



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 224 307.1**

(51) Int Cl.: **G06K 9/03 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **07.12.2016**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(66) Innere Priorität:
10 2015 225 252.3 15.12.2015

(72) Erfinder:
Soltwedel, Frank, 74889 Sinsheim, DE;
Schumann, Frank, 69118 Heidelberg, DE; Fergen,
Immanuel, Dr., 76229 Karlsruhe, DE

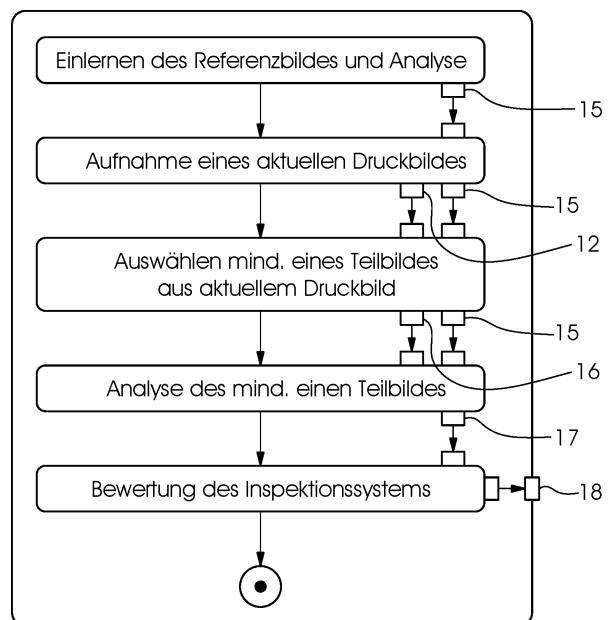
(71) Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Überprüfung eines Bildinspektionssystems**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Überprüfung eines Bildinspektionssystems (2), bestehend aus einem Kamerasystem (5), bestehend aus mindestens einer Kamera, einer Beleuchtungsvorrichtung zur zielgerichteten Beleuchtung des Bedruckstoffes, einem Bildverarbeitungsrechner (7), sowie einem Hauptrechner (3), zur Qualitätskontrolle für Erzeugnisse einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (4) durch den Hauptrechner (3), die folgenden Schritte umfassend:

- Einlernen eines Referenzbildes (15) und Übermittlung des Referenzbildes (15) zum Hauptrechner (3)
- Aufnahme eines aktuellen Druckbildes (12) durch das Kamerasystem (5) und Übermittlung des aktuellen Druckbildes (12) zum Bildverarbeitungsrechner (7)
- Auswahl mindestens eines Teilbildes (16) in einem geeigneten, nicht mit Druckbilddaten bedruckten Bereich (8, 9, 10) des aktuellen Druckbildes (12) im Bildverarbeitungsrechner (7)
- Analyse des mindestens einen Teilbildes (16) durch Abgleich mit dem Referenzbild (15) im Bildverarbeitungsrechner (7)
- Bewertung des Inspektionssystems (2) anhand des Analyseergebnisses (17) des mindestens einen Teilbildes (16) durch den Hauptrechner (3) und Anzeige gefundener Mängel (18) des Inspektionssystems (2)



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Bildinspektionssystemen.

[0002] Die Erfindung liegt in dem technischen Gebiet der Testautomatisierung.

[0003] Nach dem bisherigen Stand der Technik werden Bildinspektionsverfahren in der Drucktechnik eingesetzt, um im Rahmen der Durchführung eines Druckauftrages die hergestellten Druckerzeugnisse auf mögliche Fehler zu überprüfen. Dabei werden die Druckprodukte mittels einer Kamera eingescannt, an einen Rechner geschickt und dort mit einem digitalen Referenzbild verglichen. Das Referenzbild kann dabei sowohl aus den Vorstufendaten des Druckauftrages digital erzeugt werden, als auch durch einen als Einlernen bezeichneten Prozess erstellt werden. In diesem Fall wird das Druckbild mehrfach in der Druckmaschine gedruckt, von den Kameras erfasst und dann aus den so digital erzeugten Daten ein Referenzbild erzeugt, welches sowohl möglichst nah an dem aus den Vorstufendaten bekannten Zieldruckbild liegt, als auch die technischen Möglichkeiten und Beschränkungen der verwendeten Druckmaschine mit einbezieht. Beim Abgleich zwischen dem digitalen Referenzbild und dem im eigentlichen Druckverfahren erzeugten aktuellen Druckbild werden dann je nach Parametrierung der Vergleichsalgorithmen Abweichungen zwischen den beiden Bildern als Fehler erkannt und angezeigt.

[0004] Ein Problem stellt dabei dar, dass derlei Abweichungen im Druckbild nicht immer auf tatsächlich vorhandene Bildfehler im gedruckten Druckbild zurückgeführt werden können. Oft passiert es, dass vielmehr eine falsche Konfiguration oder ein bestimmter Zustand des Bildinspektionssystems für diese resultierenden Abweichungen im aktuell aufgenommenen digitalen Druckbild verantwortlich sind. So führt zum Beispiel eine mangelnde Ausrichtung der Kameras dazu, dass nicht das gesamte Druckbild oder der gewünschte Ausschnitt des Druckbildes mit dem Referenzbild verglichen werden können. Im besten Fall bedeutet dies, dass das Inspektionssystem selbsttätig erkennt, dass Referenzbild und zu kontrollierendes aktuelles Druckbild nicht mehr übereinstimmen. Im Worst-Case, insbesondere wenn nur Teilbereiche oder Ausschnitte des Druckbildes verglichen werden, kann die Folge sein, dass das Inspektionssystem willkürlich eine hohe Anzahl von Druckfehlern anzeigt. In beiden Fällen sind eine ordnungsgemäße Funktion des Bildinspektionssystems und damit die Qualitätskontrolle der erzeugten Druckprodukte unmöglich. Andere Fehlerquellen sind zum Beispiel Defekte in der Beleuchtungseinheit, welche Auswirkungen auf Kontrast, Farbwerte und andere Bildparameter des aufgenommenen erfassten Druckbildes ha-

ben und somit den Abgleich mit dem digitalen Referenzbild erschweren oder unmöglich machen. Auch Verschmutzungen der Kameralinse, welche zu einer Erkennung von eigentlich nichtvorhandenen Fehlern führen, verschlechtern die Inspektionsqualität massiv.

