitt aus Figur 8
- Fig. 8 Eine Skizze einer Rasterwalze und eines Sensorsystems
- Fig. 9 Eine zweite Ansicht des Sensorsystems aus Figur 8
- 15 Fig. 10 Eine Veranschaulichung eines ersten Messverfahrens
- Fig. 11 Eine Veranschaulichung eines zweiten Messverfahrens
- Fig. 12 Eine Veranschaulichung einiger Begriffe
- Fig. 13 Eine Veranschaulichung eines dritten Messverfahrens
- Fig. 14 Eine Veranschaulichung eines vierten Messverfahrens
- 20 Fig. 15 Eine Rasterwalze und eine Kamera
- Fig. 16 Eine weitere Rasterwalze und eine Kamera
- Fig. 17 Eine Vergrößerung der Oberfläche einer Rasterwalze 7 in der Schnittdarstellung
- Fig. 18 Die Schnittdarstellung aus Figur 17 mit leeren Näpfchen 30
- Fig. 19 Eine weitere Vergrößerung der Oberfläche einer Rasterwalze 7 in der Schnittdarstellung
- 25 Fig. 20 Die Schnittdarstellung aus Figur 19 mit leeren Näpfchen 30
- Fig. 21 Eine Skizze einer Rasterwalze 7, die von einer beweglichen Kamera abgetastet wird
- Fig. 22 Die Skizze aus Figur 21, wobei ein Formatzylinder an die Rasterwalze angestellt ist
- Fig. 23 Der Verlauf der Intensität von der Rasterwalze remittieren Lichts als Funktion des Walzendrehwinkels φ

30 **[0059]** Fig. 1 ist eine Prinzipskizze einer Zentralzylinderflexodruckmaschine 15, bei der die Druckwerke beziehungsweise Farbwerke 2, 3, 4 und 5 um den zentralen Gegendruckzylinder 1 herum angeordnet sind. Die Farbwerke 2, 3 und 4 sind lediglich mit gestrichelten Linien dargestellt, da eine genauere Betrachtung des Farbwerkes 5 an dieser Stelle genügt.

35 Hier überträgt die Rakelkammer 6 Farbe auf die Oberfläche der Rasterwalze 7.

[0060] Diese 7 transportiert die Farbe durch ihre Drehung weiter zu dem Formatzylinder 8. Der Formatzylinder 8 trägt das erhabene Klischee 11, das Farbe von der Oberfläche der Rasterwalze 7 abnimmt. Auf der Oberfläche der Rasterwalze 7 bildet sich daher in dem Berührungsbereich 10 zwischen dem Klischee 11 des Formatzylinders 8 und der Rasterwalze 7 eine Zone aus, in der Farbverlust eintritt. Diesen Farbverlust gilt es bei einer Druckmaschine 15, wie sie in Figur 1 gezeigt ist, zu messen, bevor der Berührungsbereich 10 durch die Drehung der Rasterwalze 7 wieder die Rakelkammer 6 erreicht. Darüber hinaus kann es bei genaueren Messungen nötig sein, den Farbverlust pro Flächeneinheit zu messen. Falls dies schnell und während einer Tastfahrt geschehen soll, ist eine Messung bei drehender Walze 7 vorteilhaft.

45 **[0061]** Das Klischee 11 überträgt die Farbe auf den Bedruckstoff 9, der auf der Umfangsfläche des Gegendruckzylinders 1 transportiert wird. Im unteren Bereich der Figur 1 ist bereits das Druckbild 16 auf dem Bedruckstoff zu sehen.

[0062] In Figur 2 ist eine zu Figur 1 weitgehend identische Skizze zu sehen, bei der gleiche Bezugszeichen auch dieselben Merkmale benennen. Hinzugekommen ist allerdings die Zeilenkamera 17, deren Breite der maximalen Druckbreite entspricht. Die Kamera ist modular aufgebaut. Sie besteht aus den Modulen 18, in denen Fotodioden Teilbereiche der Rasterwalze 7 aufnehmen können. In der skizzierten Arbeitssituation der Druckmaschine 15 sind lediglich die mittleren Module 18 der Kamera 17 aktiviert. Bereits diese Module sind in der Lage, den Berührungsbereich 10 der Oberfläche der Rasterwalze 7 mit dem Klischee 11 vollständig oder teilweise abzutasten, wenn sich dieser Bereich 10 durch die Drehung der Rasterwalze 7 an der Kamera 17 vorbeibewegt.

50 **[0063]** In der Regel wird die Zeilenkamera 17 bereits mit eigenen Strahlungsquellen, die Strahlung auf den Berührungsbereich 10 einstrahlen, ausgestattet sein.

55 **[0064]** Figur 3 zeigt wieder eine prinzipiell gleich aufgebaute Druckmaschine 15. Neben der in Drehrichtung 14 der Rasterwalze 7 vor der Rakelkammer 6 angebrachten, bereits in Figur 2 gezeigten Kamera 17 ist die in Drehrichtung 14 der Rasterwalze 7 der Rakelkammer 6 nachgelagerte Kamera 19 zu sehen. Mit dieser Kamera kann die Güte der Einfärbung der Rasterwalze 7 durch die Rakelkammer 6 kontrolliert werden.

[0065] Ein solcher Aufbau ist auch in der Schnittdarstellung des Farbwerks 5 in Figur 4 zu sehen. Hier wurde der Formatzylinder 8 mit zwei Klischees 11 gezeigt. Es ist dargestellt, dass die Rasterwalze 7 in dem Berührungsbereich 10 keinen unbeeinträchtigten Farbfilm 22, wie in ihrer restlichen Umfangsfläche, mehr aufweist. In der Schnittdarstellung der Rakelkammer 6 sind auch ihr Farbreservoir 20 und ihre Rakelmesser 21 zu sehen. Der Pfeil 23 symbolisiert die

Transportrichtung der Farbe.

[0066] Anhand von Figur 4 lässt sich eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Verfahrens darstellen:

[0067] Hierbei wird der Arbeitsabstand zwischen einer ersten Gruppe von am Druckprozess beteiligten Zylindern 1,7,8 eingestellt, wobei die erste Gruppe eine erste Anzahl N von Zylindern aufweist und die erste Anzahl zumindest drei beträgt, wobei der Arbeitsabstand zwischen einer zweiten Gruppe von am Druckprozess beteiligten Zylindern 7,8 aufgrund von Messwerten eingestellt wird, die die Veränderung des Farbfilms auf zumindest einem der zwei Zylinder betreffen, wobei die zweite Gruppe eine Teilmenge der ersten Gruppe ist, die zweite Gruppe eine zweite Anzahl M von Zylindern aufweist und die zweite Anzahl M zumindest zwei beträgt, und wobei der Arbeitsabstand zwischen einer dritten Gruppe von am Druckprozess beteiligten Zylindern 1,8 aufgrund von Messwerten eingestellt wird, die auf andere Weise gewonnen werden als die Messwerte für die Einstellung des Arbeitsabstandes zwischen den Zylindern der zweiten Gruppe von am Druckprozess beteiligten Zylindern, wobei die dritte Gruppe eine Teilmenge der ersten Gruppe ist, die dritte Gruppe eine dritte Anzahl O von Zylindern aufweist und die dritte Anzahl O zumindest zwei beträgt.

[0068] In dem in Figur 4 dargestellten Flexofarbwerk 5 besteht die erste Gruppe von am Druckprozess beteiligten Zylindern aus dem Gegendruckzylinder 1, dem Formatzylinder 8 und der Rasterwalze 7. Es ist vorteilhaft, die zweite Gruppe aus dem Formatzylinder 8 und der Rasterwalze 7 zu bilden. Wenn diese beiden Zylinder gegeneinander angestellt werden, während sie sich drehen, wird trotzdem keine Makulatur erzeugt.

[0069] Die dritte Gruppe kann dann aus dem Gegendruckzylinder 9 und dem Formatzylinder 8 gebildet werden. Bei diesen beiden Zylindern kann die Einstellung der optimierten Druckposition in einer anderen Art und Weise erfolgen, um Makulatur zu sparen.

[0070] Ein solches anderes Verfahren zur Einstellung einer optimierten Druckposition ist in der noch unveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2009 025 053 offenbart. In dieser Druckschrift wird ausgeführt, dass ein sich drehender am Druckprozess beteiligter Zylinder gegen einen anderen Zylinder angestellt wird. Zwischen den Oberflächen der Zylinder herrscht ein Geschwindigkeitsgradient, so dass der Antrieb zumindest eines der beiden Zylinder zusätzliches Drehmoment aufwendet. Ein Rückgriff auf die Lehre der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2009 025 053 zur Abrundung der vorliegenden Lehre wird ausdrücklich vorbehalten.

