(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. November 2009 (26.11.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/140779 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06T 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2009/000157

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Mai 2009 (13.05.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
767/08 21. Mai 2008 (21.05.2008) CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **FERAG AG** [CH/CH]; Zürichstrasse 74, CH-8340 Hinwil (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **MAEDER, Carl Conrad** [CH/CH]; Schlossrain 6, CH-8335 Hittnau ZH (CH).

(74) Anwalt: **RENTSCH & PARTNER**; Fraumünsterstrasse 29, Postfach 2441, CH-8022 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

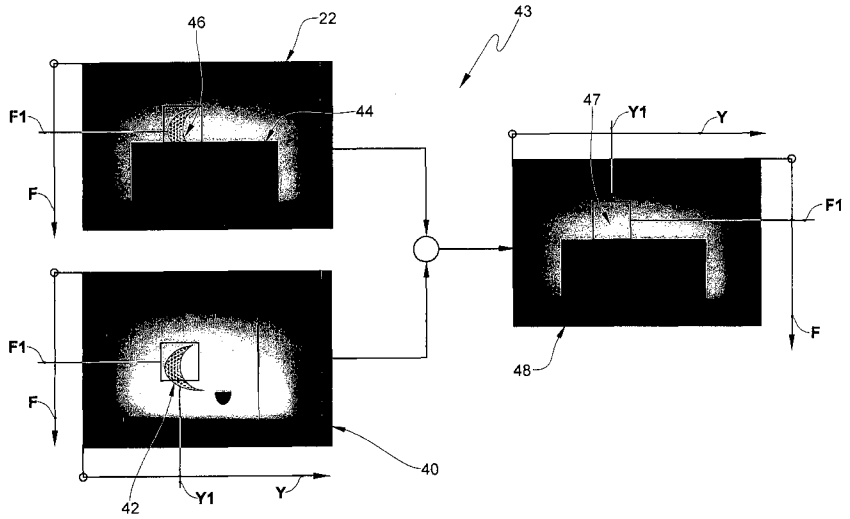
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: OPTICAL CONTROL METHOD FOR FURTHER PRINT PROCESSING

(54) Bezeichnung: OPTISCHES KONTROLLVERFAHREN BEI DER DRUCKWEITERVERARBEITUNG

Fig.5



(57) Abstract: Optical control method and apparatus for application in the further print processing of large-area printed products, in which the large-area printed products are moved along a conveyance path past at least one optical sensor (16). The optical sensor herein detects current images (22) which show at least sections of the conveyance means which have the irregularities (42). The current images (22) form actual values in an image processing unit, which are compared to at least one previously defined set-value. The image processing unit detects the irregularities as such and generates at least one signal, corresponding to the result of a comparison.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/140779 A1

Optisches Kontrollverfahren und Vorrichtung zur Anwendung in der Druckweiterverarbeitung von flächigen Druckereierzeugnissen, bei welchem die flächige Druckereierzeugnisse mit einem Fördermittel entlang einer Förderstrecke an mindestens einem optischen Sensor (16) vorbeigeführt werden. Der optische Sensor erfasst dabei aktuelle Bilder (22), welche zumindest Ausschnitte des Fördermittels zeigen, die Unregelmässigkeiten (42) aufweisen. Die aktuellen Bilder (22) bilden in einer Bildverarbeitungseinheit Istwerte, welche mit mindestens einem vorgängig definierten Sollwert verglichen werden. Die Bildverarbeitungseinheit erkennt entsprechend einem Vergleichsergebnis die Unregelmässigkeiten als solche und erzeugt mindestens ein Signal.

Optisches Kontrollverfahren bei der Druckweiterverarbeitung

Die vorliegende Erfindung fällt in das Gebiet der Weiterverarbeitung von bedruckten Erzeugnissen und betrifft ein Verfahren zur optischen Erkennung von Unregelmässigkeiten bei der Druckweiterverarbeitung von flächigen Druckereierzeugnissen gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur optischen Erkennung von Unregelmässigkeiten bei der Druckweiterverarbeitung von flächigen Druckereierzeugnissen gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 12.

Aus der US 2006/0147092 A1 ist bekannt, dass bei der Verarbeitung von flächigen Druckereierzeugnissen optische Erfassungssysteme eingesetzt werden, um den stetig steigenden Qualitätsansprüchen gerecht werden zu können. Dabei werden die Druckereierzeugnisse mit einem Fördermittel an mindestens zwei optischen Sensoren vorbei geführt, welcher aktuelle Aufnahmen der Druckereierzeugnisse erstellen. Diese werden digitalisiert und in einer Bildverarbeitungseinheit mit Bildern eines Sollzustandes der Druckereierzeugnisse verglichen, wobei diese Bilder in verschiedenen Winkeln aufgenommen worden sind. Je nach Ergebnis des Bildvergleichs wird Signal erzeugt.

Die US 2005/0105766 A1 offenbart ein Verfahren zur Identifikation einzelner Briefe und aneinanderhaftender Briefe auf dem Fachgebiet der Postverarbeitung. Dabei erfasst ein optischer Sensor ein aktuelles Bild mit einem einzelnen Brief oder mehreren aneinanderhaftenden Briefen, welche jeweils ein Objekt bilden und errechnet mit einer Konturextraktionsfunktion die Kontur des Objektes. Weist die Kontur des Objektes eine im Wesentlichen konstantes eindimensionales Mass auf, so wird dies als ein einziger Brief interpretiert, während ein Objekt mit einer nicht konstanten Breite als ein Bündel von mehreren aneinanderhaftenden Briefen interpretiert wird.

Die EP 0685420 offenbart ein mit optischen Sensoren im Fördertakt einer Fördervorrichtung arbeitendes Kontrollverfahren zur Erkennung von fehlenden Bestandteilen von Druckereierzeugnissen bei deren Herstellung. Dazu nimmt ein jeder Bestandteilzuführung zugeordneter optischer Sensor jeweils ein aktuelles Bild auf. Eine Bildverarbeitungseinheit vergleicht dabei jedes aktuelle Bild mit entsprechenden, gespeicherten Eichbildern. Weicht ein aktuelles Bild vom entsprechenden Eichbild ab, wird ein Steuer- oder Alarmsignal erzeugt.

Im Unterschied zur EP 0685420 offenbart die EP 0700853 A1 zusätzlich die Möglichkeit, ein zwecks Vergleichs aufgenommenes und in einem Speicher abgelegtes Sollbild durch ein aktuelles Bild zu ersetzen. Dazu wird das vom optischen Sensor erfasste, aktuelle Bild zum Sollbild für zukünftige Vergleiche.

All diesen Verfahren ist gemeinsam, dass in der Praxis vom mindestens einen optischen Sensor Druckereierzeugnisse mit Fehlern und/oder Verschmutzungen erfasst werden, die bei einer nachfolgenden Bildverarbeitung vom Erkennungssystem als fehlerhafte Druckereierzeugnisse interpretiert werden. Der Weiterverarbeitungszyklus wird in der Folge unterbrochen oder die als fehlerhaft erachteten Druckereierzeugnisse vor deren weiteren Verarbeitung ausgeschleust werden. Bei näherer Betrachtung erweisen sich die vom Erkennungssystem als fehlerhaft erachteten Druckereierzeugnisse jedoch oft als fehlerfrei oder zumindest als tolerierbar, weshalb sie nach Möglichkeit in den Weiterverarbeitungszyklus zurückgespiesen werden, was oft manuell geschieht. Beide Varianten mindern die Wirtschaftlichkeit der Druckweiterverarbeitung in unerwünschter Weise.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Zuverlässigkeit der Erkennung von tatsächlich fehlerhaften Druckereierzeugnissen zu erhöhen.

Die der Erfindung für das Verfahren zugrunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 11.

Beim erfindungsgemässen Verfahren zur Erkennung von Unregelmässigkeiten bei der Druckweiterverarbeitung von flächigen Druckereierzeugnissen werden diese mit einem Fördermittel entlang einer Förderstrecke an mindestens einem optischen Sensor vorbeigeführt. Der mindestens eine optische Sensor erzeugt aktuelle Bilder, welche die Druckereierzeugnisse und zumindest einen Ausschnitt des Fördermittels zeigen. Diese aktuellen Bilder bilden in einer Bildverarbeitungseinheit Istwerte. Diese Istwerte werden in der Bildverarbeitungseinheit mit mindestens einem vorgängig definierten Sollwert verglichen, worauf die Bildverarbeitungseinheit entsprechend einem Vergleichsergebnis des Vergleiches mindestens ein Signal erzeugt.