[0005] Im Stand der Technik werden solche Fehler bisher nicht durch eine automatisierte Kontrolle des Bildinspektionssystems erfasst. Wenn überhaupt, werden Zustand und Konfiguration des Bildinspektionssystems bisher manuell vom Bediener der Druckmaschine zu Beginn eines neuen Druckauftrages überprüft.

[0006] Bekannt ist außerdem, dass im Rahmen der Inbetriebnahme der Druckmaschine einschließlich des Bildinspektionssystems, sowie für Feldtests Aufnahmen des Bildinspektionssystems in Form des gesamten Druckbildes von den Kameras des Inspektionssystems erfasst und zur Auswertung remote an den Service zur Kontrolle übertragen werden. Diese Vorgehensweise ist jedoch mit einem hohen Aufwand verbunden und zudem juristischen Einschränkungen unterworfen. So ist zur Übertragung eines so aufgenommenen Gesamtbildes, sowohl die Zustimmung des Kunden, der den Druck in Auftrag gegeben hat erforderlich, als auch die Zustimmung des Betreibers der Druckerei bzw. der Druckmaschine. Eine regelmäßige, gar automatisierte Auswertung ist somit schon aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht möglich. Zuverlässige Aussagen zum Zustand des Inspektionssystems erfolgen daher meist nur nach Reklamation des Druckmaschinenbetreibers über den Service. Oft arbeiten somit die Druckmaschinen nur mit unzuverlässiger Bildinspektion und entsprechend hoher Makulatur.

[0007] Aus der deutschen Patentanmeldung DE 10 2014 00 455 6 A1 ist zudem ein System und ein Verfahren zur Überprüfung eines Bildinspektionssystems bekannt, bei welchem die Funktionsweise des Bildinspektionssystems hinsichtlich seiner Fähigkeit zur Fehlererkennung selbst überprüft wird. Dies wird erreicht, indem künstliche, in der Realität nicht vorhandene Fehler in das digital vorhandene Druckbild eingebracht werden und dieses so erzeugte Fehlerbild dann dem Bildinspektionssystem zwecks Abgleich mit dem Referenzbild zur Verfügung gestellt wird. Es wird dabei überprüft, ob das Bildinspektionssystem die künstlich eingebrachten Fehler erkennt und anhand dieses Vergleiches werden die Funktionalität und die Performance des getesteten Bildinspektionssystems bewertet. Da dieses Verfahren jedoch nur die Funktionalität des Bildabgleichs überprüft und durch das Einspeisen des digitalen Fehlerbildes den Prozess der Bilderfassung durch die Hardware des Bildinspektionssystems in Form der Kameras, der Beleuchtung etc. überspringt, kann mit diesem Verfahren keine Aussage über die Funktio-

nalität des Bildinspektionssystems hinsichtlich Hardware, insbesondere der Kamera, Ausrichtung der Kamera, mögliche Verschmutzung der Linse, Kalibrierung etc. getroffen werden.

[0008] Aus der deutschen Patentanmeldung DE 10 20 11 100 413 A1 ist wiederum ein Verfahren zur Ermittlung von Einstellfehlern in einer Bogenprintmaschine bekannt, bei dem die Geometrie des durchlaufenden Druckbogens von einem bildgebenden System aufgenommen und zur Auswertung mit Soll-Geometrien verglichen wird. Aus diesem Vergleich wird auf mögliche Einstellungsfehler der Druckmaschine, wie zum Beispiel einer fehlerhaften Bogenübergabe aufgrund falscher Einstellung der Greiferbrücke oder des Abhebens des Bogens aufgrund falscher Einstellung der Blasluft für die Bogenführung geschlossen. Aus diesem Verfahren ist somit bekannt, wie aus der Auswertung eines Druckbildes auf die Einstellungen der Hardware der Druckmaschine geschlossen werden kann. Es wird jedoch nicht offenbart, wie ein mögliches Bildinspektionssystem mit seiner sehr spezifischen Hardware hinsichtlich seiner Konfiguration eben dieser Hardware überprüft werden kann.

[0009] Es ist daher die Aufgabe dieser Erfindung, ein Verfahren vorzustellen, mit welchem sich automatisiert Fehler in der Funktionsweise eines Bildinspektionssystems für Erzeugnisse einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine ermitteln lassen und welches effizienter und aufwandsärmer als die bisher aus dem Stand der Technik bekannten Vorgehensweisen durchzuführen ist.

