



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 021 447 A1** 2009.11.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 021 447.7**

(22) Anmeldetag: **29.04.2008**

(43) Offenlegungstag: **05.11.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B41F 33/14** (2006.01)

B41F 33/00 (2006.01)

G06K 5/04 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)

B41J 29/393 (2006.01)

H05K 3/12 (2006.01)

(71) Anmelder:
manroland AG, 63075 Offenbach, DE

(72) Erfinder:
**Hirt, Roland, 86316 Friedberg, DE; Nägele, Rudolf,
 Dr., 86316 Friedberg, DE; Schulmeister, Peter,
 85276 Pfaffenhofen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 zu ziehende Druckschriften:

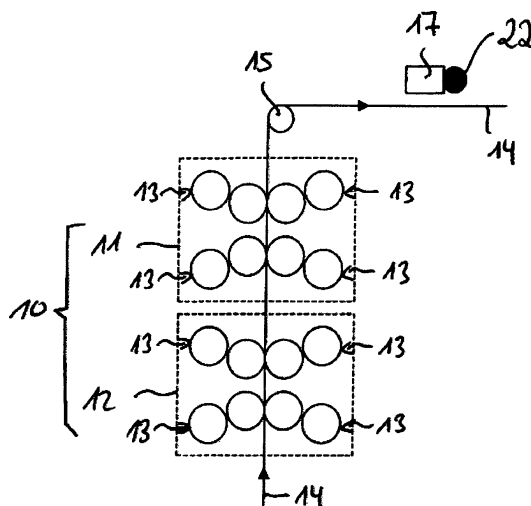
US	2005/02 70 329	A1
EP	18 94 728	A1
EP	17 13 311	A2
DE	10 2007 036326	A1
DE	10 2005 012913	A1
DE	102 54 836	A1
US	48 27 315	A
DE	41 10 564	A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben einer in eine Rollendruckmaschine integrierten Bearbeitungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer in eine Rollendruckmaschine integrierten Bearbeitungseinrichtung, insbesondere einer Inkjet-Druckeinrichtung zum dynamischen Bedrucken mindestens einer Bedruckstoffbahnoberfläche einer Bedruckstoffbahn mit einem für zumindest einige Druckexemplare variablen Druckbild, um die mit der Bearbeitungseinrichtung auszuführende Bearbeitung an einer gewünschten Position auf einer Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn bzw. an einer gewünschten Position in mindestens einer Druckseite der Druckexemplare zu positionieren. Erfindungsgemäß wird mit Hilfe einer der Bearbeitungseinrichtung zugeordneten Kamera zumindest die mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführte Bearbeitung messtechnisch erfasst, wobei ein mit Hilfe der Kamera erfasstes Messbild angezeigt und/oder gespeichert und/oder ausgewertet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer in eine Rollendruckmaschine integrierten Bearbeitungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Rollendruckmaschinen verfügen über mehrere Druckeinheiten zum statischen Bedrucken mindestens einer Bedruckstoffbahnoberfläche mindestens einer Bedruckstoffbahn mit einem für alle Druckexemplare gleichen Druckbild. Jedes Druckexemplar umfasst üblicherweise mehrere Druckseiten. Derartige Druckeinheiten, die dem statischen Bedrucken der oder jeder Bedruckstoffbahn dienen, sind typischerweise als Offset-Druckeinheiten ausgeführt. Ebenso ist es möglich, dass derartige Druckeinheiten als Tiefdruck-Druckeinheiten ausgeführt sind.

[0003] In aus der Praxis bekannten Druckmaschinen ist es bereits üblich, zusätzlich zu den Druckeinheiten, die dem statischen Bedrucken der oder jeder Bedruckstoffbahn mit einem für alle Druckexemplare gleichen Druckbild dienen, mindestens eine Bearbeitungseinrichtung vorzusehen, insbesondere um die Druckexemplare zu individualisieren. Bei einer solchen Bearbeitungseinrichtung kann es sich um eine Inkjet-Druckeinrichtung handeln, um mindestens eine Bedruckstoffbahnoberfläche mindestens einer Bedruckstoffbahn mit einem für zumindest einige Druckexemplare variablen Druckbild, also dynamisch, zu bedrucken. Weiterhin kann es sich bei einer solchen Bearbeitungseinrichtung um eine Lackiereinrichtung oder um eine Klebeinrichtung oder um eine Laserschneideinrichtung oder um eine Folientransfereinrichtung oder um eine Perforationseinrichtung oder um eine Eindruckeinrichtung für RFID oder Geruchstoffe oder unsichtbare Tinte oder dergleichen handeln.