Unter Druckereierzeugnissen werden nachfolgend sowohl einzelne Druckereierzeugnisse, als auch Gruppen von mehreren Druckereierzeugnissen verstanden. Dabei umfassen die Druckereierzeugnisse mindestens je ein flächiges, flexibles Druckprodukt beziehungsweise Druckereiprodukt, welches wiederum ein Hauptprodukt und/oder mindestens ein Teilprodukt umfassen kann. Ebenso kann ein Druckereierzeugnis, oder können mehrere Druckereierzeugnisse und/oder ein Druckprodukt oder mehrere Druckprodukte oder eine Kombination daraus in einen Umschlag gesteckt sein. Weiter kann es sich beim Hauptprodukt und/oder beim Teilprodukt um Beilagen aller Art handeln, beispielsweise um ein Warenmuster.

Bei der Weiterverarbeitung von Druckereierzeugnissen treten zwangsläufig Verunreinigungen in Form von staubartigem Schmutz auf, welcher von verschiedenen Quellen stammt. Eine erste Verschmutzungsquelle ist durch die Reibung bzw. den Abrieb von Elementen der Fördermittel wie Rollen oder Bändern und den Druckereierzeugnissen gebildet. Dabei handelt es sich insbesondere um Farbrückstände, welche am Fördermittel (beispielsweise einem

Förderband), am Förderelement (beispielsweise an Greifern) und/oder an den Druckereierzeugnissen haften. Eine zweite Verschmutzungsquelle ist durch den Abrieb von benachbarten Druckereierzeugnissen gebildet, welche sich während der Weiterverarbeitung gegenseitig berühren, beispielsweise indem sie in einer Schuppenformation aufeinanderliegend gegeneinander verschoben werden. Eine weitere Schmutzquelle bildet der vorrichtungsseitige Abrieb, welcher beispielsweise durch Bandelemente gebildet ist, welche an einer Führungsleiste entlang schleifen. Noch eine weitere Verschmutzungsquelle bildet die Reibung bzw. der Abrieb von Elementen der Fördermittel, beispielsweise Rollen oder Bändern, welche mit Führungen, Kurvenbahnen und dergleichen zusammenwirken und/oder Verunreinigungen durch Schmiermittel, beispielsweise Ölflecke.

Unabhängig vom Verursacher setzt sich derartiger Schmutz sowohl auf ruhenden, wie auch auf bewegten Teilen ab und beeinflusst deren Eigenschaften, wie beispielsweise Gleitkoeffizienten in unerwünschter und schwer kontrollierbarer Weise.

Weitere Unregelmässigkeiten im Sinne der vorliegenden Erfindung werden beispielsweise durch Verunreinigungen der Fördermittel in Form von Schmiermittel- oder Druckerschwärze/Farbpigmentrückständen oder mindestens einen Defekt eines Fördermittels, beispielsweise in Form von Rissen, Löchern und/oder Schleifspuren eines Förderbandes oder Förderabteils gebildet. Unter dem Begriff Unregelmässigkeiten wird dabei auch die Kombination von zwei oder mehrerer solcher Störfaktoren verstanden. Das Verfahren ist gleichermassen dann einsetzbar, wenn lediglich ein Förderelement eines eine Vielzahl von Förderelementen aufweisenden Fördermittels im Aufnahmebereich des optischen Sensors von Unregelmässigkeiten betroffen ist.

Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Erfassung von aktuellen Bildern, welche die Druckereierzeugnisse und zumindest einen Ausschnitt des Fördermittels zeigen, Veränderungen des Fördermittels als solche erkannt werden und beim anschliessenden Ver-

gleich des Istwertes mit dem Sollwert entsprechend berücksichtigt werden können. Die Bildverarbeitung erfolgt bei einer Ausführungsform in Echtzeit. Die Art der Unregelmässigkeit wird bei der vorliegenden Erfindung nicht weiter unterschieden. Mit dem Verfahren sind insgesamt weniger Produktionsunterbrüche bzw. Produktionsstörungen und damit eine verbesserte Wirtschaftlichkeit der Produktionsanlage erzielbar.

Das Verfahren ist vielseitig einsetzbar, beispielsweise um eine rechtzeitige Wartung eines stark verschmutzten Förderelementes des Fördermittels zu veranlassen oder um eine bei einer weiteren Bildverarbeitung störende Verschmutzung anlässlich einer Bildvorverarbeitung vorgängig zu entfernen, um die Verlässlichkeit der Identifikation von tatsächlich fehlerhaft positionierten und/oder falsch zusammengestellten Druckereierzeugnissen zu verbessern. Bei letzterem Fall sind tatsächlich fehlerhafte Druckereierzeugnisse mit gesteigerter Zuverlässigkeit als solche erkennbar und in einer weiteren Ausführungsform rechtzeitig aus dem Weiterverarbeitungsprozess ausscheidbar.

Soll mit dem Verfahren ein Verschmutzungsgrad des Fördermittels oder mindestens eines Förderelementes davon überwacht werden, so dient das mindestens eine Signal eine Entscheidungsgrundlage für eine nachfolgende Behandlung des Fördermittels. Dieser Entscheid wird beispielsweise in einer übergeordneten Regelung getroffen und erlaubt ein rechtzeitiges Einleiten von geeigneten Gegenmassnahmen, beispielsweise ein Ausschleusen von einzelnen, stark verschmutzten Greifern zwecks Reinigung, bevor eine gewisse Mindestqualität bei der Druckweiterverarbeitung nicht mehr gewährleistbar ist oder die ganze Verarbeitungsanlage oder ein Teil davon zwecks Reinigung in den Stillstand versetzt werden muss.

Bei einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt der Vergleich des Istwertes mit dem mindestens einen Sollwert nicht kontinuierlich, sondern lediglich periodisch, beispielsweise immer nach zehntausend weiterverarbeiteten Druckereierzeugnissen. Dazu ist die Bildverarbeitung entsprechend mit einer internen Zählfunktion ausgerüstet oder eine der

Anzahl Druckereierzeugnissen entsprechende Laufnummer wird der Bildverarbeitungseinheit zugeführt. Damit ist die Datenmenge zusätzlich verringerbar.

Bei Bedarf ist der Sollwert und/oder das Ergebnis des Vergleiches durch die Bildverarbeitungseinheit auf ein entsprechend zugeordneten Förderelement des Fördermittels übertragbar, beispielsweise indem eine Schreibstation diese Informationen auf einem dem Förderelement zugeordneten oder einem im/am Förderelement angeordneten RFID-Transponder eines Förderelementes, beispielsweise eines Greifers überträgt.

Soll anlässlich einer weiteren Bildverarbeitung eine Kontur eines auf dem Fördermittel liegenden Druckereierzeugnisses anhand des Istwertes ermittelt werden, so ist eine konstante Qualität des Fördermittels erforderlich, um allfällige Konturabweichungen des Druckereierzeugnisses von einem zuvor festgelegten Sollwert feststellen zu können. Dabei bildet das Fördermittel vorzugsweise einen kontrastreichen Hintergrund für das Druckereierzeugnis. Aus den oben genannten Gründen ist es in der Praxis jedoch nicht möglich, eine konstante Qualität des Fördermittels zu garantieren, da Verschmutzungen, Verschleisserscheinungen und Defekte allesamt zu optisch erfassbaren Unregelmässigkeiten führen können, die vom optischen Sensor erfasst werden.

Ein digitalisiertes Bild umfasst typischerweise eine Vielzahl von Bildpunkten (Pixel). Die Unregelmässigkeiten werden dementsprechend ebenfalls durch Bildpunkte repräsentiert. Bei einem weiteren erfindungsgemässen Verfahren werden diejenigen Bildpunkte, welche eine Unregelmässigkeit repräsentieren, vorgängig zur weiteren Bildverarbeitung ausgeschlossen. Die weitere Bildverarbeitung kann beispielsweise eine Konturerkennung umfassen. Die ausgeschlossenen Bildpunkte werden vorzugsweise durch schwarze Bildpunkte ersetzt, wenn sich das erfasste Druckereierzeugnis vor einem standardmässig dunklen Hintergrund befindet. Dementsprechend werden die ausgeschlossenen Bildpunkte dabei vorzugsweise durch weisse Bildpunkte ersetzt, wenn sich das erfasste Druckereierzeugnis vor einem standard-

mässig hellen Hintergrund befindet. Letzteres hat insbesondere bei einem versuchsweisen Einsatz von Gegenlicht zur Verstärkung eines Kontrastes im Konturbereich der Druckereierzeugnisse zu guten Ergebnissen geführt.