[0010] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Überprüfung eines Bildinspektionssystems, bestehend aus einem Kamerasystem, bestehend aus mindestens einer Kamera, einer Beleuchtungsvorrichtung zur zielgerichteten Beleuchtung des Bedruckstoffs, einem Bildverarbeitungsrechner, sowie einem Hauptrechner, zur Qualitätskontrolle für Erzeugnisse einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine durch den Hauptrechner, die folgenden Schritte umfassend:

1. Einlernen eines Referenzbildes und Übermittlung des Referenzbildes zum Hauptrechner
2. Aufnahme eines aktuellen Druckbildes durch das Kamerasystem und Übermittlung des aktuellen Druckbildes zum Bildverarbeitungsrechner
3. Auswahl mindestens eines Teilbildes in einem geeigneten, nicht mit Druckbilledaten bedruckten Bereich des aktuellen Druckbildes im Bildverarbeitungsrechner
4. Analyse des mindestens einen Teilbildes durch Abgleich mit dem Referenzbild im Bildverarbeitungsrechner

5. Bewertung des Inspektionssystems anhand des Analyseergebnisses des mindestens einen Teilbildes durch den Hauptrechner und Anzeige gefundener Mängel des Inspektionssystems

[0011] Die wichtigsten Punkte des erfindungsgemäßen Verfahrens sind dabei zum einen, dass zur Durchführung dieses Verfahrens zur Überprüfung des Bildinspektionssystems nur Bildbereiche des aktuell aufgenommenen Druckbildes erfasst werden, welche nicht mit Bilddaten des aktuellen Druckbildes bedruckt sind. Dadurch werden juristische Probleme hinsichtlich des Datenschutzes vermieden und ein automatisierter Abgleich im Rahmen der Funktion des Bildinspektionssystems ist möglich. Die ausgewählten Bereiche umfassen dabei selbstverständlich bevorzugt solche Bereiche, welche auch im vergleichenden Referenzbild vorhanden sind. Aus diesen aufgenommenen Bildbereichen kann dann durch den Abgleich mit den entsprechenden Bereichen des Referenzbildes ermittelt werden, ob das Bildinspektionssystem noch in einem ordnungsgemäßen Zustand ist und somit die vom Inspektionssystem erzielten Ergebnisse überhaupt aussagekräftig sind.

[0012] Vorteilhafte und daher bevorzugte Weiterbildungen des Verfahrens ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung mit den zugehörigen Zeichnungen.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass die Bewertung des Inspektionssystems hinsichtlich möglicher Fehlerquellen wie Ausrichtung der mindestens einen Kamera, Zustand der Beleuchtung, Verschmutzungen des Kameraobjektivs, sowie der Kalibrierung des Inspektionssystems durchgeführt wird. Anhand des Analyseergebnisses, welches sich aus dem Abgleich zwischen den ausgewählten Bereichen des aktuellen Druckbildes mit den entsprechenden Bereichen des Referenzbildes ergibt, kann dann darauf geschlossen werden, ob die Ausrichtung der mindestens einen Kamera und der Zustand der Beleuchtung noch innerhalb der gewünschten Parameter liegt. Auch mögliche Verschmutzungen des Kameraobjektivs lassen sich durch die Auswertung des Analyseergebnisses ermitteln. Gleichermaßen gilt ebenfalls für mögliche Kalibrierungsfehler des Inspektionssystems selbst.

[0014] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass die gefundenen Mängel auf einem mit dem Rechner verbundenen Bildschirm angezeigt werden und/oder in einem Protokoll, welches auf einem mit dem Rechner verbundenen Speicher gespeichert wird, erfasst werden. Die Ausgabe der gefundenen Mängel hinsichtlich des Zustandes des Bildinspektionssystems wird auf einem mit dem Rechner verbundenen Bildschirm für den Anwender der Druckmaschine angezeigt. Zu-

sätzlich oder auch alternativ, je nach Ausführung, werden die Ergebnisse in einem Protokoll festgehalten, welches dann in digitaler Form auf einem vom Rechner zugreifbaren Speicher gespeichert wird.

[0015] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass der Rechner an ein Netzwerk zur Ferndatenübertragung angeschlossen ist und das Protokoll vom Rechner an einen Remote-Service-Rechner übertragen wird.

[0016] Da die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens gefundenen Mängel des Bildinspektionssystems oft nicht vom Anwender der Druckmaschine selbst behoben werden können, ist es vorteilhaft, die im Protokoll festgehaltenen Mängel direkt an einen Server eines Servicebetreibers der Druckmaschine zu übermitteln. Dort können die ermittelten Mängel ausgewertet werden, um dem Kunden, das heißt dem Anwender der Druckmaschine, zur Behebung der aufgetretenen Mängel entsprechenden Support zu leisten.

[0017] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass als geeignete Bereiche (8, 9, 10) bedruckte Flächen, welche keine Druckbilddaten enthalten, wie Farbmessfelder (8, 9) und/oder die Registermarken (10), und/oder nicht bedruckte Flächen verwendet werden. Geeignet für das Verfahren sind vor allem unbedruckte Bereiche des fertigen Druckbildes. Wenn Strukturen auftauchen, wo definitiv keine Druckdaten vorliegen dürfen, ist dies ein klares Indiz für eine Fehlfunktion. Auch der Helligkeitsverlauf des unbedruckten Papiers lässt sich auswerten. Geeignet sind aber auch Bereiche mit vorhandenen Registermarken oder Farbmessfeldern, da diese zwar aufgedruckt werden, aber keine dem Datenschutz unterliegenden Bilddaten enthalten.

[0018] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass das Bildinspektionssystem in einer Bogendruckmaschine zur Durchführung eines Verfahrens zur Inline-Bogeninspektion integriert ist. Die meisten Bildinspektionssysteme sind aus Effizienzgründen direkt in die entsprechenden Druckmaschinen integriert. Im Falle einer Bogendruckmaschine sind sie oft hinter oder am letzten Druck- oder Lackwerk der Druckmaschine angebracht. Damit ist eine Inline-Bogeninspektion möglich, die wesentlich effizienter ist, als eine nachgelagerte Bildinspektion des Bogens, die erst hinter dem Ausleger stattfindet. Das erfindungsgemäße Verfahren muss die Anforderungen einer solchen Inline-Bildinspektion entsprechend berücksichtigen.