[0071] Bei der Lehre der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2009 025 053 ist besonders wichtig, wie die Antriebe der Druckmaschine ausgestaltet sein sollten, um die Drehmomentänderung wahrzunehmen. Darüber hinaus ist die Art und Weise, wie die Zylinder in der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2009 025 053 gegeneinander angestellt werden, von großer Bedeutung. Auch die Auswertung der Messwerte und die tatsächliche Optimierung der Druckposition können zur Abrundung des in der hier vorliegenden Druckschrift vorgestellten Verfahrens herangezogen werden.

[0072] Die Lehre der deutschen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 10 2009 025 053 gestattet die Einstellung der Druckposition - unter anderem bei Gegendruckzylinder 9 und Formatzylinder 8 - bei extrem geringer Druckgeschwindigkeit oder gar bei Stillstand des Gegendruckzylinders 9. Also kann auch durch die Kombination dieser Verfahren makulaturarm oder gar frei angedruckt werden.

[0073] Figur 5 zeigt erneut die Druckmaschine 15 in ähnlicher Weise wie die Figuren 1 bis 3. Jedoch ist diesmal anstelle der Zeilenkamera 17 in dem Farbwerk 5 die bewegliche Kamera 24 dargestellt. Sie ist entlang einer nicht dargestellten Schiene in der axialen Richtung der Rasterwalze 7 verfahrbar. Dies ist durch die Pfeile 25 dargestellt.

[0074] Die in Figur 5 dargestellte Kamera kann zu einem Zeitpunkt nur Teilbereiche der Berührungsfläche 10 zwischen den Zylindern 7 und 8 abdecken. Es wäre auch möglich, mehrere solcher beweglichen Kameras 24 vorzusehen oder eine und mehrere Kameras, die nur kleinere Teilbereiche der Fläche abdecken können, ortsfest anzubringen.

[0075] Es hat sich gezeigt, dass auch solche Kameras bei bestimmten Anwendungsfällen völlig ausreichend sind. Als Kameras mit kleinem Gesichtsfeld (Größenordnung Quadratmillimeterbereich) kommen Sensoren, wie Reflexionssensoren beziehungsweise Lichttaster, die bereits in Reihendruckmaschinen als Registersensoren Verwendung finden, in Frage. Diese Sensoren verfügen über Lichtleiter (in der Regel glasfaserbasiert), die sowohl Licht auf den Beobachtungsbereich leiten als auch das von der Walzenoberfläche remittierte Licht, das der Messung dient, ableiten (in der Regel nachdem es von einer Linse oder Ähnlichem gesammelt wurde). Dank der Lichtleiter befinden sich sowohl die Strahlungsquelle als auch die Analyseeinheit in ungefährdeter Einbaulage in einem Abstand von der Messstelle. Die genannten Sensoren sind als hochintegrierte (u. a. mechanisch belastbare und gegen chemische Einflüsse relativ unempfindliche Bauteile zu erwerben). Es ist dank der Lichtleiter auch möglich, die Positionen der lichtemittierenden und immittierenden Bauteile (Sender und Empfänger) sowie der Walzenoberfläche so einzustellen, dass ein Großteil des remittierten Lichtes in den Empfänger zurückfällt und der Messung zugeführt wird (in der Regel mit Fotodioden). Die Erzeugung des Lichtes wird in der Regel mit LEDs durchgeführt. Oft wird hierbei Licht erzeugt, das in seiner Farbe auf die Farbe der untersuchten

Walze abgestimmt ist. Diese Maßnahme ist bei allen Strahlungsquellen in Zusammenhang mit der hier vorgestellten Lehre hilfreich.

[0076] Die Figur 9 zeigt noch einmal die aus den Modulen 18 zusammengesetzte Zeilenkamera 17, die in der Drehrichtung der Rasterwalze 7 in Figur 2 der Rakelkammer 6 vorgelagert ist. Die Ausrichtung in z-Richtung entspricht auch dem Symbol der Zeilenkamera 17 (gestricheltes Rechteck) in Figur 8. In Figur 8 sind die Module 18 der Zeilenkamera als Diodenmodule dargestellt, die mit dem Leitungssystem 26 miteinander verbunden sind. In Figur 8 ist die Ausrichtung der Zeilenkamera 17 zur Rasterwalze 7 zu sehen. Zwei Teilbereiche der Kamera 27 und 28, die von jeweils einem Kameramodul 18 erfasst werden, sind durch gestrichelte Kreise hervorgehoben. Der Teilbereich 27 liegt an einem stirnseitigen Rand der Rasterwalze 7 und ist auch im Betrieb der Druckmaschine mit einem unbeeinträchtigten Farbfilm 22 versehen. Der Teilbereich 28 gehört zu dem Berührungsbereich 10. Die Folgen dieser Umstände sind in den Figuren 6 und 7 dargestellt, die Vergrößerungen des Teilbereichs 28 (Figur 6) und 27 (Figur 7) darstellen. Im Teilbereich 27 sind die Näpfchen 30 der Rasterwalze 7 mit Farbe 29 gefüllt. Die Farbe reicht bis an die Steege zwischen den Näpfchen, da die Oberfläche der Rasterwalze 7 ja lediglich von den Rakelmessern 21 der Rasterwalze 7 abgerakelt wird. Als Folge ergibt sich im Teilbereich 27 ein guter Reflexionsgrad der Rasterwalzen, der weitgehend von dem relativ glatten Farbfilm auf der Rasterwalzenoberfläche bestimmt wird. Im Teilbereich 28 ist dies nicht der Fall. Hier sind die Näpfchen 30 weitgehend entleert, die Steege kaum noch von Farbe 29 benetzt. Der einfallenden Strahlung, die in Regel von einer nicht dargestellten zusätzlichen Strahlungsquelle stammt, bietet sich eine Raue Oberfläche, die unregelmäßig, vor allem aber schwächer und diffus reflektiert. Der Unterschied des Reflexionsgrades zwischen den Teilbereichen 27 und 28 ist daher signifikant, es ergibt sich ein gutes Signal-Rauschverhältnis, wenn mit geeigneten Sensoren gemessen wird.

[0077] Bereits in den bisherigen Figuren wurde auf die Darstellung eines externen Recks verzichtet, da es dieselben mechanischen Funktionskomponenten aufweisen muss wie die skizzierten Farbwerke beziehungsweise Druckmaschinen. Es wurde auch auf die Darstellung von Steuereinheiten, Leitungen und Schnittstellen verzichtet. Trotzdem wird ausdrücklich darauf verwiesen, dass die geschilderten Verfahren computerimplementiert durchgeführt werden können. Oft werden die Steuereinheit der Druckmaschine und/oder die Steuereinheit eines externen Recks mit den entsprechenden Soft- und Hardwarekomponenten ausgestattet sein. Bei Vorhandensein eines externen Recks kann die Arbeit auch zwischen den betreffenden Steuereinheiten des Recks und der Druckmaschine geteilt werden.

[0078] In den Figuren 10 bis 14 werden noch einmal verschiedene Messverfahren, die bereits in der einleitenden Beschreibung gewürdigt wurden, an Beispielen erläutert. Auch bei diesen Beispielen ist es vorteilhaft, irgendwelche Steuereinheiten dazu einzurichten, diese Verfahren automatisch durchzuführen. Die diesen Verfahren zugrunde liegende Frage ist: Bei welcher Änderung der Flächendeckung auf der zumindest einen farbtransportierenden Walze gilt ein optimierter Arbeitsabstand der zumindest zwei am Druckprozess beteiligten Walzen als erreicht? Hierzu wird wegen der gebotenen Kürze zunächst nur untersucht, welche Möglichkeiten sich bei einer zunehmenden Anstellung der Walzen und der damit verbunden Änderung der Oberflächenstruktur des Farbfilms- und/oder einer Farbabnahme ergeben.

[0079] Durch die Figuren 10 bis 14 wird verdeutlicht, wie sich die Intensität des von einer Kamera 17, 24 als Funktion des Arbeitsabstandes ändert. Bei der Optimierung des Arbeitsabstandes zwischen den Walzen werden diese in der Regel - bei weitgehend parallelen Walzenachsen - einander angenähert. Hierbei ändert sich der Abstand der Walzen in ihrer radialen Richtung r . In den nachstehenden Figuren steht eine Steigerung des Wertes x für diese Annäherung in der radialen Richtung, da der Bock einer Walze in Richtung auf die andere Walze gefahren wird. Natürlich kann die Relativposition der beiden Walzen auch in anderer Weise geändert werden.