Je nach Anwendung ist ein einzelner Bildpunkt jedoch nicht aussagekräftig genug, um mit ausreichender Signifikanz auf tatsächlich vorliegende Unregelmässigkeiten der Fördermittel zu schliessen. Anhand einer zusätzliche Bedingung, welche beispielsweise durch ein Vorhandensein einer ausreichend grossen Anzahl von eine Unregelmässigkeit repräsentierenden Bildpunkten in einem zusammenhängenden, benachbarten Gebiet gebildet ist, ist die Erkennungsquote der Identifikation von tatsächlich fehlerhaft positionierten und/oder falsch zusammengestellten Druckereierzeugnissen bei einer nachgeschalteten Bildverarbeitung zusätzlich steigerbar. In einer Ausführungsform der Erfindung wird mit einer Signifikanzeinheit die Anzahl der innerhalb eines vorgegebenen Bildausschnittes identifizierter Unregelmässigkeiten repräsentierenden Bildpunkte aufsummiert und beim Erreichen eines einstellbaren Schwellwertes ein entsprechendes Signal erzeugt, welches auf ein Vorhandensein einer tatsächlichen Unregelmässigkeit hin deutet. Hierzu werden beispielsweise beim Vorliegen eines eine potentielle Unregelmässigkeit repräsentierenden Bildpunktes dessen aktuelle Bildpunktkoordinaten mit den Koordinaten von vergangenen, eine Unregelmässigkeit repräsentierenden Bildpunkten verglichen und bei ausreichend kleinem Abstand eine Markierung als potentiell Unregelmässigkeiten aufweisendes Gebiet in einem Speicher abgelegt. Der Speicher und die Signifikanzeinheit sind bei einer Ausführungsform des Verfahrens in der Bildverarbeitungseinheit angeordnet. Tritt nun eine ausreichend grosse Anzahl von Treffern in diesem lokal begrenzten Bildausschnitt auf, so wird er als ein mit Unregelmässigkeiten behaftetes Gebiet protokolliert und markiert. Andernfalls wird das Gebiet als korrekt klassifiziert und bei der nachgeschalteten Bildverarbeitung dementsprechend behandelt. Durch eine derartige Vermeidung einer Falschklassifikation der Druckereierzeugnisse in der anschliessenden Bildverarbeitung, beispielsweise der Positionserkennung, ist die Wirtschaftlichkeit zusätzlich steigerbar.

Der Schwellwert für die Beurteilung der Signifikanz ist mit Vorteil geringer als eine vorgängig zum Produktionsbetrieb als unzulässig definierte Abweichung, da sie einen blinden Fleck auf dem aktuellen Bild definiert, dessen Inhalt von der weiteren Bildverarbeitung ausgeschlossen ist. Sonst besteht die Gefahr, dass nicht zuverlässig erkennbar ist, wenn ein Bestandteil des Druckereierzeugnisses über eine Kontur des Druckereierzeugnis hinausragt. In einem Anwendungsfall des Verfahrens entspricht der Schwellwert beispielsweise einem 2x2 Zentimeter grossen Bereich auf dem Druckereierzeugnis. Das zu kontrollierende Druckerzeugnis beinhaltet in diesem Beispiel lediglich ein Teilprodukt. Demnach sollte das Teilprodukt mehr als 2x2 Zentimeter messen, damit bei einer Kontrastbilderfassung durch den optischen Sensor und einem anschliessenden Konturvergleich mit einem Referenzbild eine zuverlässige Konturermittlung und damit eine zuverlässige Aussage über ein fehlerhaftes Druckereiprodukt gemacht werden können.

Je nach Bedarf sind über die Bildverarbeitungseinheit eine Erzeugung und/oder eine Ausgabe des Signals beim Überschreiten und/oder beim Unterschreiten einer Toleranzgrenze und/oder des Schwellwertes der Signifikanz veranlassbar. In einer Ausführungsform entspricht die Toleranzgrenze einer Maximalkontur, innerhalb welcher ein Druckereierzeugnis bei einem Konturvergleich noch als korrekt erachtet wird.

Der mindestens eine Sollwert wird bei einer Ausführungsform des Verfahrens beispielsweise vorgängig zum eigentlichen Produktionsbetrieb eingegeben, indem ein Bediener den Sollwert über ein Display der Vorrichtung zum Erkennen und/oder Anpassen von Unregelmässigkeiten bei der Druckweiterverarbeitung eingibt. Bei einer weiteren Ausführungsform wird der mindestens eine Sollwert aus einer Datenbibliothek abgerufen und in einem der Bildverarbeitungseinheit zugeordneten Speicher abgelegt. Die Datenbibliothek enthält je nach Ausführungsform manuell eingegebene und/oder aus einem Einrichtbetrieb und/oder aus dem Produktionsbetrieb gewonnene Sollwerte. Bei einer weiteren Ausführungsform repräsentiert der mindestens eine Sollwert mindestens ein Referenzbild, welches üblicherweise

vorgängig zum eigentlichen Produktionsbetrieb über den optischen Sensor erfasst worden ist.

Bei einer Ausführungsform des Kontrollverfahrens bildet ein einem bestimmten Förderelement zugeordnetes Referenzbild den Sollwert für den Vergleich aller aktuellen Bilder der Förderelemente, beispielsweise der Förderabteile. Falls jedem Förderelement des Fördermittels je ein Referenzbild zugeordnet ist, ist die Präzision der Klassifikation - das heisst, die Erkennung von tatsächlichen Unregelmässigkeiten - weiter verbesserbar.

Allen erfindungsgemässen Kontrollverfahren zur Erkennung von Unregelmässigkeiten bei der Druckweiterverarbeitung ist gemeinsam, dass von den Druckereierzeugnissen verdeckte Bereiche des Fördermittels beziehungsweise des mindestens einen Förderelementes nicht vom optischen Sensor erfasst und daher auch nicht von der Bildverarbeitungseinheit beim Vergleich mit dem mindestens einen Sollwert berücksichtigt werden. Bei der Erstellung eines Referenzbildes ist es nicht zwingend erforderlich, dass das entsprechende Förderelement, beispielsweise ein Förderabteil mit einer Auflagefläche, leer ist. Bei der Erfassung von Referenzbildern mit leeren Förderelementen können insbesondere in dem Fall, wo für jedes Förderelement ein Referenzbild erstellt wird, jedoch unproduktive Zeiten, wie sie beispielsweise beim Einstellbetrieb oder beim Beschleunigen der Vorrichtung für den Produktionsbetrieb auftreten, ideal zur Erfassung dieser Referenzbilder genutzt werden.

Viele Fördermittel weisen Antistatikelemente auf, wie etwa Antistatikdrähten bei Förderbändern. Die Antistatikelemente dienen zur Verhinderung oder zumindest zur Reduktion einer störenden Haftneigung zwischen den Druckereierzeugnissen und dem Fördermittel. Sie reduzieren insbesondere ein störendes Anhaften des unmittelbar mit dem Fördermittel in Kontakt stehenden Bestandteiles des Druckereierzeugnisses, wie beispielsweise einer Seite oder einem Umschlag an eine Oberfläche des Fördermittels. Im Fall von drahtförmigen Antistatikelementen bilden diese in Bildern des Fördermittels - beispielsweise von Förderabteilen -

eine Unregelmässigkeit, welche in durchschnittlichen digitalisierten Bildern sichtbar sind. Im Sinn einer weiteren Bildvorverarbeitung zur Erleichterung einer nachgeschalteten Bildverarbeitung wie beispielsweise einer Positionserkennung und/oder einer Konturerkennung ist es je nach Bedarf sinnvoll, diese Antistatikelemente vor dieser weiteren Bildverarbeitung aus einem vom optischen Sensor erfassten Bild, beispielsweise einem kontrastreichen Schattenbild zu entfernen. Die Antistatikelemente beanspruchen eine gewisse Bildpunktanzahl, welche im Vergleich mit einer Gesamtzahl von Bildpunkten des ganzen Aufnahmebereichs des erfassten Bildes jedoch vergleichsweise gering ist. Dennoch beeinflusst diese gewisse Bildpunktanzahl ein Bildrauschen in unerwünschter Weise. In Tests zeigte sich, dass derartige, verhältnismässig kleine und/oder dünne Unregelmässigkeiten, welche zu den vergleichsweise geringen Mengen an Bildpunkten führen, rechnerisch problemlos aus dem aktuellen Bild entfernt werden dürfen, ohne dass dabei der Informationsgehalt für die nachfolgende Bildverarbeitung wesentlich darunter leidet. Die Entfernung solcher vernachlässigbarer Bildpunkte erfolgt im Rahmen einer Glättung. Bei der Glättung bleiben grobe Bildstrukturen erhalten und verhältnismässig kleine Unregelmässigkeiten werden herausgefiltert. In der Folge ist die Datenmenge eines geglätteten Bildes bei genügend guter Bildqualität für die nachfolgende Bildverarbeitung deutlich geringer, als jene eines ungeglätteten digitalisierten Bildes. Eine verringerte Datenmenge wirkt sich letztlich positiv auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit der nachfolgenden Bildverarbeitung aus. Zur Glättung bieten sich elektronische Filter wie beispielsweise Gauss-Filter oder Median-Filter an. Bei der Anwendung der Median-Funktion wird beispielsweise ein Grauwert eines bestimmten Bildpunktes durch einen Median der Grauwerte der aktuellen Umgebung dieses bestimmten Bildpunktes ersetzt.