[0019] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass als geeignete Bereiche, nicht bedruckte Flächen des aktuellen Druckbildes an den Greiferbrücken und/oder

an der Bogenhinterkante verwendet werden. Besonders geeignete Bereiche des aktuell aufgenommenen Druckbildes bei einem bedruckten Bogen einer Bogendruckmaschine, welche nicht mit Druckbilddaten bedruckt werden, sind insbesondere die Bildbereiche an den Greiferbrücken und an der Bogenhinterkante. Durch Aufnahme des Bildkontrastes zwischen einer Greiferbrücke und dem Bedruckstoff lässt sich z.B. sehr effizient eine Fehlstellung der mindestens einen Kamera ermitteln.

[0020] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass das Bildinspektionssystem (2) in eine Rollendruckmaschine (4), insbesondere eine Rollenoffsetdruckmaschine, eine Rolleninkjetdruckmaschine oder eine Rollentonerdruckmaschine, zur Durchführung eines Verfahrens zur Inline-Bildinspektion integriert ist. Auch im Falle von Rollendruckmaschinen sind die meisten Bildinspektionssysteme aus Effizienzgründen direkt in die entsprechenden Druckmaschinen integriert. Auch hier muss das erfindungsgemäße Verfahren die Anforderungen einer solchen Inline-Bildinspektion entsprechend berücksichtigen.

[0021] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass das Verfahren ein automatisiertes Verfahren ist, welches als Teil bzw. parallel zum Inspektionsverfahren in regelmäßigen Abständen durchgeführt wird. Das Verfahren wird dabei automatisiert durchgeführt, wobei das Bildinspektionssystem parallel sowohl die eigentliche Bildinspektion zur Kontrolle der Druckqualität durchführt, als auch das erfindungsgemäße Verfahren, um den Status des Bildinspektionssystems zu überprüfen. Die Abstände, in denen das erfindungsgemäße Verfahren parallel zur eigentlichen Bildinspektion durchgeführt wird, können dabei vom Anwender der Druckmaschine eingestellt werden und/oder auch abhängig von der Auslastung des Bildinspektionssystems gemacht werden.

[0022] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass die Analyse des mindestens einen Teilstückes im Rechner durch Anwenden statistischer Verfahren auf den Verlauf des Kontrastes durchgeführt wird. Diese statistischen Verfahren umfassen zum Beispiel das Heranziehen der Mittelwerte und/oder der Standardabweichung der Helligkeitswerte über den ausgewählten Bereich des Druckbildes. Bei einer Verschmutzung der Kameralinse wird z.B. auf dem unbedruckten Papiersubstrat eine deutliche Helligkeitsabweichung festzustellen sein. Diese kann mittels Analyse der Standardabweichung erfasst werden. Auch weitere statistische Analysemethoden sind denkbar.

[0023] Das Verfahren sowie funktionell vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens werden nachfolgend unter Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen an-

hand wenigstens eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0024] In den Zeichnungen sind einander entsprechende Elemente mit jeweils denselben Bezugszeichen versehen.

[0025] Die Zeichnungen zeigen:

[0026] **Fig.** 1 den strukturellen Aufbau des Bildinspektionssystems

[0027] **Fig.** 2 ein Beispiel eines aktuellen Druckbildes

[0028] **Fig.** 3 das analysierte aktuelle Druckbild

[0029] **Fig.** 4 eine schematische Darstellung des Ablaufs des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0030] Das Bildinspektionssystem **2** besteht dabei aus einem Steuerungs- oder Hauptrechner **3**, der mit einem Anzeigegerät **6** verbunden ist, worüber der Anwender **1** das System **2** konfigurieren kann. Bei einem integrierten Bildinspektionssystem **2**, welches Teil der Druckmaschine **4** ist, kann dafür auch der Bildschirm **6** des Steuerungssystems der Druckmaschine **4** verwendet werden. In diesem Fall sind die Kameras **5** im Inneren der Druckmaschine **4** angebracht, und zwar üblicherweise nach dem letzten Druckwerk oder Lackwerk. Direkt mit den Kameras **5** verbunden und somit ebenfalls Teil der Druckmaschine **4** ist ein Bildverarbeitungsrechner **7**, welcher die von den Kameras **5** empfangenen Bilder **12** sofort analysiert und auswertet. Die Ergebnisse dieser Analyse **17** werden dann an den Steuerungs- und Hauptrechner **3** des Bildinspektionssystems **2** weitergeleitet, wo die entsprechende Auswertung **18** der Analyseergebnisse **17** hinsichtlich etwaiger Mängel in der Einstellung des Bildinspektionssystems **2** stattfindet. Auch die eigentliche Funktion des Bildinspektionssystems **2**, nämlich die Überprüfung der produzierten Druckbögen, findet auf diese Art und Weise statt. Der genannte Aufbau ist in **Fig.** 1 schematisch und strukturell dargestellt.

[0031] In **Fig.** 2 ist ein Beispiel eines aktuell aufgenommen Druckbildes **12**, dargestellt. Dabei ist ein länglicher Fehler zu sehen, der eine verschmutzte Kameralinse **11** symbolisiert. Dazu sind hier als ausgewählte Bildbereiche **16** zur Analyse die Bereiche der Farbmessfelder **8, 9** und der Registermarken **10** ausgewählt, welche nicht zu den normalen Druckbilddaten gehören. Nach Einlernen und der Analyse des Referenzbildes **15** kommt als nächster Verfahrensschritt die Aufnahme eines aktuellen Druckbildes **12**. Auch dies geschieht im Rahmen der normalen Bildinspektion der bedruckten Bögen durch das Bildinspektionssystem **2**. Gemäß den vorher ausgewählten Bildbereichen werden nun der oder die Bildbereiche

16 aus dem aktuellen Druckbild **12** ausgewählt. Die ausgewählten Bildbereiche **16** werden dann durch eine statistische Analyse, insbesondere des Kontrastverlaufes, untersucht.