[0080] Das in Figur 10 gezeigte Ausführungsbeispiel beruht auf einer Messung des von der farbtransportierenden Walze remittierten Lichts beziehungsweise auf der Messung der Intensität I dieses Lichts. Zu Beginn der durch die Klammer 32 symbolisierten Messfahrt, bei der die Lichtintensitätswerte, die sich als Funktion der Annäherung der Walzen ergeben (der Walzenabstand sinkt von links nach rechts, da eine Walze in x -Richtung an die andere angestellt wird), gemessen werden, ändert sich die Lichtintensität nicht. Es findet noch keine Berührung statt. Bei Erreichen eines sehr frühen Kissprintpunktes 31 beginnt ein Farbübertrag, der ab dem Punkt 37 von dem Sensorsystem gemessen werden kann, da der Abfall der Lichtintensität I hier bereits größer ist als die Messtoleranz 35 des Sensorsystems. An diesem Punkt endet die Messfahrt 32, das heißt, man nimmt bei diesem Beispiel die bei Punkt 37 erreichte Relativposition als erste optimierte Relativposition der beiden Walzen hin. Je nach den gesamten Systemparametern (Empfindlichkeit des Sensorsystems, Art des Druckverfahrens, Farbe usw.) kann schon hier ein optimierter Arbeitsabstand 38 erreicht sein. In der Regel wird man aber mehr tun müssen, um einen akzeptablen optimierten Arbeitsabstand 38 zu erreichen. Hier geschieht dies, indem eine zusätzliche Annäherung der Walzen um einen Offsetwert 34 - also einen Streckenbetrag x - herbeigeführt wird. Die Größe dieses Streckenbetrages kann auf Berechnungen oder Empirik beruhen.

[0081] Das Erreichen des optimierten Arbeitsabstands 38 kann durch Messungen verifiziert werden, was oft aber nicht nötig sein dürfte.

[0082] Auch in Figur 11 und den restlichen Figuren ist die Annäherung der beiden Walzen infolge der Anstellung einer Walze in x -Richtung gegen die andere gegen die remittierte Lichtintensität I aufgetragen. Auch in Figur 11 verbleibt die Lichtintensität zunächst auf ihrem Maximum 42, da kein Farbübertrag stattfindet. Wieder beginnt bei dem Punkt 31 der Farbübertrag. Die Messfahrt 32 endet jedoch nicht in dem Moment, in dem der Abfall der Lichtintensität eine Nachweis-

schwelle 35 überschreitet, sondern in dem Moment, in dem der Abfall der Lichtintensität einen vorgegebenen Schwellwert 33 überschreitet. Vom Punkt 31 bis zum Erreichen dieses Schwellwertes haben sich die Walzen zwar bereits um den Anstellbetrag 39 weiter angenähert, aber- in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Anstellung noch einmal um einen Offsetwert 34 erhöht ("weiter zugestellt"), bis vom Erreichen einer optimierten Arbeitsposition 38 der beiden

Walzen ausgegangen wird.

[0083] In Figur 12 können die Begriffe Offset 34, Schwellwert 33 und Anstellbetrag 39 zu Schwellwert 33 noch einmal erklärt werden: Ein Offset 34 ist eine Annäherung der Walzen um einen Streckenbetrag. Dieser kann von der Maschinensteuerung gesteuert und ggf. von Positionssensoren wie Drehgebern in Spindelmotoren gemessen werden. Ist ein Schwellwert 33 (an Lichtintensität I) vorgegeben, wird der Abstand zwischen den Walzen (durch Änderung von x) solange

geändert, bis der Schwellwert erreicht ist. Es ergibt sich ein Anstellbetrag 39 zum Schwellwert 33.

[0084] In den Figuren 13 und 14 ist der Verlauf der Lichtintensität als Funktion der Annäherung über einen breiteren Bereich dargestellt:

[0085] Wie bereits in den Figuren 10 und 11 gezeigt, befindet sich die Lichtintensität zunächst auf einem Maximum 42. Nach dem Verlassen dieses Maximums (dies beginnt im Punkt 31, wie bereits gezeigt) nimmt der Graph 45 oft einen sehr charakteristischen Verlauf 46 an, bis er sein Minimum 43 erreicht. Innerhalb dieses Bereiches lassen sich charakteristische Punkte 44 ermitteln (wie Wendepunkte oder lokale Maxima), von denen sich Aussagen zu der Lage einer optimierten Arbeitsposition der beiden Walzen machen lassen. So ist in Figur 13 eine Situation dargestellt, in der die Messfahrt bis zum Erreichen einer optimierten Druckposition durchgeführt wird. Bei Erreichen des Punktes 38 kann die Steuereinrichtung den weiteren Kurvenbereich berechnen oder abschätzen. Sie hält keine weitere Anstellung für nötig und beendet sowohl die Messfahrt als auch den Anstellvorgang. Oft wird es sogar möglich sein, bei diesem Verfahren (Optimierung der Relativen Walzenposition aufgrund der Auswertung des charakteristischen Verlaufs der Funktion 45) die Messfahrt sehr früh zu beenden und die optimierte Walzenposition durch einen Offset 34 zu erreichen.

[0086] In Figur 14 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Messfahrt 32 andauert, bis das Minimum 41 erreicht wird. Dann werden die Walzen um einen errechneten Wert 47 weiter beabstandet, um den optimierten Arbeitsabstand 38 einzustellen.

[0087] In Bezug auf die Figuren 10 bis 14 wurde als Messwert ausschließlich von der Lichtintensität I gesprochen. Wie eingangs erwähnt können jedoch auch andere Messgrößen diese Rolle einnehmen. In Zusammenhang mit der Erfindung ist es von Vorteil, wenn mit dem angewandten Messverfahren die Flächendeckung pro Flächeneinheit bei laufender - also sich drehender - Walze gemessen werden kann.

[0088] Die in den Figuren gezeigten Verläufe der Graphen 45 können sich in Teilbereichen der Fläche oder aber in der gesamten Fläche einstellen. Daher ist es möglich, mit den dargestellten Verfahren die Veränderung der Farbschicht in Teilbereichen der Berührungsfläche 10 oder in der ganzen Berührungsfläche 10 zu beobachten.

[0089] Figur 15 zeigt eine Rasterwalze 7, deren Oberfläche von einer Strahlungsquelle 48 mit einfallender Strahlung 49 angestrahlt wird. Die Strahlung wird von der Oberfläche der Rasterwalze 7 remittiert. Die remittierte Strahlung 50 ist diffuser als als die einfallende Strahlung 49. Die Rasterwalze 7, die Strahlungsquelle 48 und die Kamera 24 sind derart zueinander positioniert, dass ein Großteil der remittierten Strahlung in die Kamera 24 fällt. In der Regel wird dieser Umstand durch die Beziehung Einfallswinkel (zu der relevanten Walzenoberfläche) gleich Ausfallswinkel sichergestellt.

[0090] Während die Bildebene der Figur 15 von den Axial- (z) und Radialkoordinaten (r) der Walze 7 aufgespannt wird, wird die Bildebene der Figur 16 von den Umfangs- (ϕ) und Radialkoordinaten (r) aufgespannt. Die Rasterwalze 7 in Figur 16 ist also gegenüber der Rasterwalze in Figur 15 um 90° gedreht. Die Strahlungsquelle 48 und die Kamera 24 sind anders zu der Rasterwalze positioniert. Die Figuren 17 und 18 zeigen eine Vergrößerung eines Ausschnitts der Fläche einer Rasterwalze 7. In Figur 17 sind die Näpfchen 30 der Rasterwalzenfläche bis zum Rand mit Farbe 29 gefüllt. In Figur 18 sind die Näpfchen weitgehend von Farbe 29 entleert. Der Verlauf der remittierten Strahlung 50 verdeutlicht in den Figuren 17 und 18 die Folgen dieses Umstandes: In Figur 17 ist die Remission weniger diffus als in Figur 18, so dass in Figur 17 mehr Licht in die der Kamera 24 vorgelagerte Sammellinse 51 und damit in die Kamera 24 fällt. Zu erwähnen ist noch, dass auch den Lichtquellen 48 in den Figuren 17 und 18 Linsen 51 zugeordnet sind.

[0091] Auch die Figuren 19 und 20 zeigen ebenfalls vergrößerte Ausschnitte der Rasterwalzenoberfläche, wobei die Figur 19 mit Farbe 29 gefüllte Näpfchen 30 zeigt, während die Näpfchen in Figur 20 weitgehend entleert sind. Der breitere Verlauf der Strahlungsintensitätskeule in Figur 20 verdeutlicht die Konsequenzen:

[0092] Das von der Rasterwalze 7 remittierte Licht 50 wird in Figur 20 stärker gestreut als in Figur 19, so dass in Figur 20 weniger Lichtintensität - oder weniger Photonen - in der Sammellinse 51 ankommen. Durch diesen Intensitätsabfall wird klar, dass eine Anstellung der Rasterwalze 7 an eine andere Walze - wie einen Formatzylinder - stattgefunden hat.