Je nach Bedarf ist die Glättungsfunktion vor oder nach dem Herausfiltern der Unregelmässigkeiten einsetzbar. Im Testbetrieb wurden gute Resultate erreicht, wenn die digitalisierten Schattenbilder im Rahmen einer Bildaufbereitung für eine nachfolgenden Bildverarbeitung in Form einer Konturerkennung die Median-Funktion einem Helligkeitsabgleich vorgeschaltet wurde.

Die als tatsächliche Unregelmässigkeiten identifizierten Unregelmässigkeit werden von einer nachgeschalteten Bildverarbeitung, beispielsweise einer Kantenerkennung, ausgeschlossen. Dazu werden die tatsächliche Unregelmässigkeiten in einer Ausführungsform des Verfahrens in einem dem effektiven Produktionsbetrieb vorangegangenen Einrichtbetrieb erlernt. Dabei werden alle optisch erkennbaren Unterschiede zwischen einem durch das erste Schattenbild gebildeten Idealbild und dem durch das zweite Schattenbild gebildete Referenzbild an denselben F/Y - Koordinaten als tatsächliche Unregelmässigkeiten interpretiert, sofern sie den Schwellwert der dazu erforderlichen Signifikanz überschritten.

In weiteren Ausführungsformen des Kontrollverfahrens wird die Zunahme der Unregelmässigkeiten des Fördermittels während dem Produktionsbetrieb je nach Anforderungen laufend oder periodisch überwacht, beispielsweise jeweils nach hunderttausend transportierten Druckereierzeugnissen. Falls die laufende Überwachung einen zuvor festgelegten Grenzwert an zulässigen Unregelmässigkeiten überschreitet, wird je nach Ausführungsform des Verfahrens ein Durchlauf aller zu diesem Zweck leeren Förderelemente zwecks Aufnahme neuer Referenzbilder durch den optischen Sensor durchgeführt. In der Folge ersetzen die neuen Referenzbilder die bis anhin zum Vergleich verwendeten Referenzbilder. In weiteren Ausführungsformen des Kontrollverfahrens ersetzen während dem Produktionsbetrieb erfasste Schattenbilder die entsprechenden Referenzbilder.

Die der Erfindung für die Vorrichtung zugrunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst. Weitere Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 13 und 14.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur optischen Kontrolle von flächigen Druckereierzeugnissen weist Fördermittel zum Fördern der flächigen Druckereierzeugnissen, eine Digitalisiereinheit sowie eine Bildverarbeitungseinheit auf. Die Fördermittel sind derart angeordnet, dass die flächigen Druckereierzeugnisse damit entlang einer Förderstrecke am mindestens

einen optischen Sensor vorbei transportierbar sind. Der optische Sensor ist über die Digitalisierungseinheit mit der Bildverarbeitungseinheit verbunden. Die Bildverarbeitungseinheit umfasst eine Vergleichsfunktion zum Vergleichen eines vom optischen Sensor erfassten und digitalisierten aktuellen Bildes mit mindestens einem Sollwert. Der Sollwert ist je nach Bedarf in einem Speicher abgelegt oder wird dazu erzeugt. Anhand des Ergebnisses des Vergleichs sind Unregelmässigkeiten des Fördermittels als solche erkennbar und können bei einer darauf folgenden Bildverarbeitung entsprechend berücksichtigt werden. Falls die darauf folgende Bildverarbeitung beispielsweise eine Konturerfassung und ein Vergleich mit einer vorgängig definierten zulässigen Lageposition ist, sind fehlerhafte Druckereierzeugnisse, welche die zulässige Lageposition überschreiten, zuverlässig von korrekten Druckereierzeugnissen unterscheidbar.

In einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung ist die Bildverarbeitungseinheit mit einer Datenbibliothek verbunden.

Die Bildverarbeitungseinheit ist je nach Bedarf zur Ausgabe eines Signals mit einem Kommunikationsmittel verbunden.

Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgenden erläutert. Es zeigen

Fig.1 eine vereinfachte Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem korrekt positionierten Druckereierzeugnis und einem fehlerhaft positionierten Druckerzeugnis in Seitenansicht;

Fig.2 eine vereinfachte Darstellung der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung in einer Ansicht von oben;

Fig.3 ein erstes Schattenbild, welchem ein nicht mit Unregelmässigkeiten behaftetes Förderelement eines Fördermittels zugrunde liegt;

Fig. 4 ein zweites Schattenbild, welchem ein mit Unregelmässigkeiten behaftetes Förderelement eines Fördermittels zugrunde liegt;

Fig. 5 eine bildliche Darstellung einer Bildvorverarbeitung des zweiten Schattenbildes; *und*

Fig. 6 eine bildliche Darstellung einer weiteren Bildvorverarbeitung des in Figur 1 gezeigten ersten Schattenbildes.

Die **Figur 1** zeigt in Zusammenschau mit der **Figur 2** einen Ausschnitt einer erfindungsgemässen Vorrichtung 1, wie sie in der gleichentags eingereichten Patentanmeldung CH ...../08 derselben Anmelderin mit dem Titel „Optische Positionserkennung" detaillierter beschrieben ist. In der Figur 1 ist lediglich eines der Förderelemente 2 in Form eines Förderabteils 2 eines Fördermittels 4 in Seitenansicht ganz sichtbar dargestellt. Das Förderabteil 2 weist eine Auflagefläche 6 zur Entgegennahme mindestens eines flächigen Druckereierzeugnisses 8 aus einer Mehrzahl von Druckerzeugnissen 8 auf und dient zum Transport der Druckereierzeugnisse 8 in eine Förderrichtung F entlang einer Förderstrecke 9. Die Auflageflächen 6 sind in der vorliegenden Ausführungsform aus je einem Textilabschnitt gebildet und lichtdurchlässig beziehungsweise transluzent. Die Lichtdurchlässigkeit ist durch eine regelmässige Perforation 10 erhöht und daher sind die Auflageflächen 6 in Figur 1 vereinfacht mit gepunkteten Linien dargestellt, während sie in Figur 2 der besseren Übersichtlichkeit halber lediglich in einer Ausschnittvergrösserung perforiert dargestellt sind. Ein Förderabteil 2, 2a misst in der in Figur 1 und 2 gezeigten Lage in Förderrichtung F ungefähr 400 mm und quer zur Förderrichtung F, also in Richtung Y ungefähr 500 mm. Die Perforation 10 ist dabei lochblechförmig, das heisst mit jeweils um 40 mm diagonal zur Förderrichtung F

gegeneinander versetzten Lochreihen ausgebildet, wobei ein stellvertretendes Loch 12 einen runden Querschnitt mit einem Durchmesser von 8 mm aufweist.

Oberhalb des Fördermittels 4 ist zur Erfassung eines Schattenbildes 14 ein optischer Sensor 16 angeordnet, welcher zur Übertragung mindestens eines Signals 17 zu Kommunikationszwecken mit einer Signalleitung 18 verbunden ist. Im Versuchsbetrieb wurde ein sogenannter Low-Cost Vision Sensor mit einem M12-Objektiv mit acht Millimetern Brennweite als optischer Sensor 16 eingesetzt. Die Verarbeitung der Schattenbilder erfolgte dabei mit einem „embedded digital signal Processor" vom Typ Blackfin ADSP mit 1000MMACS (nicht gezeigt), welcher über eine (ebenfalls nicht gezeigte) Eingabe-/Ausgabeschnittstelle (I/O-Schnittstelle) mit einem Leitsystem (ebenfalls nicht gezeigt) verbunden ist. Die Bilderfassung des optischen Sensors 16 erfolgt entsprechend dem Maschinentakt, also dem Fördertakt der Förderabteile 2, 2a des Fördermittels 4 in der Förderrichtung F.

Der optische Sensor 16 weist einen bestimmten Aufnahmebereich 20 auf, welcher in Förderrichtung F und Querrichtung Y ein aktuelles Bild beschränkt.

Gegenüber dem optischen Sensor 16 ist unterhalb des Fördermittels 4 ein durch drei Leuchtstoffröhren gebildetes Leuchtmittel 24 angebracht. Beim Versuchsbetrieb dienten drei konstant leuchtende 36-Watt-Leuchtstoffröhren mit elektronischem Vorschaltgerät als Leuchtmittel 24. Das Leuchtmittel 24 bildet eine Kontrastlichtquelle für die Erzeugung von Schattenbildern.