[0004] Beim Bedrucken einer Bedruckstoffbahn mit einem statischen, für alle Druckexemplare gleichen Druckbild sowie einer Inline-Bearbeitung derselben, insbesondere einem Bedrucken derselben mit einem für zumindest einige Druckexemplare variablen Druckbild, bereitet es Schwierigkeiten, die Bearbeitung mit der Bearbeitungseinrichtung hinsichtlich ihrer Ausführung zu überwachen sowie exakt an einer gewünschten Position auf einer Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn bzw. an einer gewünschten Position in einer Druckseite durchzuführen. Bislang sind keine Verfahren bekannt, mit denen gewährleistet werden kann, dass die mit der Bearbeitungseinrichtung auszuführende Bearbeitung überwacht und in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn sowie quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn an der gewünschten Position positioniert wird.

[0005] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Ver-

fahren zum Betreiben einer in eine Rollendruckmaschine integrierten Bearbeitungseinrichtung zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird mit Hilfe einer der Bearbeitungseinrichtung zugeordneten Kamera zumindest die mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführte Bearbeitung messtechnisch erfasst, wobei ein mit Hilfe der Kamera erfasstes Messbild angezeigt und/oder gespeichert und/oder ausgewertet wird.

[0006] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es erstmals möglich, die mit Hilfe einer Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführte Bearbeitung hinsichtlich ihrer Ausführung zu überwachen, wobei hierzu mit Hilfe einer Kamera zumindest die mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung ausgeführte Bearbeitung messtechnisch erfasst wird, und wobei ein so erfasstes Messbild entweder zum unmittelbaren Online-Abgleich mit einem Referenzmuster angezeigt bzw. visualisiert und gegebenenfalls ausgewertet oder zum späteren Offline-Abgleich mit einem Referenzmuster abgespeichert wird.

[0007] Hierdurch ist eine Qualitätskontrolle für die mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung auszuführenden Bearbeitung, insbesondere für einen mit Hilfe einer Inkjet-Druckeinrichtung auszuführenden dynamischen Bedruck, der Bedruckstoffbahn möglich.

[0008] Vorzugsweise wird zusätzlich zu der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführten Bearbeitung eine Umgebung dieser Bearbeitung und damit die in Druckwerken der Rollendruckmaschine statisch bedruckte Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn abschnittsweise messtechnisch erfasst. Hierbei wird dann quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn und/oder in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn eine Ist-Position der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführten Bearbeitung erfasst und mit einer entsprechenden Soll-Position verglichen, wobei abhängig von diesem Vergleich die Bearbeitungseinrichtung quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn verlagert und/oder das Ansteuersignal der Bearbeitungseinrichtung modifiziert wird.

[0009] Über den obigen Vergleich der Soll-Position mit der Ist-Position der von der Bearbeitungseinrichtung vorgenommenen Bearbeitung ist es möglich, eine Regelung für die von der Bearbeitungseinrichtung vorzunehmende Bearbeitung zu etablieren. So kann sowohl die Position der von der Bearbeitungseinrichtung vorzunehmenden Bearbeitung quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn als auch in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn geregelt

werden. Hierdurch kann die Qualität des hergestellten Druckprodukts gesteigert werden.

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

[0011] [Fig. 1](#): einen schematisierten Ausschnitt aus einer Rollendruckmaschine in Seitenansicht; und

[0012] [Fig. 2](#): ein Detail aus dem Ausschnitt der [Fig. 1](#) in Draufsicht.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) für den bevorzugten Anwendungsfall der Integration einer als Inkjet-Druckeinrichtung ausgebildeten Bearbeitungseinrichtung in eine Rollendruckmaschine beschrieben.