[0093] Gerade angesichts der Figuren 16 bis 20, die die Oberfläche von Rasterwalzen in einer Schnittdarstellung darstellen, kann aufgezeigt werden, dass es zu der Veränderung des Remissionsverhaltens der Oberfläche einer farbtransportierenden Walze 7 nicht notwendigerweise eines Farbübertrages und damit einer Farbabnahme auf der Walzenoberfläche bedarf. Vielmehr ist insbesondere bei farbtransportierenden Walzen mit einer unebenen Oberfläche - wie Rasterwalzen, Klischeewalzen bzw. Formatzylindern aber auch Formzylindern - davon auszugehen, dass bereits die Änderung der Oberflächenstruktur infolge einer ersten Berührung zwischen Walzen zu einer nachweisbaren Änderung

der Oberfläche des Farbfilms auf der Walze führt.

[0094] Eine solche Veränderung der Oberfläche kann zum Beispiel in einer "Entglättung" derselben - also in einer Steigerung ihrer "Rauigkeit" - also eigentlich Unebenheit - bestehen. Schon bei einem solchen Ergebnis kommt es zu einer größeren Streuung der remittierten Strahlung, so dass ein erster Kontakt zwischen am Druckprozess beteiligten Walzen 1,7,8 nachgewiesen werden kann.

[0095] Darüber hinaus kann eine solche erste Berührung zwischen den Walzen auch dazu führen, dass Farbe von der Oberfläche der Walze in Näpfchen 30, Zwischenräumen zwischen erhabenen Abschnitten des Druckbildes oder sonstige tiefer gelegenen Bereiche der Walzenoberfläche verdrängt wird, ohne dass eine Farbübertragung an einen anderen Zylinder - in aller Regel Farbspaltung genannt - stattfindet. Auch in dem zuletzt geschilderten Fall kann sich das Reflexionsverhalten der Walzenoberfläche signifikant verändern. So verschwindet die Farbe aus den höhergelegenen Bereichen der Walzenoberfläche, so dass diese nicht mehr von einer glatten Farbschicht abgedeckt sind. Die in der Regel unregelmäßigen erhabenen Elemente der Walzenoberfläche (bei Rasterwalzen oft Stege zwischen den Näpfchen 30, bei Formatzylindern 8 druckaktive Bereiche) verhindern eine einheitliche direkte Reflexion und tragen so zur Erzeugung diffuseren oder ungerichtet reflektierten Lichts bei der ausfallenden Strahlung 50 bei.

[0096] Neben der Farbabnahme und der Änderung der Oberflächenstruktur kann natürlich auch eine Farbzunahme in Folge eines Kontaktes zwischen am Druckprozess beteiligten Walzen gemessen werden. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn die Farbzunahme auf einem Formatzylinder 8, gegen den eine bereits eingefärbte Rasterwalze angestellt wird, gemessen wird. Für die qualitativen Veränderungen - beispielsweise der in Folge der Anstellung gemessenen Zunahme der Intensität I des remittierten Lichts 50 - gilt dann das in Bezug auf die Figuren 10 bis 14 Gesagte, wobei die Intensität als Folge der Annäherung der Walzen zunimmt und nicht abnimmt. Wird der solcherart eingefärbte farbübertragende Zylinder 8 seinerseits an einen weiteren noch nicht eingefärbten Zylinder 1 und/oder an den Bedruckstoff 9 angestellt (siehe zum Beispiel Figur 4), so ist wieder eine Veränderung des Farbfilms und daher - falls die Lichtintensität I des remittierten Lichts 50 die Messgröße ist - eine Abnahme der Lichtintensität 50 zu erkennen (Vergleiche Figuren 10 bis 14). Die Farbzunahme, die Farbabnahme und die Veränderung der Struktur der Farboberfläche fallen unter den Oberbegriff Veränderung des Farbfilms.

[0097] Mit den dargestellten Verfahren ist es daher u. a. möglich,

- einen ersten Kontakt zwischen Zylindern 1,7,8 zu erkennen,
- die Güte des Kontaktes zu erkennen,
- Teilbereiche 27,28 des Berührungsbereichs 10 zu untersuchen,
- den gesamten Berührungsbereich in solche Teilbereiche zu zerlegen.

[0098] Die Beobachtung kann bei sich drehenden Walzen erfolgen. Hierbei kann die Entstehung von Makulatur vermieden werden. Es kann die Vollständigkeit und/oder Gleichmäßigkeit des Farbübertrages untersucht werden. Es ist vorteilhaft, die erwähnten und nachfolgenden Verfahren mit Vorrichtungen durchzuführen, die zu ihrer Durchführung - beispielsweise durch die Programmierung einer Steuervorrichtung - eingerichtet sind.

[0099] Die Messung der Veränderung des Farbfilms kann gemessen werden, während die Walzen noch gegeneinander angestellt sind.

[0100] Die Figur 21 ähnelt insoweit Figur 5 als eine Rasterwalze 7 dargestellt ist, die von einer beweglichen Kamera abgetastet wird. In Figur 21 ist jedoch angedeutet, dass die Kamera 24 die Walze zu einem Zeitpunkt abtastet, da diese bereits mit einem Farbfilm 22 an den Stellen eingefärbt ist, die überhaupt mit dem Formatzylinder 8 - als dem zweiten Zylinder, dem die Rasterwalze Farbe überträgt - abrollen können. Eine Anstellung der Rasterwalze 7 und des Formatzylinders 8 gegeneinander ist jedoch noch nicht erfolgt, so dass die Kamera im Bereich ihrer Abtastbereiche 53, die aufeinander in der Umdrehungsrichtung φ abfolgen, einen unbeeinflussten Farbfilm 22 abtastet. Dies geschieht bei sich drehender Rasterwalze 7, so dass die Kamera 24 eine Referenzkurve R (Figur 23) aufzeichnet. Diese Referenzkurve R gibt hier den Verlauf der Intensität I des von der Rasterwalze remittierten Lichts als Funktion des Drehwinkels φ der Walze 7 an. Es ist von Vorteil, wenn der Farbfilm 22 vollständig ist, das heißt, dass er dem Farbfilm 22 im Druckbetrieb entspricht.

[0101] In Figur 22 ist bereits eine erste Anstellung (die zu einer Berührung geführt hat) zwischen der Rasterwalze 7 und dem Formatzylinder 8 erfolgt und in dem Berührungsbereich 10 zwischen dem Klischee 22 und der Rasterwalzenoberfläche ist ein Farbverlust zu erkennen.

[0102] Dieser Farbverlust in dem Berührungsbereich 10 führt zu einer signifikanten Änderung der Messwerte gegenüber der vor der Anstellung gemessenen Referenzkurve R, die durch die punktierte Tastmesskurve TM in Figur 23 dargestellt ist.

[0103] Es ist vorteilhaft, die weitere Anstellung der Zylinder 7, 8 zu beenden (optimierte Einstellung der relativen Walzenposition erreicht), wenn die Differenz zwischen den Tastmesswerten TM und den Referenzwerten R in einer Winkelposition φ der Walze (kann mit einem Drehgeber aufgezeichnet werden) einen bestimmten Wert (z. B. Toleranzwerte T1 oder T2 überschreitet). In einem solchen Fall greift die Kurve TM über die gestrichelten Kurven G1 oder

G2 hinaus aus. Auch der Verlauf der Differenz zwischen Referenzwerten R und Tastmesswerten TM kann der Einstellung der relativen Walzenpositionen zugrunde gelegt werden. Beispiel: Die Differenz TM-R -jeweils in einer bestimmten Winkelstellung φ_1 wird nach φ abgeleitet.

[0104] Überschreitet die Ableitung einen bestimmten Ableitungsgrenzwert K ist die optimierte Walzenposition erreicht:

$$d[TM(\varphi_1) - R(\varphi_1)] / d\varphi > K$$

[0105] In Figur 23 ist die Ordinate mit -I bezeichnet. Mit dieser Maßnahme wird dem Umstand Rechnung getragen, dass es in Folge des Farbabtrages und/oder der Degradation des Farbfilms im Berührungsbereich 10 in der Regel eben zu einem signifikanten Abfall der Intensität des remittierten Lichtes zumindest in einem bestimmten Spektralbereich kommt.

[0106] Oft ist es vorteilhaft, wenn die in den Figuren dargestellten Sensoren 17, 19, 24 nach dem Abtasten der Walze aus dem Bereich des Farbwerkes herausgeschwenkt werden. In diesem Fall werden die empfindlichen Sensoren im weiteren Druckbetrieb nicht mehr verschmutzt. In der abgeschwenkten Position kann eine Reinigung stattfinden, die zum Beispiel von einer eigens dafür vorgesehenen Reinigungsvorrichtung vorgenommen werden kann. In dieser Position kann auch ein Rekalibrieren des Sensors vorgenommen werden. Bei Farbwechseln in dem Farbwerk können die spektralen Empfindlichkeitsbereiche der Sensoren durch Filter und/oder durch Beaufschlagung der Halbleiterdioden mit einer anderen Gegenspannung verstellt werden.