Das Förderelement/Förderabteil 2, 2a weist je eine in Seitenansicht gesehen in Förderrichtung F abfallend geneigte Auflagefläche 6 auf, welche in Förderrichtung F durch einen Wandabschnitt 26 begrenzt ist. Die Neigung ist vorteilhaft, da sie ein Anliegen der Druckereierzeugnisse 8 am Wandabschnitt 26 begünstigt und dadurch einen Anschlag für die Druckereierzeugnisse 8 bildet. Dadurch wird eine gewisse Lagestabilität der Druckereier-

zeugnisse 8 relativ zum Förderabteil begünstigt. In Figur 1 und 2 liegt auf den Auflageflächen 6 des Förderabteils 2, 2a jeweils ein Druckereierzeugnis 8 bestehend aus je einem ersten Teilprodukt 28, auf welchem je ein zweites Teilprodukt 30 angeordnet ist. Im ersten, in Figur 2 links liegenden Förderabteil 2 liegen die Teilprodukte 28, 30 am Wandabschnitt 26 an und bilden ein korrektes Druckereierzeugnis 8a. Unter korrektem Druckereierzeugnis 8a wir ein korrekt zusammengestelltes und bezüglich dem Förderabteil 2 und bezüglich der Teilprodukte 28, 30 korrekt zueinander ausgerichtetes Druckereierzeugnis verstanden. Im zweiten, in Figur 2 rechts liegenden Förderabteil 2b liegt ein von der Zusammensetzung her zwar korrekt zusammengestelltes Druckereierzeugnis, dessen erstes Teilprodukt 28 und zweites Teilprodukt 30 jedoch in unerwünschter Weise gegeneinander verschoben sind, wobei lediglich das erste Teilprodukt 28 am Wandabschnitt 26 anliegt. Deshalb wird dieses Druckereierzeugnis 8b nachfolgend vereinfachend fehlerhaftes Druckereierzeugnis 8b genannt. Der Fachmann sieht, dass auch andere Fehlerkonstellationen, beispielsweise ein in Querrichtung Y verschobenes Teilprodukt und/oder ein einen unregelmässigen Kantenverlauf aufweisendes erstes und/oder zweites Teilprodukt etc. möglich und entsprechend behandelbar sind.

Da im vorliegenden Fall eine Kontrolle der Lageposition der Druckereierzeugnisse 8a, 8b relativ zu den Förderabteilen 2, 2a vorgenommen soll, müssen die Druckereierzeugnisse 8a, 8b sowohl in Förderrichtung F, als auch in Querrichtung Y kleiner als die Auflagefläche 6 sein, damit der optische Sensor 16 kontrastreiche, eine Kontur 31 der Druckereierzeugnisse 8a, 8b repräsentierende Schattenbilder erfassen kann. Im Versuchsbetrieb wurden mit grössten zu verarbeitenden Druckereierzeugnissen 8 im DIN-A3- Format gute Werte erzielt.

Vorgängig zum eigentlichen Produktionsbetrieb wurden in Tests gute Werte für eine zuverlässige Erkennung von tatsächlichen Unregelmässigkeiten an den Förderelementen 2, 2b erzielt, wenn der Schwellwert zur Bildung einer Signifikanz bevorzugte, im Folgenden beschriebene Kennwerte aufwies. Da im konkreten Fall ein Umriss beziehungsweise eine Ge-

samtkontur 31 eines jeden Druckereierzeugnisses 8, 8a, 8b für eine in Förderrichtung F nachgeschaltete Folieranlage ein wichtiges Kriterium bildet, wurde eine Toleranzgrenze 32 aufgrund eines zuvor ermittelten, optimalen Referenzdruckerzeugnisses generiert. Die Toleranzgrenze 32 hat die Form einer Kontur 31 eines korrekten Druckereierzeugnisses, ist jedoch bezüglich ihrer Dimensionen grösser, um geringfügige Positionsabweichungen von einer Idealposition zu tolerieren. Im Versuchsbetrieb sind bei Druckereierzeugnissen im Format DIN-A3 und Toleranzbereichen ΔF beziehungsweise ΔY von wenigen Millimetern zwischen der Kontur eines optimalen Referenzdruckerzeugnisses zur Toleranzgrenze 32 gute Resultate erzielt worden. Die Grösse des Toleranzbereichs ΔF beziehungsweise ΔY variiert je nach Bedarf und wird beispielsweise durch die Erfordernisse einer flussabwärts gesehen nachgeschalteten Weiterbearbeitungsstation definiert. Zum besseren Verständnis der Funktion des Schwellwertes zur Bildung einer Signifikanz sei nachfolgend auf ein illustratives Beispiel eines digitalisierten aktuellen Bildes verwiesen, dessen ΔF beziehungsweise ΔY-Toleranzbereich 5 mm misst. Diese 5 mm entsprechen dabei fünf Bildpunkten 34 des aktuellen Bildes, wobei der Schwellwert auf ein zusammenhängendes Gebiet 36 von mindestens fünf Bildpunkten 34 festgelegt wurde und diese fünf Bildpunkte 34 überdies mindestens auf zwei Pixelreihen oder Pixelspalten aufgeteilt sein müssen.

In einer Signifikanzeinheit, welche in einer Bildverarbeitungseinheit angeordnet ist, wird die Anzahl der innerhalb des vorgegebenen Aufnahmebereiches 20 identifizierter Unregelmässigkeiten repräsentierenden Bildpunkte 38 summiert. Die Unregelmässigkeit wird bei einer weiteren Bildverarbeitung lediglich dann als solche berücksichtigt, wenn sie den Schwellwert von fünf Bildpunkten überschreitet und vom Druckereierzeugnis 8 nicht verdeckt ist.

Die **Figur 3** zeigt ein erstes Schattenbild 14, welchem ein nicht mit Unregelmässigkeiten behaftetes Förderabteil eines Fördermittels ohne ein Druckereierzeugnis zugrunde liegt, wobei das Förderabteil im Unterschied zum in Figur 1 und 2 gezeigten Förderabteil nicht perforiert, sondern lediglich lichtdurchlässig ist.

Die **Figur 4** zeigt ein zweites Schattenbild 40 ähnlich dem ersten Schattenbild der Figur 3, wobei im Unterschied zum idealen Förderabteil das dem zweiten Schattenbild 40 zugrunde liegende, ausschnittweise gezeigte Förderabteil Unregelmässigkeiten 42 in Form von zu Testzwecken künstlich erzeugten Verschmutzungen aufweist.

Anhand der **Figur 5** wird die Wirkungsweise einer Bildvorverarbeitung 43 im Sinne der Erfindung erklärt. Als Basis für die Bildvorverarbeitung 43 dient ein Referenzbild, welches dem in Figur 4 gezeigten zweiten Schattenbild 40 entspricht. Das aktuelle Bild 22 entspricht einem dritten Schattenbild, welches auf dem zweiten Schattenbild 40 basiert, jedoch einen schwarzen, einem entsprechenden Druckereierzeugnis zugeordneten, rechteckförmigen Bereich 44 aufweist. In der Bildverarbeitungseinheit bildet das Referenzbild einen Sollwert und das aktuelle Bild 22 einen Istwert. Durch den Vergleich des Istwertes mit dem Sollwert ist beispielsweise eine potentielle Unregelmässigkeit 46 an den Koordinaten F1, Y1 im aktuellen Bild 22 als tatsächliche Unregelmässigkeit 42 des Förderelementes an der Koordinate F1, Y1 ermittelbar, da diese Unregelmässigkeit 42 in einem vorangegangenen Einrichtbetrieb erlernt worden ist. Die stellvertretend für eine Vielzahl von Unregelmässigkeiten genannte tatsächliche Unregelmässigkeit 42 wurde von der Vorrichtung in einem dem nun erläuterten Produktionsbetrieb vorangegangenen Einrichtbetrieb erlernt. Dazu wurden alle optisch erkennbaren Unterschiede zwischen einem durch das erste Schattenbild gebildeten Idealbild und dem durch das zweite Schattenbild gebildete Referenzbild 40 an denselben F/Y - Koordinaten als tatsächliche Unregelmässigkeiten 42 interpretiert, sofern sie den Schwellwert der dazu erforderlichen Signifikanz überschritten. Im vorliegenden Fall wurde dazu für jedes Förderelement je ein Idealbild und ein Referenzbild erzeugt, damit besonders zuverlässige Erkennungswerte erzielt werden konnten. Die Idealbilder und die Referenzbilder sind dazu im Testbetrieb mit einer dem jeweiligen Förderabteil 2, 2a zugeordneten Laufnummer in einem von der Bildverarbeitungseinheit zugreifbaren Speicher abgelegt worden. Da im vorliegenden Fall die potentielle Verunreinigung 46 als tatsächliche Verunreinigung 42 erkannt worden ist, wird sie von einer weiteren Bildverarbeitung wie zum Beispiel einer

nachgeschalteten Konturerkennung ausgeschlossen. Dies erfolgt im vorliegenden Fall dadurch, dass die als signifikant erachteten, tatsächlichen Unregelmässigkeiten/ Verunreinigungen 42 mit den Koordinaten F1, Y1 als weisse, sogenannt blinde Zone 47 an den entsprechenden Koordinaten F1, Y1 in einem Zwischenergebnis in Form eines vierten Schattenbildes 48 dargestellt werden.