[0014] Die Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt. Vielmehr können im Sinne der Erfindung auch andere Bearbeitungseinrichtungen wie eine Lackiereinrichtung oder eine Klebeinrichtung oder eine Laserschneideinrichtung oder eine Folientransfereinrichtung oder eine Perforationseinrichtung oder eine Eindruckeinrichtung für RFID oder Geruchstoffe oder unsichtbare Tinte oder dergleichen in eine Rollendruckmaschine integriert sein.

[0015] [Fig. 1](#) zeigt einen schematisierten Ausschnitt aus einer als Zeitungsdruckmaschine ausgebildeten Rollendruckmaschine im Bereich einer Anordnung **10** aus zwei vertikal übereinander positionierten Druckeinheiten **11**, **12**. Eine solche Anordnung **10** wird auch als Druckturm bezeichnet. Die beiden Druckeinheiten **11**, **12** verfügen jeweils über vier Druckwerke **13**, wobei im Bereich jeder Druckeinheit **11**, **12** ein bahnförmiger Bedruckstoff **14**, der in vertikaler Richtung durch die Druckeinheiten **11**, **12** transportiert wird, beidseitig, also im Bereich beider Bedruckstoffbahnoberflächen, bedruckt werden kann. Die Druckeinheiten **11**, **12** dienen dem statischen Bedrucken der Bedruckstoffbahn **14** mit einem für alle Druckexemplare gleichen Druckbild.

[0016] Jedes Druckexemplar umfasst mehrere Druckseiten. Die Druckwerke **13** der Druckeinheiten **11**, **12** sind vorzugsweise als Offset-Druckwerke ausgeführt. Es ist auch möglich, dass dieselben als Tiefdruck-Druckwerke ausgeführt sind.

[0017] Nach dem Bedrucken der Bedruckstoffbahn **14** im Bereich der Druckeinheiten **11**, **12** ist die Bedruckstoffbahn **14** an einer Umlenkrolle **15** derart umlenkbar, dass die Bedruckstoffbahn **14** im Anschluss an die Umlenkrolle **15** im Wesentlichen in horizontaler Richtung in Richtung des Pfeils **16** transportiert

wird, um so die statisch bedruckte Bedruckstoffbahn **14** einer Inkjet-Druckeinrichtung **17** zuzuführen, die dem dynamischen Bedrucken einer Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn **14** mit einem zumindest für einige Druckexemplare variablen Druckbild dient. Hierdurch ist es möglich, das in den Druckeinheiten gedruckte, statische Druckbild zu individualisieren. [Fig. 2](#) zeigt die im Bereich der Inkjet-Druckeinrichtung **17** zu bedruckende Bedruckstoffbahn **14** in Draufsicht, wobei quer zur Transportrichtung (Pfeil **16**) der Bedruckstoffbahn **14** gesehen exemplarisch jeweils vier Druckseiten **18** nebeneinander auf die Bedruckstoffbahn **14** gedruckt sind. Gemäß [Fig. 2](#) wird im Bereich einer dieser nebeneinander positionierten Druckseiten **18** das vorher gedruckte statische Druckbild dieser Druckseite über die Inkjet-Druckeinrichtung **17** mit einem Eindruck **19** dynamisiert.

[0018] Erfindungsgemäß wird mit Hilfe einer der Inkjet-Druckeinrichtung **17** zugeordneten Kamera **22**, die in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn **14** gesehen stromabwärts der Inkjet-Druckeinrichtung **17** positioniert ist, zumindest der mit Hilfe der Inkjet-Druckeinrichtung **17** auf die Bedruckstoffbahn **14** gedruckte, dynamische Eindruck **19** messtechnisch erfasst. Das mit Hilfe der Kamera **22** erfasste Messbild wird entweder zum Online-Abgleich mit einem Referenzmuster auf einem Bildschirm angezeigt oder zum Offline-Abgleich mit einem Referenzmuster in einen Speicher gespeichert. Ebenso kann das Messbild sowohl angezeigt als auch gespeichert sowie ausgewertet werden.