Bezugszeichenliste

1	Zentraler Gegendruckzylinder
2	Druckwerk/Farbwerk
3	Druckwerk/Farbwerk
4	Druckwerk/Farbwerk
5	Druckwerk/Farbwerk
6	Rakelkammer
7	Rasterwalze
8	Formatzylinder
9	Bedruckstoff
10	Berührungsbereich
11	Klischee
12	Pfeil in Drehrichtung des Gegendruckzylinders
13	Pfeil in Drehrichtung des Formatzylinders
14	Pfeil in Drehrichtung der Rasterwalze
15	Druckmaschine
16	Druckbild
17	Zeilenkamera vor der Rakelkammer
18	Module der Zeilenkamera/Laserdioden
19	Zeilenkamera nach der Rakelkammer
20	Farbreservoir der Rakelkammer 6
21	Rakelmesser
22	Unbeeinträchtigter Farbfilm
23	Pfeil der die Transportrichtung der Farbe im Farbwerk symbolisiert
24	Bewegliche Kamera
25	Pfeil Bewegungsrichtungen der Kamera

EP 2 759 407 A2

(fortgesetzt)

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Bezugszeichenliste	
26	Leitungssystem der Zeilenkamera 17
27	Erster Teilbereich der Rasterwalzenfläche
28	Zweiter Teilbereich der Rasterwalzenfläche
29	Farbe
30	Näpfchen
31	Früher Kissprintpunkt
32	Geschweifte Klammer "Messfahrt"
33	Geschweifte Klammer "Schwellwert"
34	Pfeil "Offset"
35	Nachweisschwellwert/Messtoleranz
36	Anstellfehler bei Erreichen der Nachweisschwellwert/Messtoleranz
37	Linie (x-Wert)
38	Optimierter Arbeitsabstand
39	Anstellbetrag zu Schwellwert 33
40	Linie (x-Wert)
41	Linie (x-Wert, "Kurvenverlauf ermittelt")
42	Maximum I
43	Minimum I
44	Charakteristischer Punkt
45	Graph/Funktion x gegen I
46	Verlauf der Funktion 45 zwischen Minimum 42 und Maximum 43
47	Errechneter Wert (x)
48	Strahlungsquelle/Beleuchtungseinheit
49	Einfallende Strahlung
50	Remittierte Strahlung
51	Linse
52	Strahlungsintensitätskeule
53	Abtastbereiche
φ	Drehwinkel, Laufvariable in Umdrehungsrichtung φ
$\varphi 1$	Bestimmte Winkelstellung der Rasterwalze 7
Z	Axiale Richtung der Walzen Zylinder 7, 1, 8
X	Anstellrichtung einer Walze an die andere (Verringerung ihres Abstandes)
I	Licht- oder Strahlungsintensität
TM	Tastmesswerte/Messwerte
T1/T2	Toleranzwerte
G/G1/G2	Grenzwert
K	Ableitungsgrenzwert

Patentansprüche

1. Externes Rack einer Flexodruckmaschine zum Ermitteln von Druckprozessdaten, wobei das Rack eine Einfärbvorrichtung, eine Rasterwalze und einen Formatzylinder umfasst,
wobei die Einfärbvorrichtung mit einer speziellen Testfarbe zum Übertragen auf die Oberfläche der Rasterwalze beaufschlagt ist,
wobei der Formatzylinder dazu geeignet ist, in einem Berührungsbereich Testfarbe von der Rasterwalze zu empfangen,
wobei eine Sensorvorrichtung vorgesehen ist, mittels der in Abhängigkeit von dem Arbeitsabstand zwischen Rasterwalze und Formatzylinder Druckprozessdaten über die Veränderung des Farbfilms innerhalb einer Zone auf der Rasterwalze aufzeichnenbar sind, die in der Farbtransportrichtung dem Berührungsbereich nachgelagert und der Einfärbvorrichtung vorgelagert ist, und
wobei eine Kommunikationsvorrichtung vorgesehen ist, die die Druckprozessdaten von der Sensorvorrichtung an die Flexodruckmaschine weitergibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Rack mit einem Mounter zur Rüstung des Formatzylinders ausgestattet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Druckprozessdaten mit dem aus der Druckvorstufe bekannten Sollbild des Druckbildes verglichen werden.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei anhand der Druckprozessdaten die Güte der Einfärbung der Rasterwalze überwacht wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Sensorvorrichtung die Intensität des von der Zone reflektierten Lichts aufzeichnet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei anhand der Druckprozessdaten eine Kennlinie der Intensität über den Arbeitsabstand aufgezeichnet wird.
7. Verfahren zum Ermitteln von Druckprozessdaten in einem externen Rack einer Flexodruckmaschine, wobei das Rack eine Einfärbvorrichtung, eine Rasterwalze und einen Formatzylinder umfasst,
wobei die Einfärbvorrichtung mit einer speziellen Testfarbe beaufschlagt ist und diese Testfarbe auf die Oberfläche der Rasterwalze überträgt,
wobei der Formatzylinder dazu geeignet ist, in einem Berührungsbereich Testfarbe von der Rasterwalze zu empfangen,
wobei eine Sensorvorrichtung in Abhängigkeit von dem Arbeitsabstand zwischen Rasterwalze und Formatzylinder Druckprozessdaten über die Veränderung des Farbfilms innerhalb einer Zone auf der Rasterwalze aufzeichnet, die in der Farbtransportrichtung dem Berührungsbereich nachgelagert und der Einfärbvorrichtung vorgelagert ist, und
wobei die Druckprozessdaten mit Bezug auf die Rasterwalze und mit Bezug auf den Formatzylinder von der Sensorvorrichtung an die Flexodruckmaschine weitergegeben werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Rack mit einem Mounter zur Rüstung des Formatzylinders ausgestattet ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 8, wobei die Druckprozessdaten mit dem aus der Druckvorstufe bekannten Sollbild des Druckbildes verglichen werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei anhand der Druckprozessdaten die Güte der Einfärbung der Rasterwalze überwacht wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die Sensorvorrichtung die Intensität des von der Zone reflektierten Lichts aufzeichnet.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei anhand der Druckprozessdaten eine Kennlinie der Intensität über den Arbeitsabstand aufgezeichnet wird.