Anhand der **Figur 6** wird eine weitere Bildvorverarbeitung 50 erläutert. Im vorliegenden Fall weist jedes Förderabteil eine Vielzahl von verhältnismässig dünnen drahtförmigen Antistatikelementen 52 auf. Diese werden zwar vom optischen Sensor erkannt sind bezüglich einer Entscheidung auf ein Vorhandensein von Unregelmässigkeiten wie Schmutz oder Rissen des Förderabteils jedoch aufgrund ihrer verhältnismässig dünnen drahtförmigen Geometrie vernachlässigbar. Deshalb wird die Darstellung der Antistatikelemente 52 als Störgrösse und nicht als Unregelmässigkeit im Sinn der Erfindung verstanden. Im vorliegenden Fall werden die Antistatikdrähte 52 in einem beliebig ausgewählten Bildausschnitt 54 des digitalisierten Bildes von einer gewissen Bildpunktanzahl dargestellt. Die Gesamtmenge von Bildpunkten eines jeden Bildes innerhalb des ganzen Aufnahmebereiches bildet eine Gesamtzahl von Bildpunkten. Da die gewisse Bildpunktanzahl im Verhältnis zur Gesamtzahl von Bildpunkten eine vergleichsweise vernachlässigbare Menge an Bildinformationen enthält, werden die die Unregelmässigkeiten zeigenden Bildpunkte mit einer Median-Funktion rechnerisch aus dem aktuellen Bild entfernt und so von einer nachfolgenden Bildverarbeitung ausgeschlossen. Dementsprechend sind die Antistatikdrähte 52 im fünften Schattenbild 56 nicht mehr enthalten.

Im Testbetrieb wurde trotz der rechnerischen Entfernung der Antikstatikelemente 52 aus dem zweiten Schattenbild 40 beziehungsweise dem dritten Schattenbild vor der Erzeugung des vierten Schattenbildes 48 eine zuverlässige Erkennung von fehlerhaften Druckereierzeugnissen erzielt. Die Durchführung der Median-Funktion erfolgte ebenfalls in der Bildverarbeitungseinheit, welche dem optischen Sensor zugeordnet oder in diesem enthalten war.

Bezugszeichenliste

1,	Vorrichtung
2, 2a, 2b	Förderelement, Förderabteil
4	Fördermittel
6	Auflagefläche
8, 8a, 8b	Druckereierzeugnis
9	Förderstrecke
10	Perforation
12	Loch
14	erstes Schattenbild, Idealbild
16	optischer Sensor
17	Signal
18	Kommunikationsleitung, Signalleitung
20	Aufnahmebereich
22	aktuelles Bild, drittes Schattenbild
24	Leuchtmittel
26	Wandabschnitt
28	erstes Teilprodukt
30	zweites Teilprodukt
31	Kontur eines Druckereierzeugnisses
32	Toleranzgrenze
34	Bildpunkt
36	zusammenhängendes Gebiet
38	Unregelmässigkeit repräsentierender Bildpunkt
40	zweites Schattenbild, Referenzbild
42	tatsächliche Unregelmässigkeit
43	Bildvorverarbeitung
44	rechteckförmiger Bereich
46	potentielle Unregelmässigkeit
47	weisse, blinde Zone
48	viertes Schattenbild
50	weitere Bildvorverarbeitung

52 Antistatikelement
54 Bildausschnitt
56 fünftes Schattenbild

Patentansprüche

1. Optisches Kontrollverfahren zur Anwendung in der Druckweiterverarbeitung von flächigen Druckereierzeugnissen (8, 8a, 8b), bei welchem die flächige Druckereierzeugnisse (8, 8a, 8b) mit einem Fördermittel (4) entlang einer Förderstrecke (9) an mindestens einem optischen Sensor (16) vorbeigeführt werden, der optische Sensor (16) aktuelle Bilder (22) erfasst, welche zumindest Ausschnitte des Fördermittels (4) zeigen, die Unregelmässigkeiten (42) aufweisen, wobei die aktuellen Bilder (22) in einer Bildverarbeitungseinheit Istwerte bilden, die Istwerte in der Bildverarbeitungseinheit mit mindestens einem vorgängig definierten Sollwert verglichen werden, die Bildverarbeitungseinheit entsprechend einem Vergleichsergebnis die Unregelmässigkeiten als solche erkennt und mindestens ein Signal (17) erzeugt.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unregelmässigkeiten (42) mindestens einem Förderelement (2, 2a, 2b) des Fördermittels (4) zugeordnet sind.

3. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit Bildpunkte von digitalisierten aktuellen Bildern (22), welche im Vergleich zum mindestens einen Sollwert mindestens eine Unregelmässigkeit (42) repräsentieren, vor einer weiteren Bildverarbeitung ausschliesst.

4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich des Istwertes mit dem Sollwert periodisch durchgeführt wird.

5. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überschreiten und/oder Unterschreiten mindestens eines Schwellwertes beim Vergleich das mindestens eine Signal (17) erzeugt wird.

6. Verfahren gemäss Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Signal (17) als Entscheidungsgrundlage für eine nachfolgende Behandlung des mindestens einen Förderelementes (2, 2a, 2b) oder des Fördermittels (4) dient.

7. Verfahren gemäss Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Schwellwert durch eine vordefinierte Mindestanzahl von Bildpunkten gebildet ist.

8. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwert vorgängig zu einem Produktionsbetrieb eingegeben, aus einer Datenbibliothek abgerufen oder aufgrund mindestens eines vorgängig durch den optischen Sensor (16) erfassten Referenzbildes (40) gebildet wird.

9. Verfahren gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Förderelement (2, 2a, 2b) je ein Referenzbild (40) zugeordnet ist.

10. Verfahren gemäss Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Referenzbild (40) keine Druckereierzeugnisse (8, 8a, 8b) zeigt.

11. Verfahren gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass vorgängig zum Vergleich der Istwerte mit dem mindestens einen Sollwert vom optischen Sensor (16) erfasste Unregelmässigkeiten (42) welche von einer gewissen Bildpunktanzahl repräsentiert werden, mit einer Funktion elektronisch herausgefiltert werden, sofern diese Bildpunktanzahl geringer als der Schwellwert ist und/oder ein bestimmtes, vorgängig definierbares Verhältnis zur Gesamtanzahl von Bildpunkten des digitalisierten Bildes unterschreitet.

12. Vorrichtung zur optischen Kontrolle von flächigen Druckereierzeugnissen (8, 8a, 8b), wobei die Vorrichtung Fördermittel (4) zum Fördern der flächigen Druckereierzeugnis-

sen (8, 8a, 8b), eine Digitalisiereinheit sowie eine Bildverarbeitungseinheit aufweist und wobei die Fördermittel (4) derart angeordnet sind, dass die flächigen Druckereierzeugnisse (8, 8a, 8b) entlang einer Förderstrecke (9) am mindestens einen optischen Sensor (16) vorbei transportierbar sind, der optische Sensor (16) über die Digitalisierungseinheit mit der Bildverarbeitungseinheit verbunden ist und die Bildverarbeitungseinheit eine Vergleichsfunktion zum Vergleichen eines vom optischen Sensor erfassten und digitalisierten aktuellen Bildes (22) mit mindestens einem in einem Speicher abgelegten Sollwert aufweist, derart dass Unregelmässigkeiten (42) des Fördermittels (4) als solche erkennbar und bei einer darauf folgenden Bildverarbeitung entsprechend berücksichtigbar sind.

13. Vorrichtung gemäss Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit mit einer Datenbibliothek verbunden ist.

14. Vorrichtung gemäss Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit zur Ausgabe eines Signals (17) mit einem Kommunikationsmittel verbunden ist.