[0032] In **Fig.** 3 ist das Ergebnis eines solchen statistischen Analyseverlaufs **17** dargestellt. In diesem Beispiel werden die beiden Reihen von Farbmessfeldern, welche vorher zur Beobachtung ausgewählt wurden, genauer untersucht. Dabei ergibt die Analyse im vorliegenden Beispiel, dass die oberen Farbmessfelder **8** hinsichtlich der Grauwerte eine starke Abweichung zeigen, so wie dies im kreisförmig dargestellten Ausschnitt **13** hervorgehoben ist. Dieser zeigt eine Reflektion in die Kamera **13**. Die Auswertung der unteren Reihe von Farbmessfeldern **9** wiederum zeigt eine starke Farbwert- oder Grauwertabweichung durch die dunkle vertikale Linie **14** über dem Druckbild **12**. Diese Analyseergebnisse **17** werden im Hauptrechner **3** des Bildinspektionssystems **2** ausgewertet. So bedeutet die Reflektion **13** in die Kamera **5** im ersten ausgewählten Bildbereich **8**, dass die Kameras **5** ungenügend ausgerichtet sind und zudem die Beleuchtung möglicherweise nicht ausreichend ist. Das Analyseergebnis **17** des zweiten ausgewählten Bildbereichs **9** wiederum verrät eine starke Abweichung in den Grauwerten in Form einer dunklen vertikalen Linie **14**, was höchstwahrscheinlich durch eine Verschmutzung der Kamera verursacht wird und somit eine erforderliche Reinigung der Kameralinsen anzeigen. Die ermittelten Fehler werden dann über die verbundene Anzeige **6** des Bildinspektionssystems **2**, in diesem Fall dem Wallscreen der Druckmaschine **4**, angezeigt. Der Anwender **1** kann damit die erforderlichen Schritte zur Behebung dieser Fehler unternehmen.

[0033] In **Fig.** 4 ist noch einmal der grundlegende Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt. Als erster Schritt kommt es zu einem Einlernen des Referenzbildes **15**. Zur normalen Funktion des Bildinspektionssystems **2** wird dieses Referenzbild **15** dann als Vergleichsbasis für einen pixelweisen Vergleich eines aktuell aufgenommenen Druckbildes **12** verwendet. Hier setzt nun das erfindungsgemäße Verfahren zur Überprüfung des Status und der Einstellung des Bildinspektionssystems **2** an. Anhand des Referenzbildes **15**, welches analysiert wird, wird ermittelt, welche Bildbereiche des Druckbildes **8, 9, 10** zur Analyse gemäß den Vorgaben, dass keine datenschutzrelevanten Druckbildbereiche verwendet werden dürfen, herangezogen werden sollen. Üblicherweise wird der Hauptrechner **3** des Bildinspektionssystems **2** so konfiguriert, dass sämtliche allgemein möglichen Bildbereiche **8, 9, 10**, welche diesen Anforderungen entsprechen, bereits vorgegeben sind. Dann wird anhand der Analyse des Referenzbildes entschieden, welche dieser Bildbereiche beim aktuell vorliegenden Referenzbild **15** am geeigneten zur Analyse sind.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante wird zudem automatisch ein Protokoll über die ermittelten Fehler in digitaler Form erstellt und dieses Protokoll wird mit Zustimmung des Anwenders **1** über das Internet an den Remote Service, der für die Druckmaschine **4** verantwortlich ist, weitergeleitet. Der Remote Service kann dann die erforderlichen Schritte zur Behebung dieser Fehler einleiten. Dies ist insbesondere dort sinnvoll, wo die lokalen Anwender **1** der Druckmaschine **4** zur Behebung der Fehler am Bildinspektionssystem **2** nicht ausgebildet oder nicht berechtigt sind.

Bezugszeichenliste

- 1** Anwender
- 2** Bildinspektionssystem
- 3** Steuerungs-/Hauptrechner
- 4** Druckmaschine
- 5** Kamerasytem
- 6** Display
- 7** Bildverarbeitungsrechner
- 8** oberer Bildausschnitt Farbmessreihe
- 9** unterer Bildausschnitt Farbmessreihe
- 10** Bildausschnitt Registermarke
- 11** Bildfehler durch Kameraverschmutzung
- 12** aktuelles Druckbild
- 13** Bildreflexion durch falsche Kameraeinstellung
- 14** Farbwerteabweichung durch Verschmutzung
- 15** Referenzbild
- 16** Bildausschnitt aus aktuellem Druckbild
- 17** Analyseergebnis des Bildausschnittes
- 18** Bewertungsergebnis des Bildinspektionssystem

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014004556 A1 [0007]
- DE 102011100413 A1 [0008]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung eines Bildinspektionssystems (2), bestehend aus einem Kamerasytem (5), bestehend aus mindestens einer Kamera, einer Beleuchtungsvorrichtung zur zielgerichteten Beleuchtung des Bedruckstoffes, einem Bildverarbeitungsrechner (7), sowie einem Hauptrechner (3), zur Qualitätskontrolle für Erzeugnisse einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (4) durch den Hauptrechner (3), die folgenden Schritte umfassend:

- Einlernen eines Referenzbildes (15) und Übermittlung des Referenzbildes (15) zum Hauptrechner (3)
- Aufnahme eines aktuellen Druckbildes (12) durch das Kamerasytem (5) und Übermittlung des aktuellen Druckbildes (12) zum Bildverarbeitungsrechner (7)
- Auswahl mindestens eines Teilbildes (16) in einem geeigneten, nicht mit Druckbilddaten bedruckten Bereich (8, 9, 10) des aktuellen Druckbildes (12) im Bildverarbeitungsrechner (7)
- Analyse des mindestens einen Teilbildes (16) durch Abgleich mit dem Referenzbild (15) im Bildverarbeitungsrechner (7)
- Bewertung des Inspektionssystems (2) anhand des Analyseergebnisses (17) des mindestens einen Teilbildes (16) durch den Hauptrechner (3) und Anzeige gefundener Mängel (18) des Inspektionssystems (2)

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewertung des Inspektionssystems (2) hinsichtlich möglicher Fehlerquellen wie Ausrichtung der mindestens einen Kamera (5), Zustand der Beleuchtung, Verschmutzungen des Kameraobjektivs, sowie der Kalibrierung des Inspektionssystems (2) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gefundenen Mängel (18) auf einem mit dem Hauptrechner (3) verbundenen Bildschirm (6) angezeigt werden und/oder in einem Protokoll, welches auf einem mit dem Hauptrechner (3) verbundenen Speicher gespeichert wird, erfasst werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptrechner (3) an ein Netzwerk zur Ferndatenübertragung angeschlossen ist und das Protokoll vom Hauptrechner (3) an einen Remote-Service-Rechner übertragen wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als geeignete Bereiche (8, 9, 10) bedruckte Flächen, welche keine Druckbilddaten enthalten, wie Farbmessfelder (8, 9) und/oder die Registermarken (10), und/oder nicht bedruckte Flächen verwendet werden.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bildinspek-

tionssystem (2) in eine Bogendruckmaschine (4), insbesondere eine Bogenoffsetdruckmaschine, eine Bogeninkjetdruckmaschine oder eine Bogentonerdruckmaschine, zur Durchführung eines Verfahrens zur In-line-Bogeninspektion integriert ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als geeignete Bereiche (8, 9, 10), nicht bedruckte Flächen des aktuellen Druckbildes an den Greiferbrücken und/oder an der Bogenhinterkante verwendet werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bildinspektionssystem (2) in eine Rollendruckmaschine (4), insbesondere eine Rollenoffsetdruckmaschine, eine Rolleninkjetdruckmaschine oder eine Rollentonerdruckmaschine, zur Durchführung eines Verfahrens zur In-line-Bildinspektion integriert ist.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren ein automatisiertes Verfahren ist, welches als Teil des beziehungsweise parallel zum Inspektionsverfahren in regelmäßigen Abständen durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Analyse des mindestens einen Teilbildes (16) im Bildverarbeitungsrechner (3) durch Anwenden statistischer Verfahren auf den Verlauf des Kontrastes durchgeführt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