Fig. 1

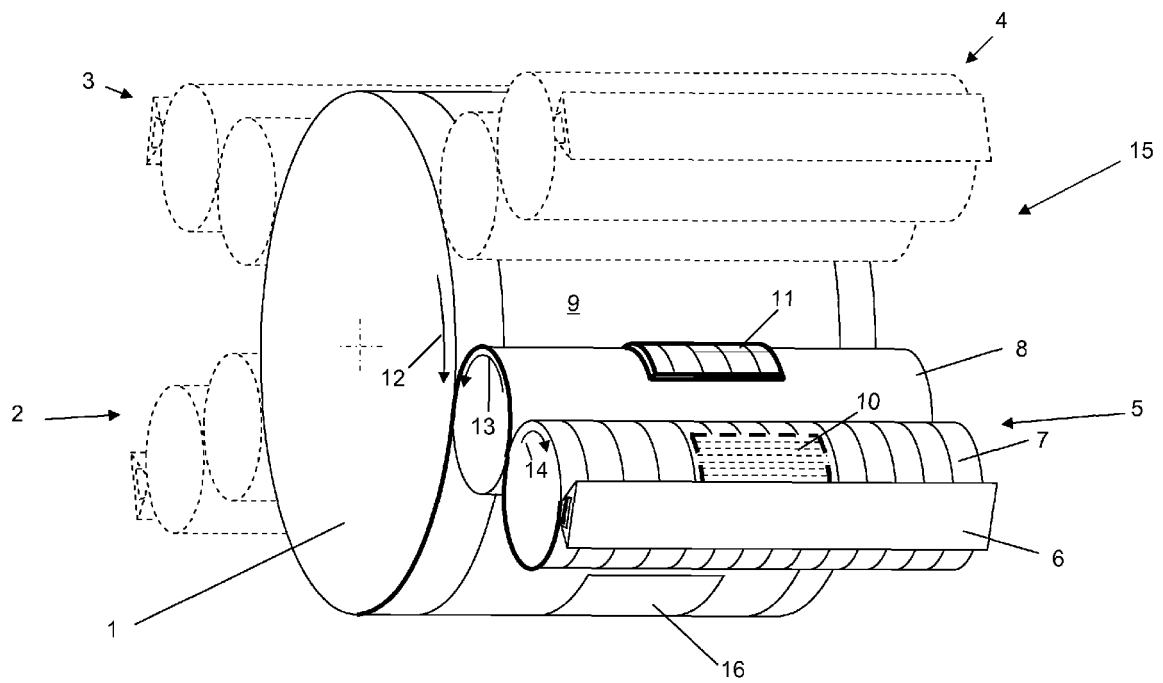


Fig. 2

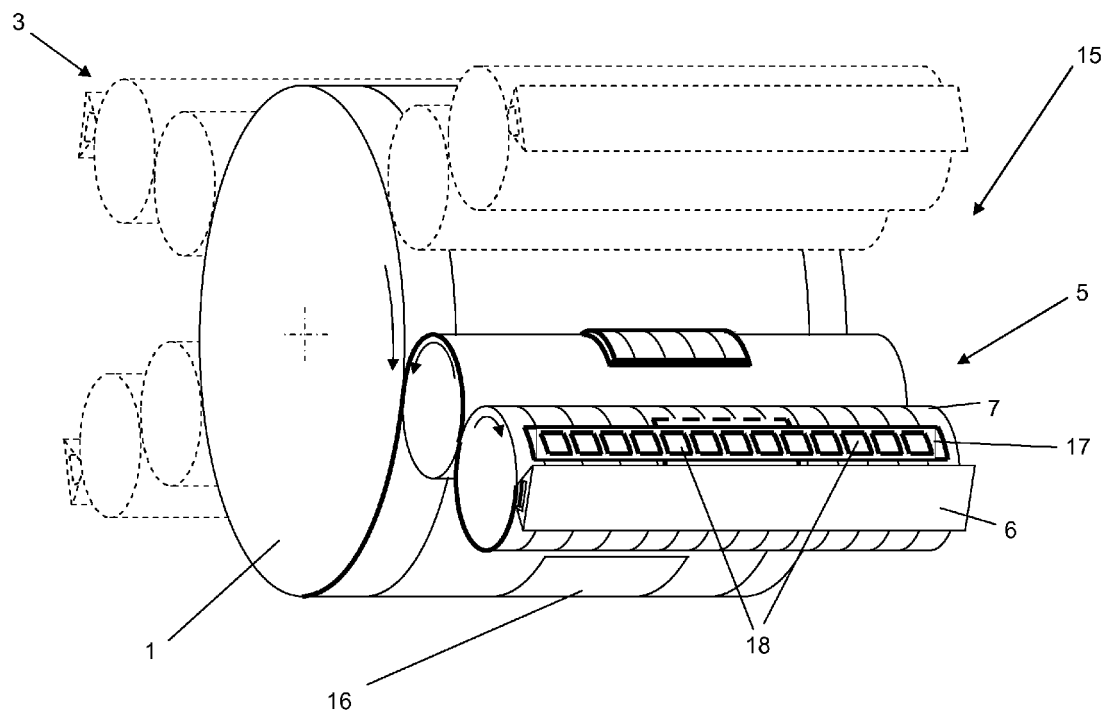


Fig. 3

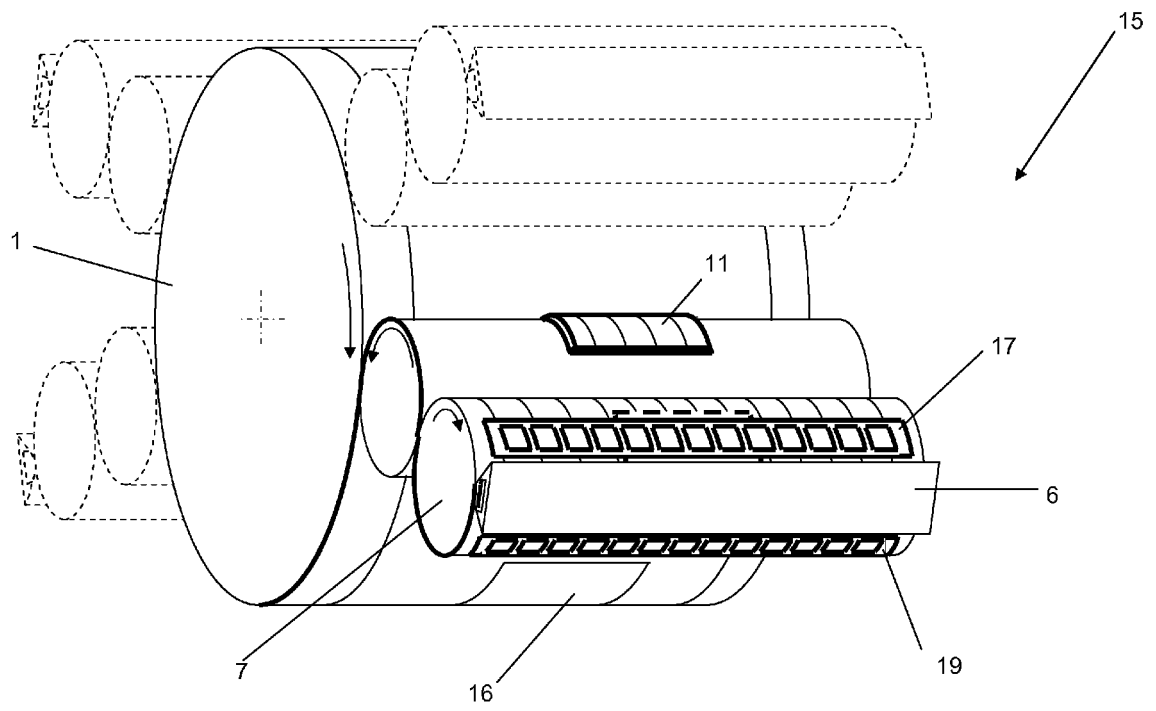


Fig. 4

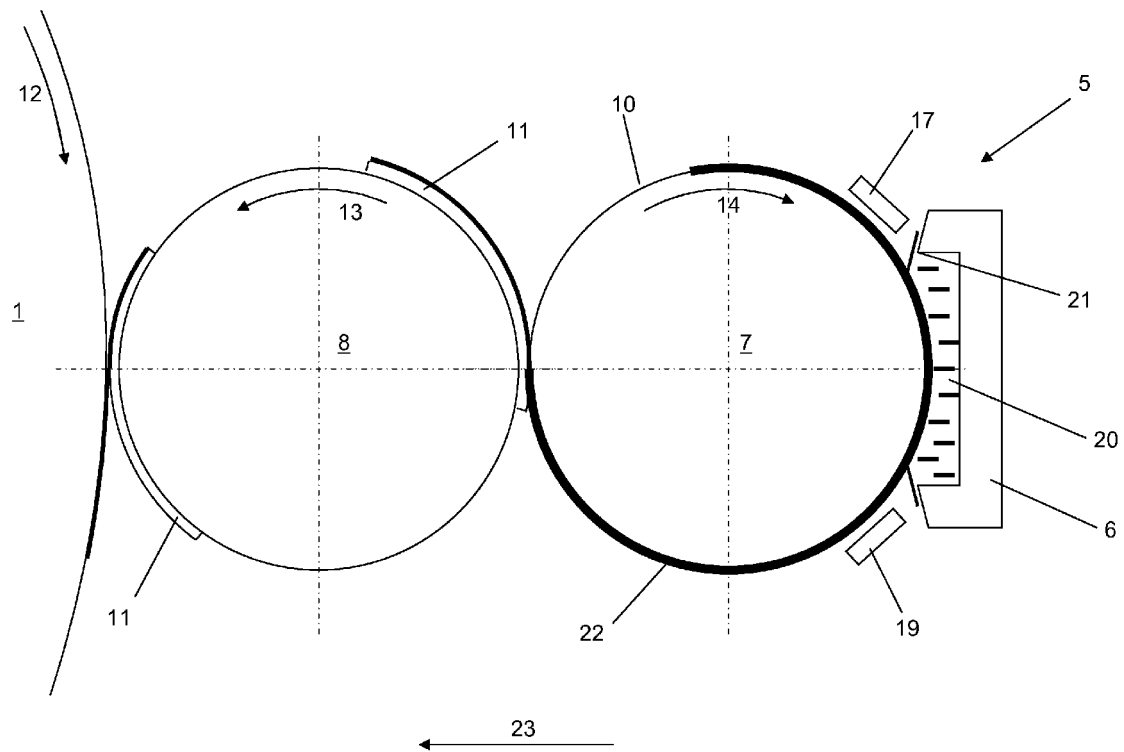


Fig. 5

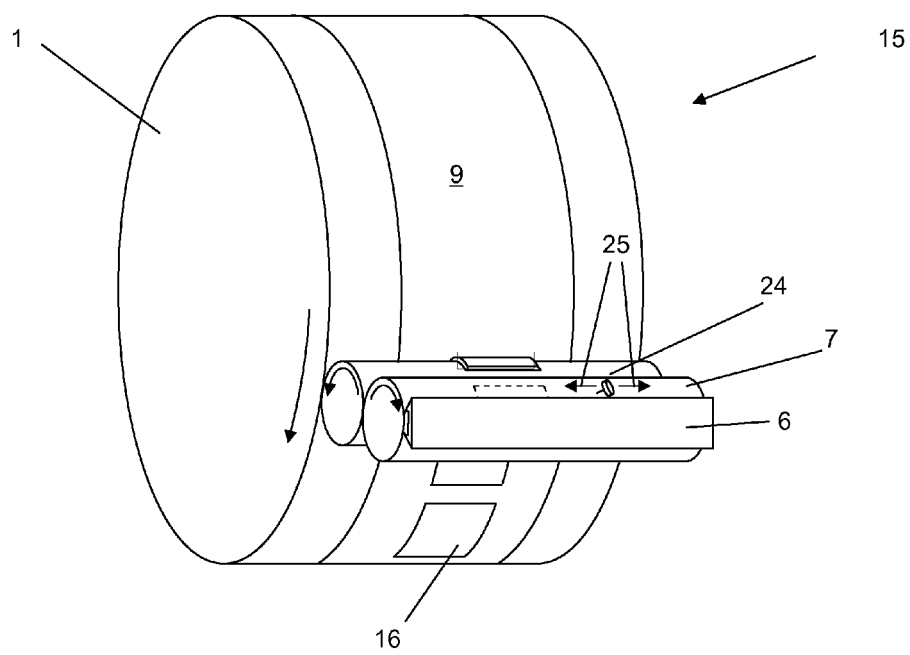


Fig. 6

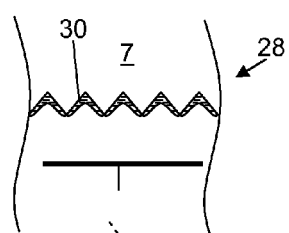