Fig.1

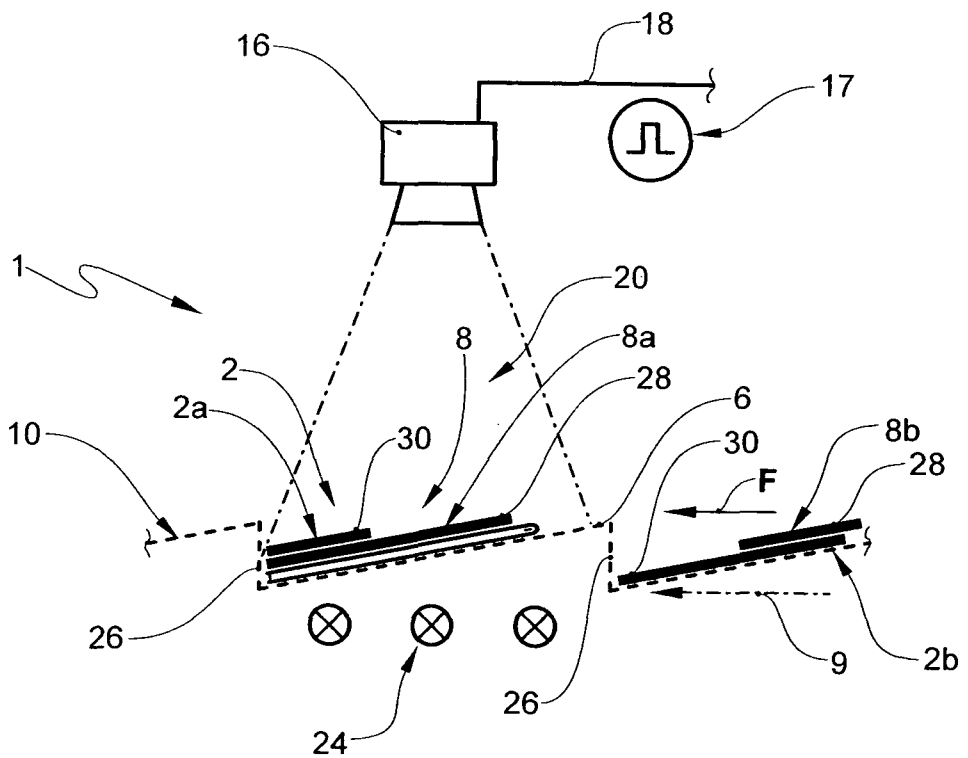

16
18
17
1
20
8
8a
2
28
2a
6
10
30
30
8b
28
F
26
9
2b
26
24

Fig.2

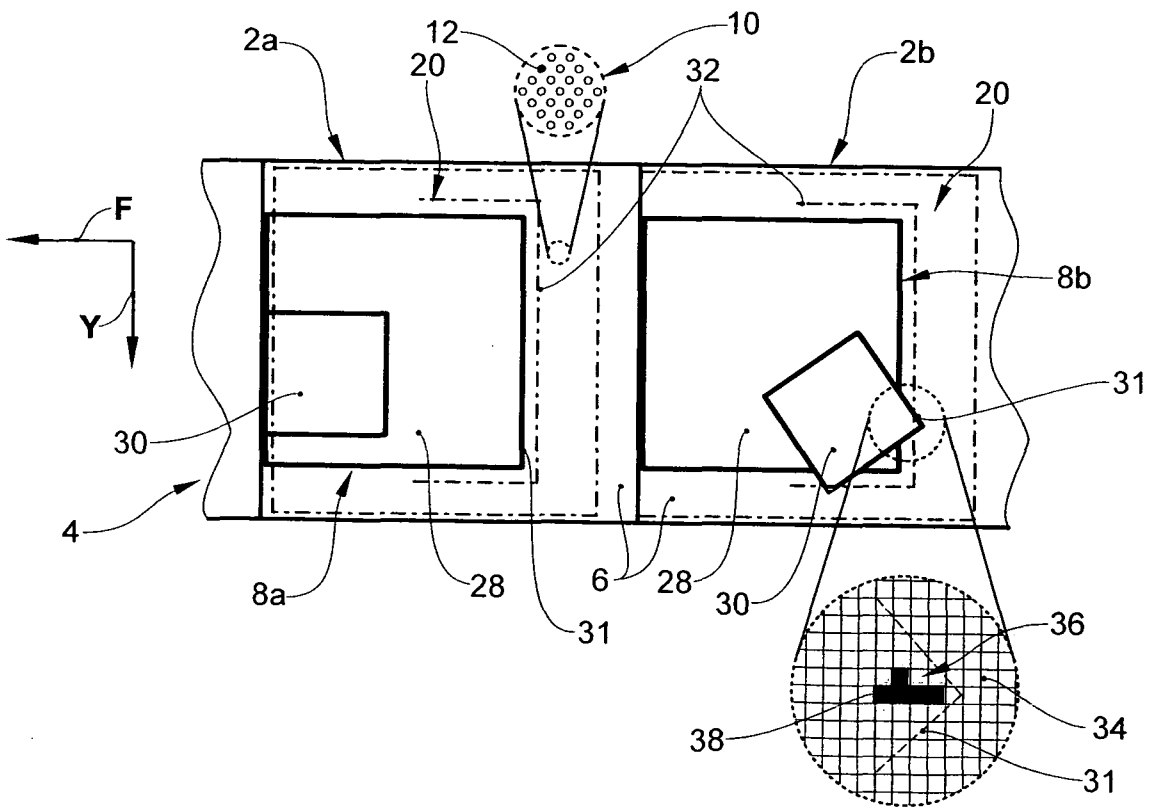
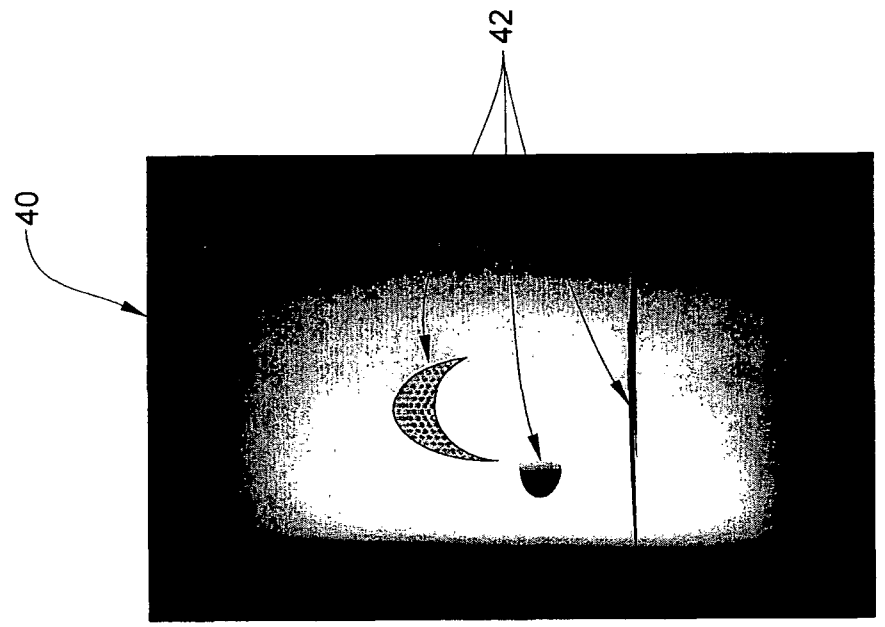