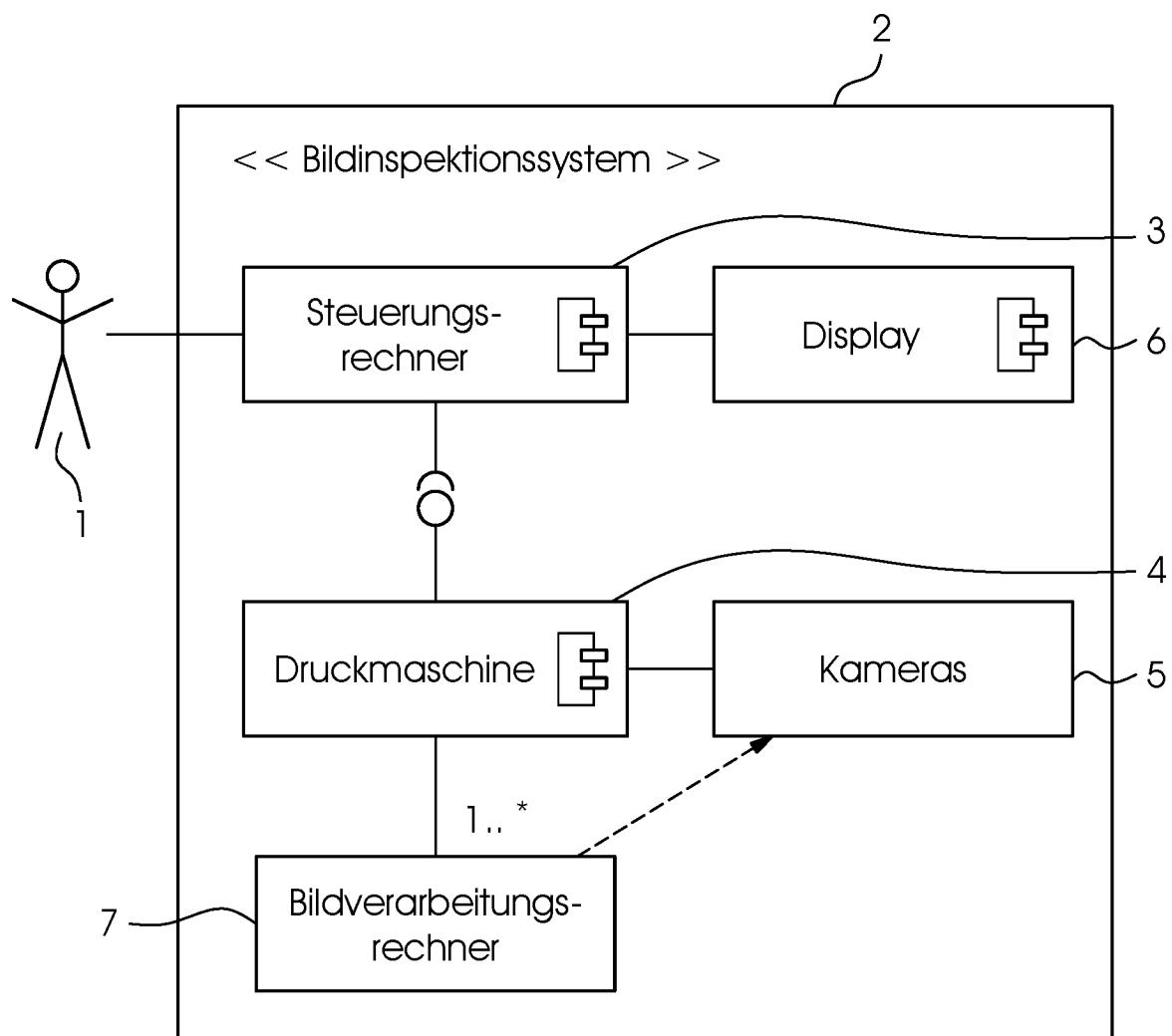
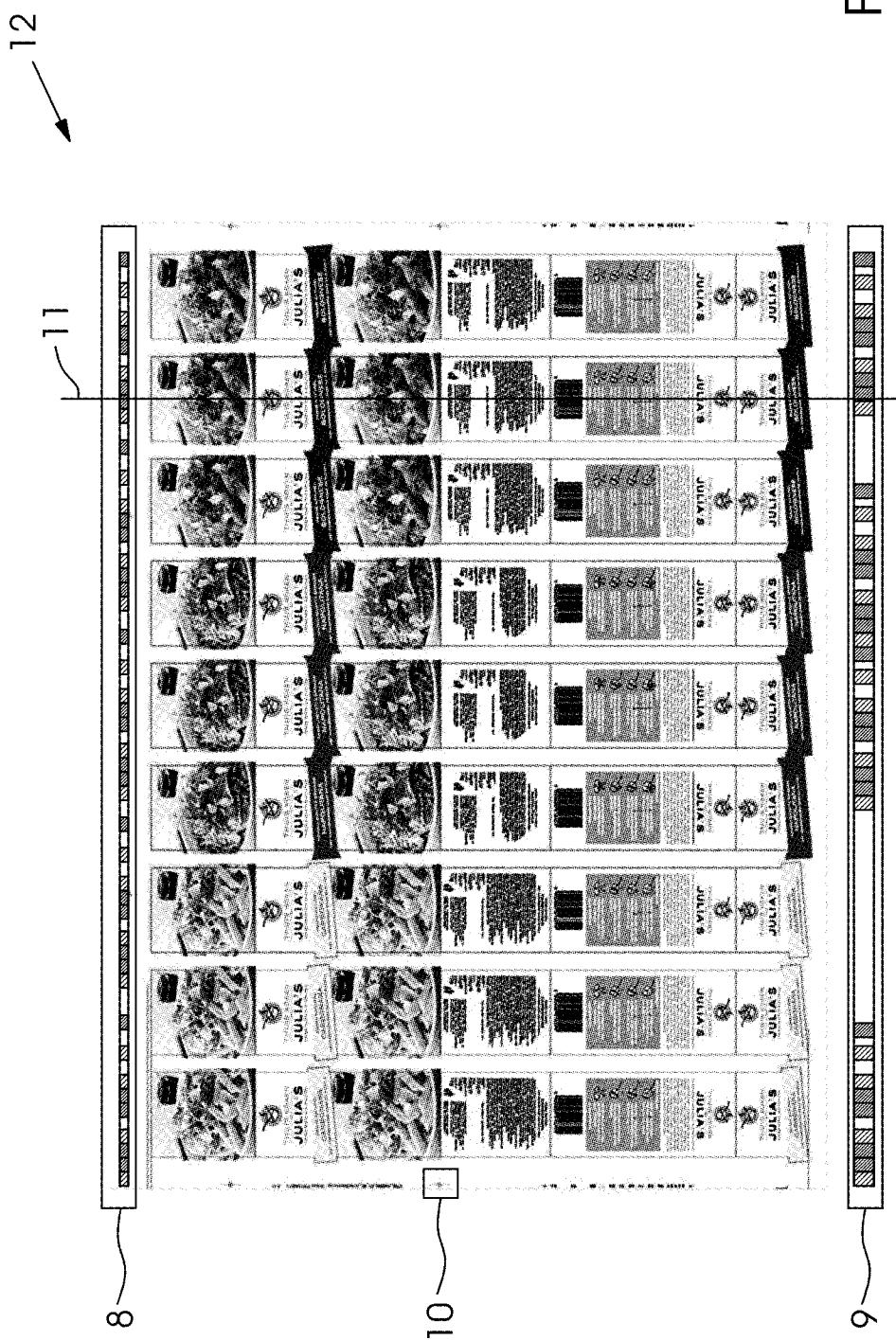