[0019] Ein Ansteuersignal für die Kamera **22** bzw. einen Kamerablitz der Kamera **22** wird aus einem Ansteuersignal der Inkjet-Druckeinrichtung **17** generiert, wobei das Ansteuersignal für die Kamera **22** bzw. den Kamerablitz aus dem Ansteuersignal für die Inkjet-Druckeinrichtung **17**, aus der Geschwindigkeit der Bedruckstoffbahn **14** und aus dem Abstand zwischen der Inkjet-Druckeinrichtung **17** und der Kamera **22** in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn **14** ermittelt wird.

[0020] Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist es möglich, dass die Kamera **22** jeden mit Hilfe der Inkjet-Druckeinrichtung **17** vorgenommenen dynamischen Eindruck **19** erfasst. Ebenso ist es möglich, dass lediglich jeder n-te Eindruck **19** mit Hilfe der Kamera **22** messtechnisch erfasst wird.

[0021] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der hier vorliegenden Erfindung wird zusätzlich zu dem mit Hilfe der Inkjet-Druckeinrichtung **17** an der Bedruckstoffoberfläche der Bedruckstoffbahn **14** ausgeführten Eindruck **19** eine Umgebung des Eindrucks **19** und damit die in den Druckwerken **13** der Rollendruckmaschine statisch bedruckte Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn **14** abschnitts-

weise messtechnisch erfasst. Hierzu dient vorzugsweise die der Inkjet-Druckeinrichtung **17** zugeordnete Kamera **22**, die dann die unmittelbare Umgebung des Eindrucks **19** mit erfasst. Alternativ kann eine separate Kamera zum Einsatz kommen, die an derselben Traverse **20** oder einer separaten Traverse quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn verfahrbar gelagert ist.

[0022] Hierbei ist dann quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn **14** und/oder in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn **14** jeweils eine Ist-Position des mit Hilfe der Inkjet-Druckeinrichtung **17** an der Bedruckstoffbahnoberfläche ausgeführten Eindrucks **19** erfassbar und mit einer entsprechenden Soll-Position vergleichbar, wobei abhängig von diesem Vergleich der Betrieb der Inkjet-Druckeinrichtung **17** beeinflusst wird. Dann, wenn die quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn **14** erfasste Ist-Position von der entsprechenden Soll-Position abweicht, wird die Inkjet-Druckeinrichtung **17** in Richtung des Doppelpfeils **21** entlang der Traverse **20** quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn verlagert. Dann, wenn in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn **14** gesehen, die Ist-Position des Eindrucks **19** von der entsprechenden Soll-Position abweicht, wird das Ansteuersignal der Inkjet-Druckeinrichtung **17** modifiziert. Hierdurch wird eine Positionsregelung für den Eindruck **19** bereitgestellt.

[0023] Beim Einrichten des Druckprozesses kann das mit Hilfe der Kamera erfasste Messbild angezeigt und von einer Bedienperson überwacht werden, ob die ausgeführte Bearbeitung an einer gewünschten Position erfolgt, wobei dann, wenn dies der Fall ist, die Bedienperson durch Eingabe eines Kommandos die Ist-Position zur Soll-Position macht.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch zur automatischen Druckqualitätskontrolle bzw. automatischen Fehlererkennung verwendet werden, wobei dann das mit Hilfe der Kamera erfasste Messbild vorzugsweise derart ausgewertet wird, dass das erfasste Messbild einer Mustererkennung, insbesondere einem OCR (Optical Character Recognition) Verfahren, unterzogen wird, wobei durch Vergleich eines hierbei gewonnen Istwerts mit einem Sollwert Druckartefakte erkannt werden können. So handelt es sich beim Inkjet-Druck bei häufigen Druckartefakten z. B. um nicht kontrollierbare einzelne Tintenstrahlen, die sich in durchgezogenen Linien oder Fehllinien im Druckbild bemerkbar machen. Diese beiden Druckartefakte können z. B. dadurch erkannt werden, dass mit einer Mustererkennung Grauwerte des Druckbilds spaltenweise aufaddiert werden. Bei einer durchgezogenen Linie ergeben sich sehr hohe Grauwert in Richtung eines maximalen Schwarzwerts bzw. eines minimalen Weißwerts. Bei einer Fehllinien ergeben sich sehr geringe Grauwert in Richtung eines maximalen Weißwerts bzw. eines minimalen

Schwarzwerts. Weiterhin kann so überwacht werden, ob der Inkjet-Druck überhaupt vorgenommen wird.