Fig. 7

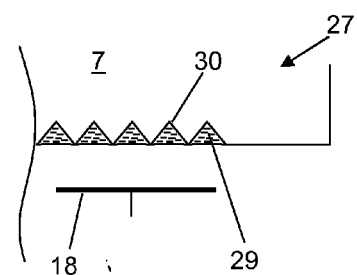


Fig. 8

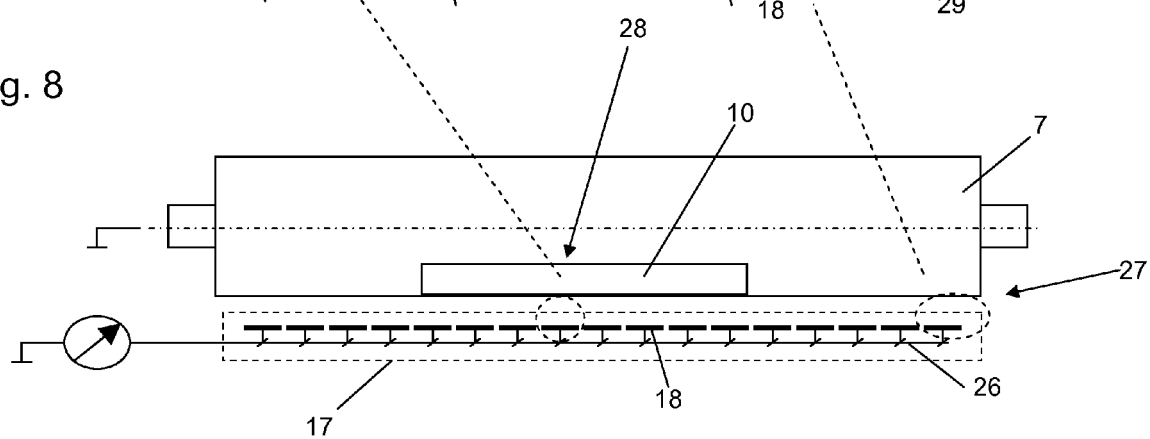


Fig. 9

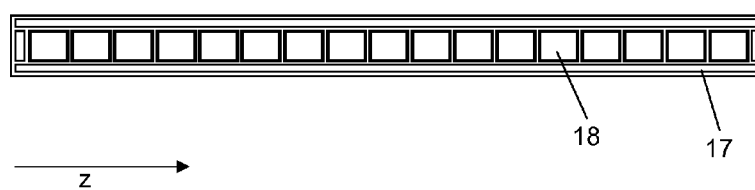


Fig. 10

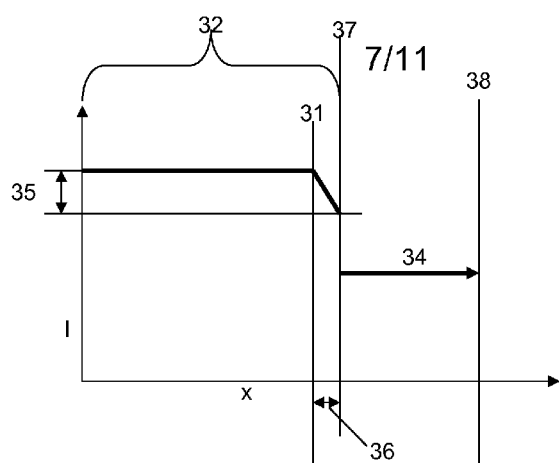


Fig. 12

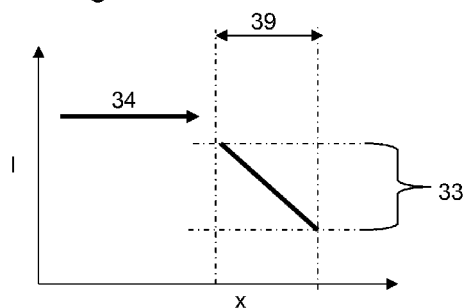
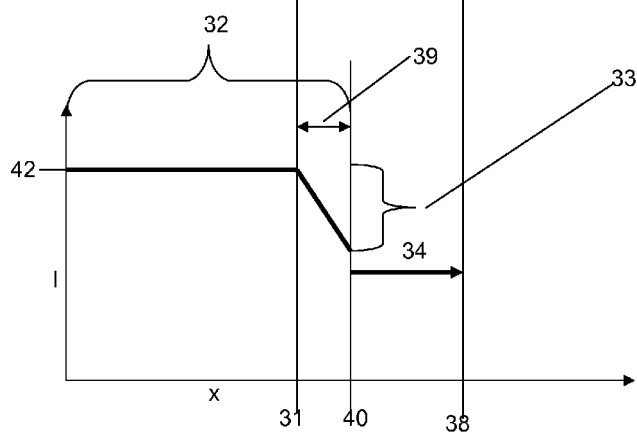