Fig.1

Fig. 2



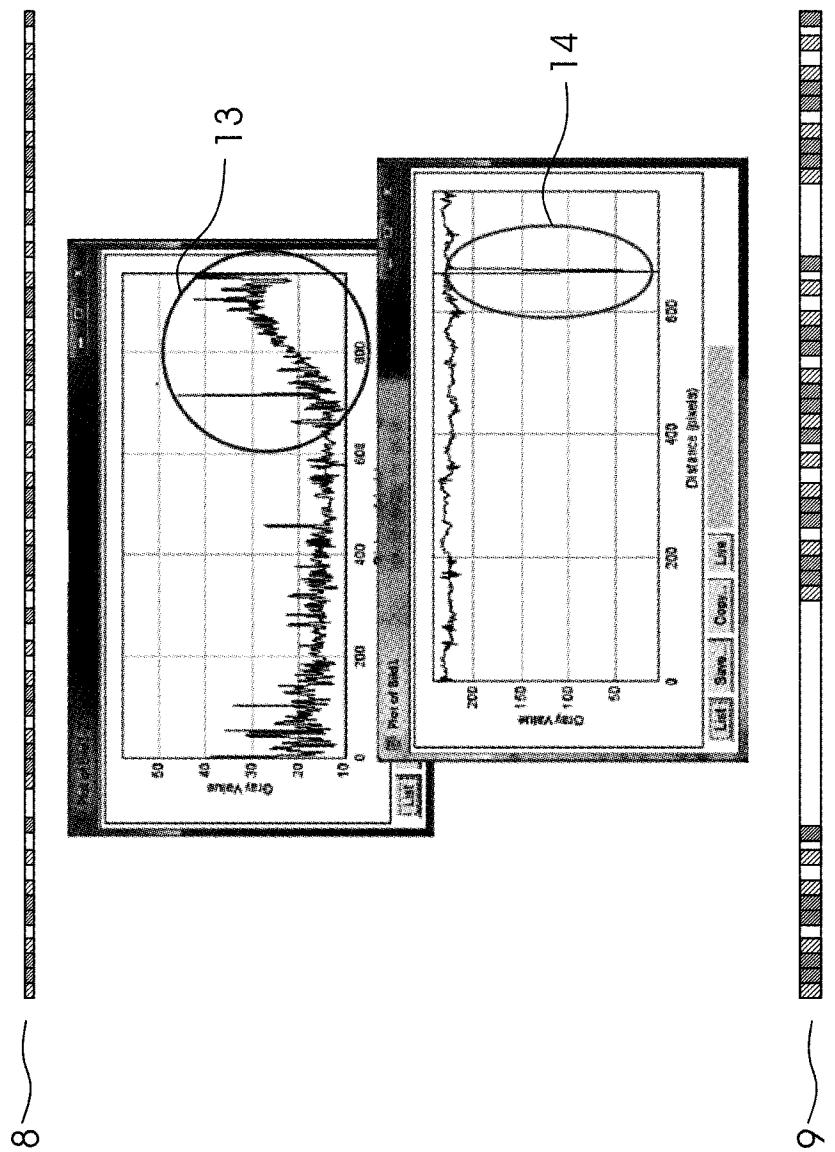


Fig.3

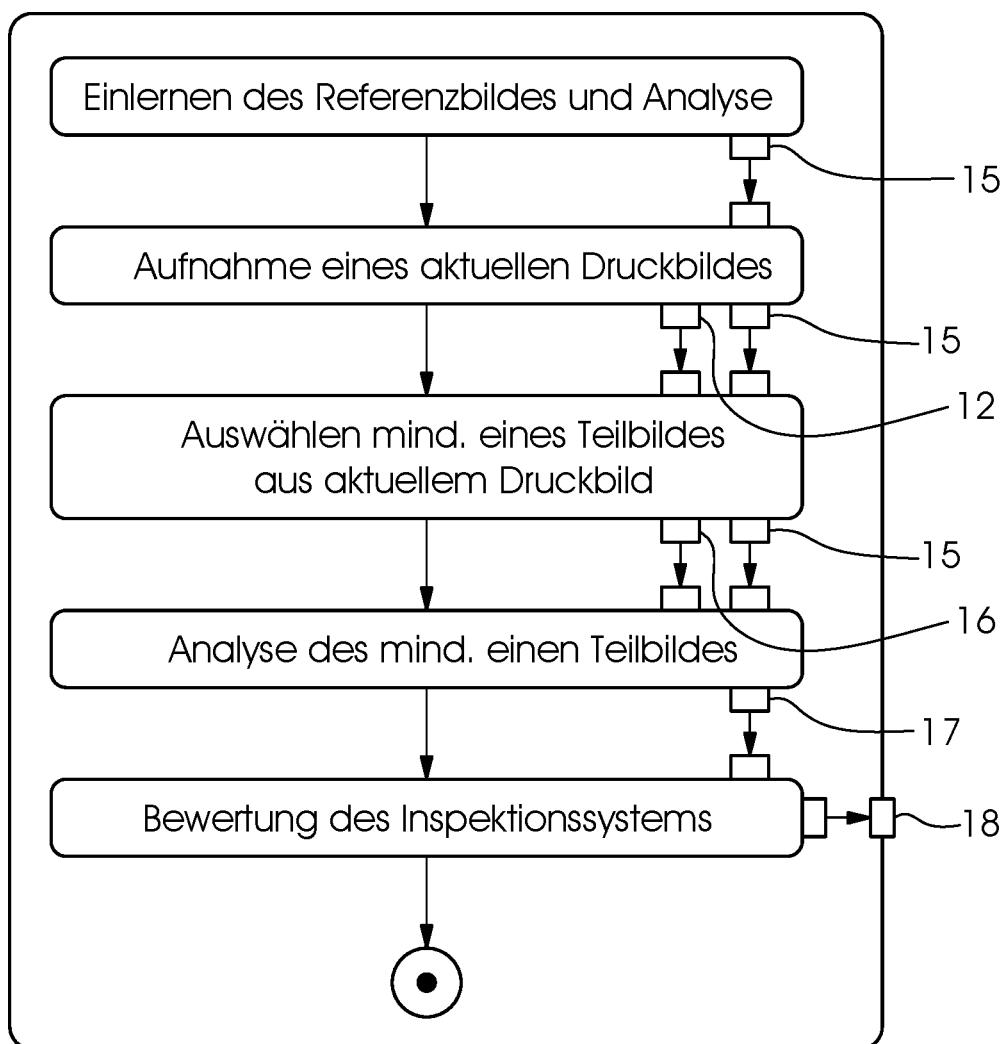


Fig.4