Bezugszeichenliste

10	Anordnung
11	Druckeinheit
12	Druckeinheit
13	Druckwerk
14	Bedruckstoff
15	Umlenkrolle
16	Pfeil
17	Inkjet-Druckeinrichtung
18	Druckseite
19	Position
20	Traverse
21	Doppelpfeil
22	Kamera

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer in eine Rollen-druckmaschine integrierten Bearbeitungseinrichtung, insbesondere einer Inkjet-Druckeinrichtung zum dynamischen Bedrucken mindestens einer Bedruckstoffbahnoberfläche einer Bedruckstoffbahn mit einem für zumindest einige Druckexemplare variablen Druckbild, um die mit der Bearbeitungseinrichtung auszuführende Bearbeitung an einer gewünschten Position auf einer Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn bzw. an einer gewünschten Position in mindestens einer Druckseite der Druckexemplare zu positionieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit Hilfe einer der Bearbeitungseinrichtung zugeordneten Kamera zumindest die mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführte Bearbeitung messtechnisch erfasst wird, wobei ein mit Hilfe der Kamera erfasstes Messbild angezeigt und/oder gespeichert und/oder ausgewertet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Hilfe der Kamera erfasste Messbild entweder zum Online-Abgleich mit einem Referenzmuster zusammen mit dem Referenzmuster oder ohne das Referenzmuster angezeigt und gegebenenfalls ausgewertet und/oder zum Offline-Abgleich abgespeichert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ansteuersignal für die Kamera und/oder einen Kamerablitzz aus einem Ansteuersignal der Bearbeitungseinrichtung, aus der Geschwindigkeit der Bedruckstoffbahn und dem Abstand zwischen der Bearbeitungseinrichtung und der Kamera ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera jede oder jede n-te mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der

Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführte Bearbeitung messtechnisch erfasst.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführten Bearbeitung eine Umgebung dieser Bearbeitung und damit die in Druckwerken der Rollendruckmaschine statisch bedruckte Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn abschnittsweise messtechnisch erfasst wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die unmittelbare Umgebung der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführten Bearbeitung mit derselben Kamera erfasst wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die unmittelbare Umgebung der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung ausgeführten Bearbeitung mit einer separaten Kamera erfasst wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass hierbei quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn eine Ist-Position der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführten Bearbeitung erfasst und mit einer entsprechenden Soll-Position verglichen wird, und dass abhängig von diesem Vergleich die Bearbeitungseinrichtung quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn verlagert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass hierbei in Transportrichtung der Bedruckstoffbahn eine Ist-Position der mit Hilfe der Bearbeitungseinrichtung an der Bedruckstoffbahnoberfläche der Bedruckstoffbahn ausgeführten Bearbeitung erfasst und mit einer entsprechenden Soll-Position verglichen wird, und dass abhängig von diesem Vergleich das Ansteuersignal der Bearbeitungseinrichtung modifiziert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass beim Einrichten das mit Hilfe der Kamera erfasste Messbild angezeigt und von einer Bedienperson überwacht wird, ob die ausgeführte Bearbeitung an einer gewünschten Position erfolgt, wobei dann, wenn dies der Fall ist, die Bedienperson durch Eingabe eines Kommandos die Ist-Position zur Soll-Position macht.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Hilfe der Kamera erfasste Messbild zur automatischen Druckqualitätskontrolle oder automatischen Fehlererkennung ausgewertet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass hierzu das erfasste Messbild mit einer Mustererkennung, insbesondere einem OCR (Optical Character Recognition) Verfahren, ausgewertet wird, wobei durch Vergleich eines hierbei gewonnen Istwerts mit einem Sollwert Druckartefakte erkannt werden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