Fig. 11



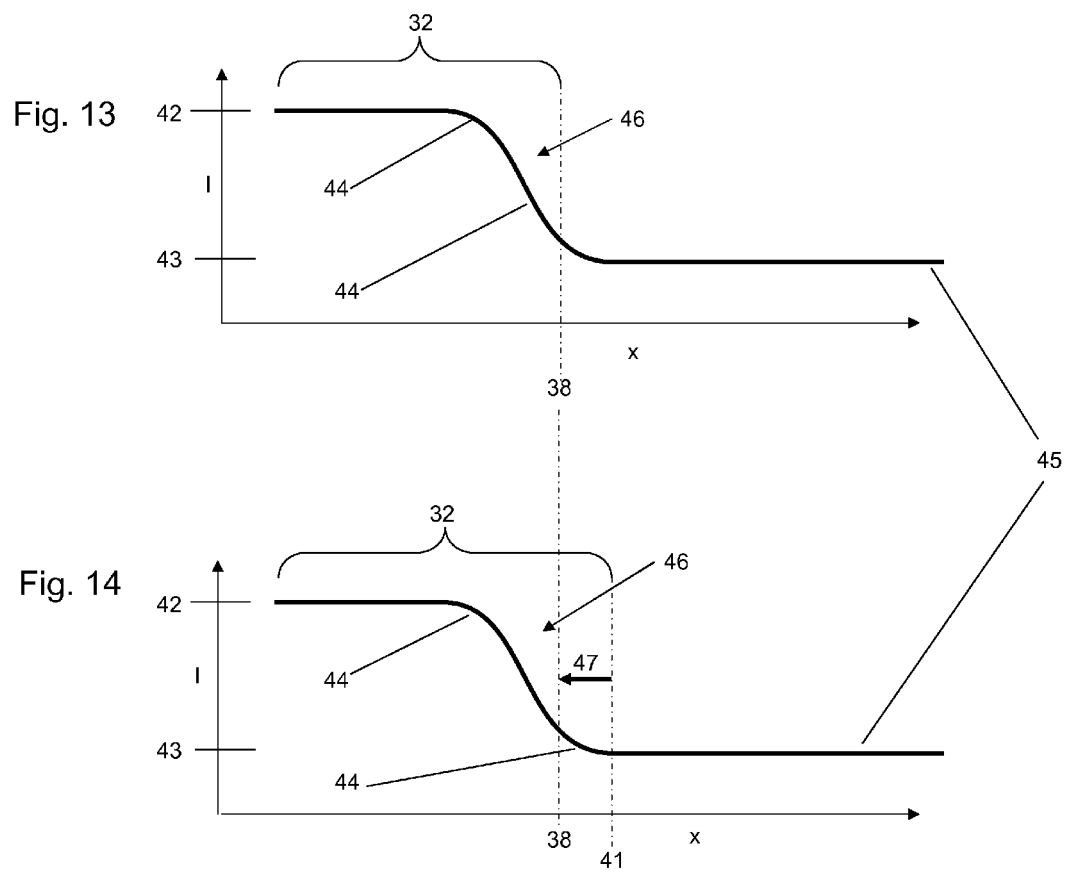


Fig. 15

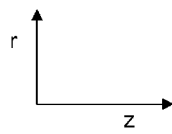
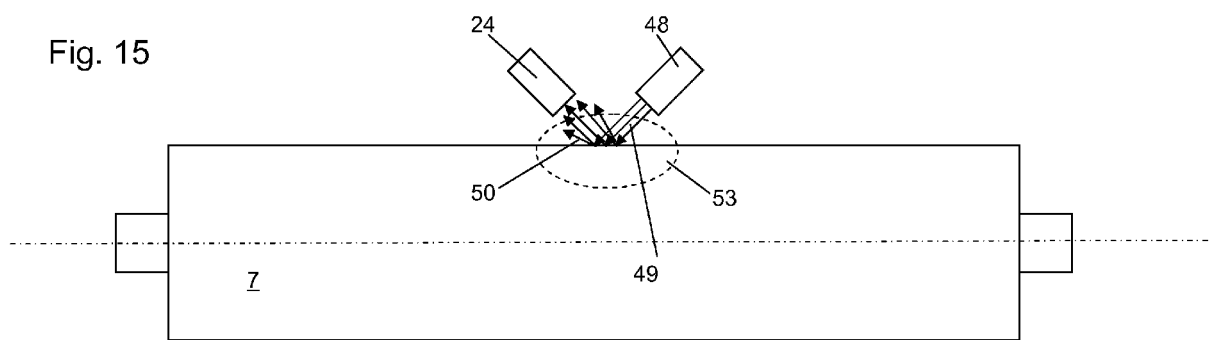


Fig. 16

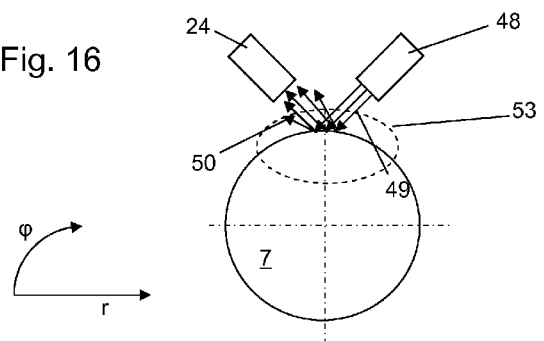


Fig. 17

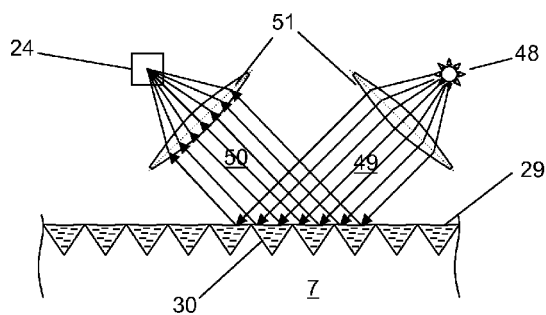


Fig. 18

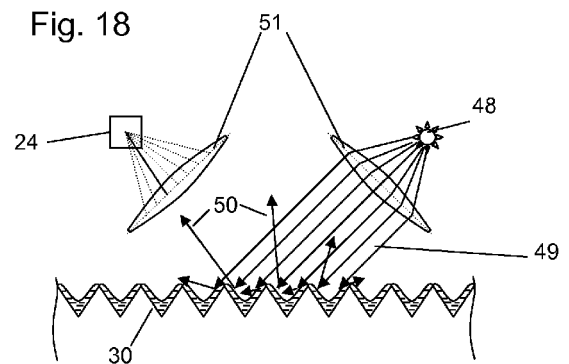


Fig. 19

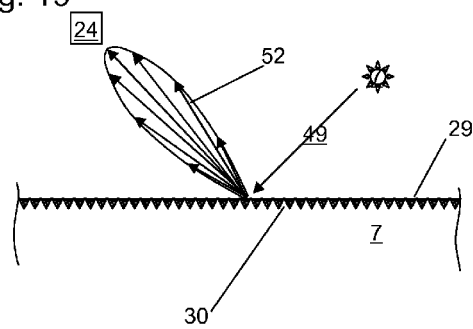


Fig. 20

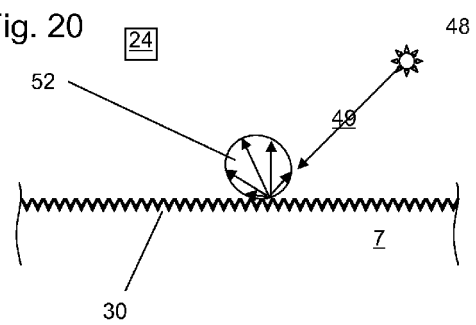


Fig. 21

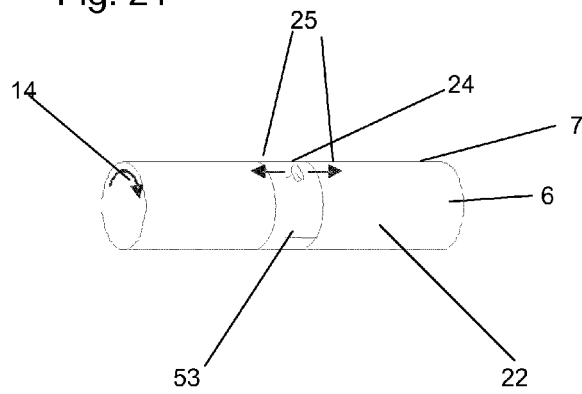


Fig. 22

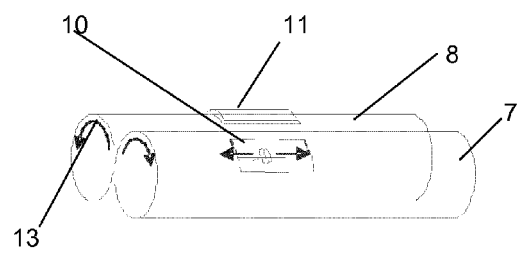
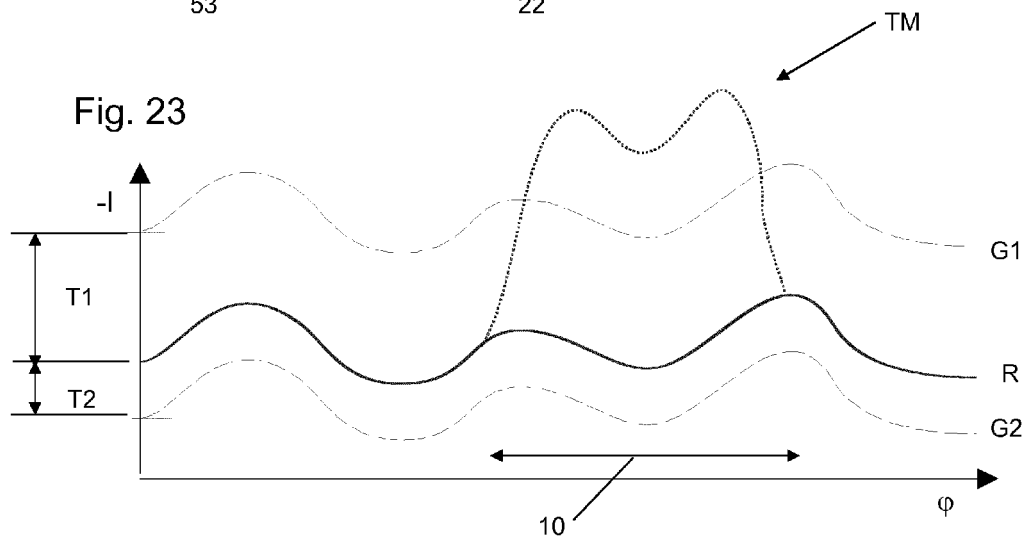


Fig. 23



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 4427967 B4 [0002]
- EP 1249346 B1 [0003]
- EP 1916102 A1 [0004]
- DE 10211870 A1 [0006] [0021]
- US 5132911 B [0043]
- WO 9713641 A [0043]
- DE 102009025053 [0070] [0071] [0072]