2a
12
10
20
32
2b
20
F
Y
8b
31
30
4
8a
28
6
28
30
31
36
38
34
31

Fig.4



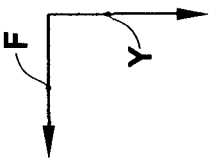


Fig.3

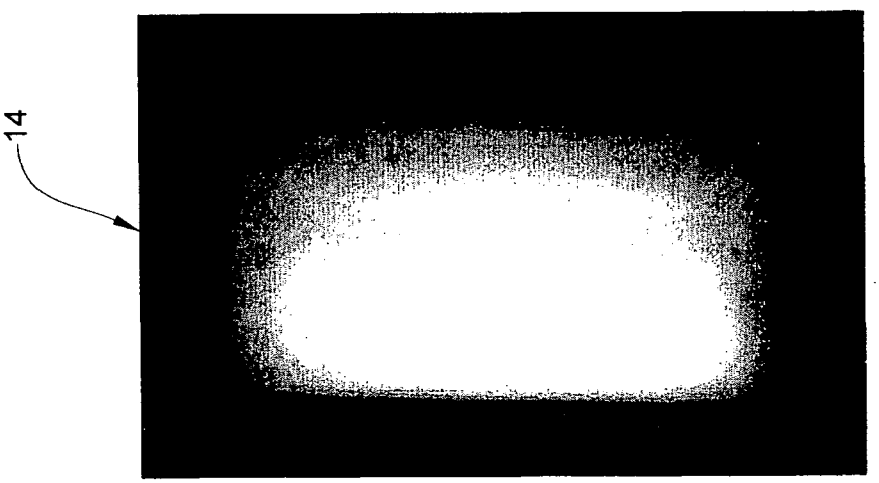


Fig.5

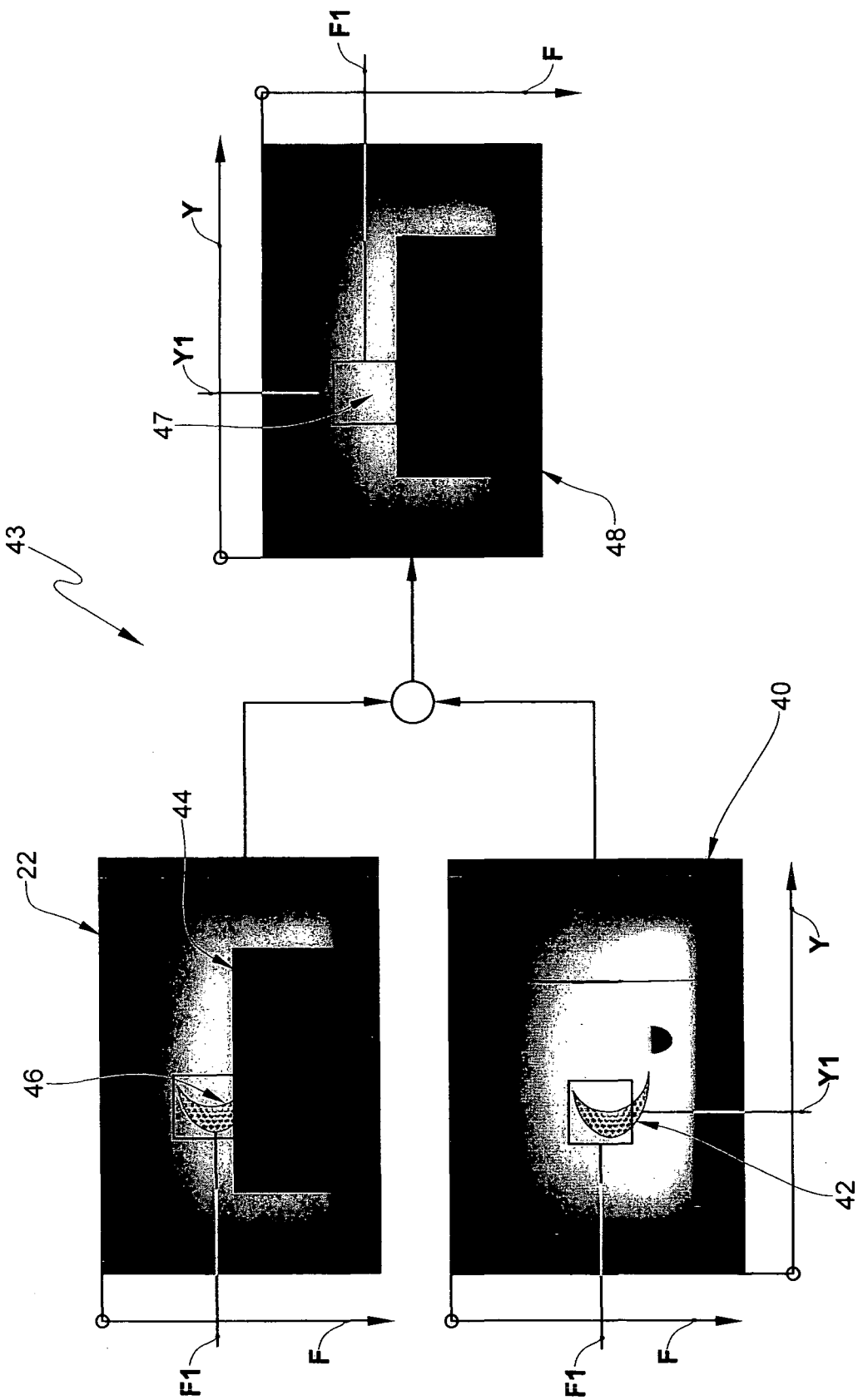
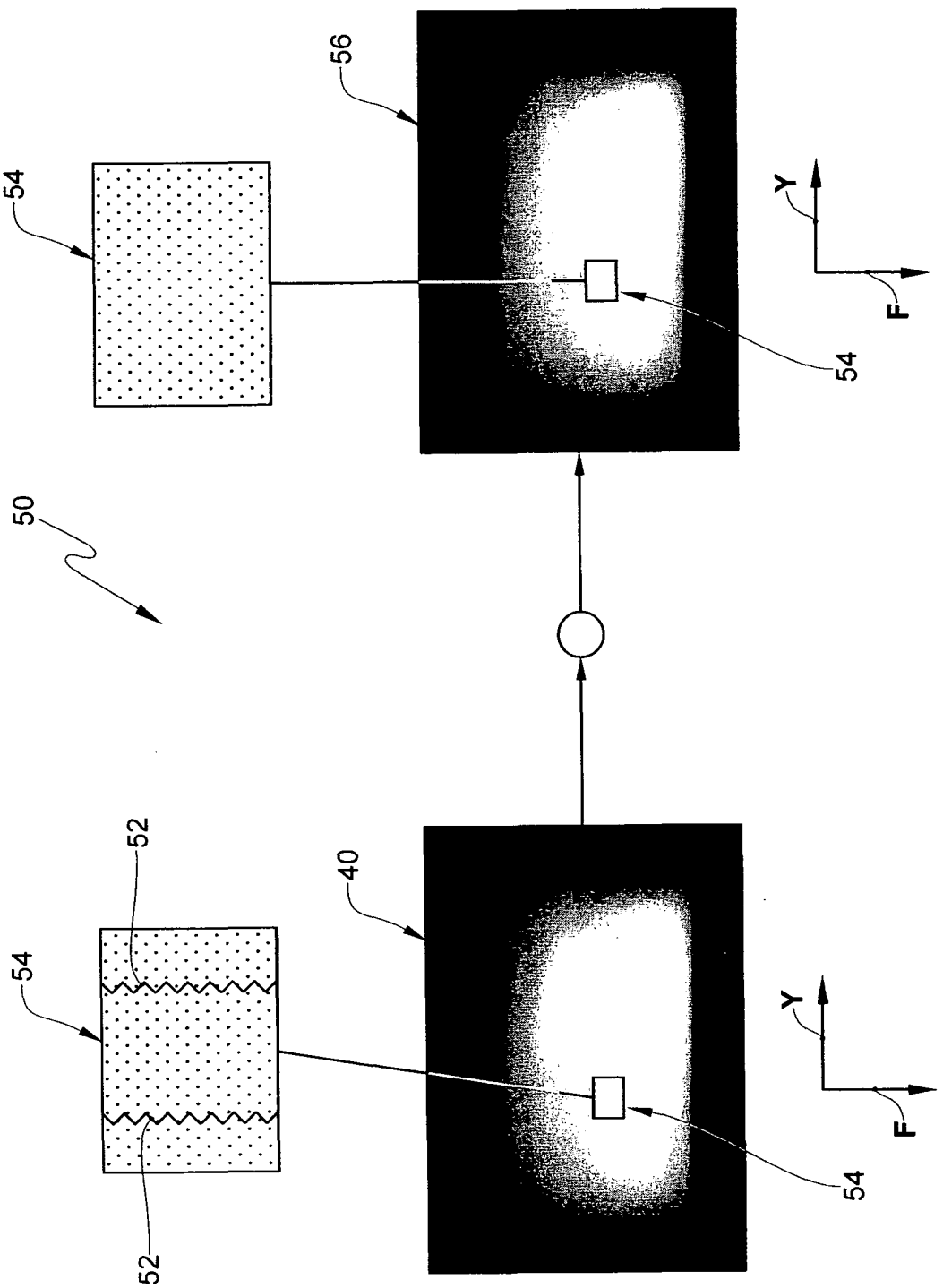


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2009/000157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06T7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06T G01N B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 685 420 A (FERAG AG [CH]) 6 December 1995 (1995-12-06) cited in the application page 4, lines 42-50 claims 1,2,7-9	1,2,4,8, 12-14
X	JP 2007 017214 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 25 January 2007 (2007-01-25) paragraphs [0001], [0002], [0008], [0009], [0012], [0018], [0024] - [0037], [0079]	1-3,5-8, 12-14
X	JP 2001 246870 A (TOPPAN PRINTING CO LTD; TOYO INK MFG CO; TOYO INSPECTIONS KK) 11 September 2001 (2001-09-11) paragraphs [0001] - [0010], [0018] - [0020], [0032] - [0034]	1,2,5,6, 8,9, 12-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 August 2009	17/08/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Eckert, Lars

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/CH2009/000157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0685420 A	06-12-1995	CA 2150281 A1	04-12-1995
		DE 59503051 D1	10-09-1998
		JP 8052957 A	27-02-1996
		US 5613669 A	25-03-1997
JP 2007017214 A	25-01-2007	JP 4093426 B2	04-06-2008
JP 2001246870 A	11-09-2001	JP 3679679 B2	03-08-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2009/000157

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06T7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06T G01N B65H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 685 420 A (FERAG AG [CH]) 6. Dezember 1995 (1995-12-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeilen 42-50 Ansprüche 1,2,7-9	1,2,4,8, 12-14
X	JP 2007 017214 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Absätze [0001], [0002], [0008], [0009], [0012], [0018], [0024] - [0037], [0079]	1-3,5-8, 12-14
X	JP 2001 246870 A (TOPPAN PRINTING CO LTD; TOYO INK MFG CO; TOYO INSPECTIONS KK) 11. September 2001 (2001-09-11) Absätze [0001] - [0010], [0018] - [0020], [0032] - [0034]	1,2,5,6, 8,9, 12-14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. August 2009	17/08/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Eckert, Lars

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2009/000157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0685420 A	06-12-1995	CA 2150281 A1	04-12-1995
		DE 59503051 D1	10-09-1998
		JP 8052957 A	27-02-1996
		US 5613669 A	25-03-1997
JP 2007017214 A	25-01-2007	JP 4093426 B2	04-06-2008
JP 2001246870 A	11-09-2001	JP 3679679 B2	03-08-2005