



(11) **EP 2 520 430 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.08.2014 Patentblatt 2014/35**

(51) Int Cl.:  
**B41F 21/12** <sup>(2006.01)</sup> **B41F 21/14** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41F 33/14** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **12165476.8**

(22) Anmeldetag: **25.04.2012**

(54) **Verfahren zur Ermittlung von Einstellfehlern in einer Bogendruckmaschine**

Method for detecting configuration errors in a sheet printing device

Procédé de détermination d'erreurs de réglage dans une presse à feuilles

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.05.2011 DE 102011100413**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.11.2012 Patentblatt 2012/45**

(73) Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen AG 69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Billmaier, Stefan 69190 Walldorf (DE)**  
• **Huber, Werner 69168 Wiesloch (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 952 986 DE-A1- 10 046 466**  
**DE-A1- 19 910 244 DE-A1-102006 061 431**

**EP 2 520 430 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Einstellfehlern in einer Bogendruckmaschine, bei dem die Geometrie des durchlaufenden Druckbogens von einem bildgebenden System aufgenommen und zur Auswertung mit Soll-Geometrien verglichen wird.

**[0002]** Es ist bereits seit geraumer Zeit bekannt, in den Druckwerken von Bogendruckmaschinen bildgebende Systeme wie z. B. Videokameras oder Zeilensensoren vorzusehen, von denen Bilder der darunter hindurch laufenden Druckbögen inline gewonnen und für verschiedenste Zwecke ausgewertet werden. Hauptanwendungsfälle hier sind zum einen die Farbregelung bzw. Steuerung der Farbgebung aufgrund festgestellter spektraler Farbdifferenzen im Sujet zum Soll-Bild, sowie zum anderen das Detektieren von Fehlern im Druckbild, wie z. B. Butzen oder Kratzer. In diesem zweiten Falle wird das bildgebende System zur Qualitätssicherung benutzt, um die Bögen oder Teile davon zu identifizieren, die nicht verkaufbar und gegebenenfalls auszusondern sind. Auch hierbei wird das Sujet mit einer fehlerfreien Referenz verglichen.

**[0003]** Des Weiteren ist es bekannt, mit Kameras oder Sensoren die Lage der in Bogendruckmaschinen transportierten Bögen zu detektieren, um Registerfehler an verschiedenen Stellen der Maschine zu erkennen und gegebenenfalls durch Verlagerung von Anschlägen, Greifern, etc. zu korrigieren (Schrägbogenkorrektur, Seitenregister, Umfangsregister). Solche Systeme, die die Lage von Bogenkanten auswerten, sind beispielsweise in der EP 1 952 986 A1, der DE 199 10 244 A1, der DE 14 64 66 A1 sowie der DE 10 2006 061 431 A1 beschrieben.

**[0004]** Aus der DE 197 47 728 ist es bekannt, Verformungen oder Relativbewegungen des Bedruckstoffs beim Durchlauf durch die Druckmaschine in Form von schematischen Abbildungen sichtbar zu machen. Dazu werden mehrere Messfelder aus verschiedenfarbigen Teilmesselementen auf speziell für diesen Zweck belichteten Druckplatten angeordnet und dann die verschiedenfarbig gedruckten Messfelder in ihrer Lage zueinander durch eine Videokamera aufgenommen und ausgewertet, um daraus auf Probleme beim Durchlauf des Bogens durch die Druckmaschine zu schließen.

**[0005]** Bei diesem Verfahren werden spezielle Druckplatten benötigt und es muss Papier bedruckt werden, um die beim Bogenlauf auftretenden Fehler durch Auswertung der bedruckten Bögen zu erkennen.

**[0006]** In der DE 103 12 162 A1 sowie der EP 1 155 854 A2 sind Einrichtungen zur Überwachung des Bogenlaufs beschrieben, mit denen der Bogenlauf räumlich durch Kameras überwacht wird, die seitlich auf die Bogenkante blicken und dadurch beispielsweise feststellen können, ob der durchlaufende Druckbogen innerhalb vorgegebener Grenzlagen im Abstand zur Zylinderoberfläche bzw. den Bogenführungseinrichtungen bleibt. Diese Überwachungseinrichtungen sind somit speziell für

den einen Zweck ausgebildet, dem sie dienen, nämlich die räumliche Lage des Bogens zu ermitteln, und können nicht zur Ermittlung anderer Einstellfehler z. B. an der Greiferbrücke eingesetzt werden. Des Weiteren ist aus der US 7,478,806 B2 ein mit dem Bogen mitbewegter Sensor bekannt, der die Lage und Neigung des Bogens im Raum erfasst und in der US 7,481,429 B2 ist eine Signalverarbeitungselektronik für Bogensensoren beschrieben.

**[0007]** Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren anzugeben, mit dem auf einfache Weise mit einer im Wesentlichen senkrecht zur Bogenfläche ausgerichteten bildgebenden System Einstellfehler in den Druckwerken einer Bogendruckmaschine erkannt werden können.

**[0008]** Diese Aufgabe wird mit den im Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

**[0009]** Gemäß der Erfindung werden also im Gegensatz zu den bekannten Lösungen von dem auf die Bogenfläche gerichteten bildgebenden System die sichtbaren Konturen der Bogenränder zumindest teilweise erfasst und die Abweichungen der Bogenkonturen oder Konturstücke zu den Soll-Konturen des idealerweise rechteckigen Bogens gemessen. Aus diesen gemessenen Abweichungen kann dann mindestens auf einen der folgenden Einstellfehler der Maschine geschlossen werden:

1. Eine fehlerhafte Bogenübergabe aufgrund falscher Einstellung der den Bogen transportierenden Greiferbrücke,
2. auf das Abheben des Bogens vom Gegendruckzylinder aufgrund falscher Einstellung der Blasluft für die Bogenführung, und
3. auf einen fehlerhaften Radius des Gegendruckzylinders, über dem das bildgebende System angebracht ist, z. B. aufgrund falsch gewählter Zylinderaufzüge/Unterlegungen.

**[0010]** Die genannten Fehleinstellungen können dabei gewonnen werden, ohne dass speziell mit Messmarken für die Vermessung des Bogenlaufs belichtete Druckplatten zum Einsatz kommen. Des Weiteren kann zur Ermittlung von Einstellfehlern der Maschine eine bereits in die Druckmaschine enthaltene Kamera oder ein Zeilensensor verwendet werden, der primär für andere Zwecke vorgesehen ist, beispielsweise für die Farbregelung oder die Qualitätssicherung des Bogens.

**[0011]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist mit einem verhältnismäßig geringen Aufwand durchzuführen, denn es wird im Wesentlichen nur eine Kamera benötigt, die an dafür vorgesehenen Stellen an den jeweiligen Druckwerken befestigt wird und dessen Signal mit der Steuerung der Druckmaschine verbunden wird. Über ein entsprechendes Diagnoseprogramm lassen sich dann aus den gemessenen Geometrieabweichungen die Einstellfehler in dem betreffenden Druckwerk identifizieren. Es ist nicht einmal erforderlich, hierfür den Bogen mit einem Bild oder mit Mustern zu bedrucken, vielmehr genügt es,

weiße unbedruckte Bogen gegebenenfalls bei unterschiedlicher Geschwindigkeit durch die Maschine laufen zu lassen.

**[0012]** Zweckmäßig ist es, bei der Auswertung der Konturen des Bogenrandes speziell ausgewählte Abschnitte der Bogenkontur heranzuziehen, in denen sich die eingangs genannten Maschinenfehler niederschlagen. So können aus den Abständen der Konturstücke der Bogenvorderkante zwischen den Greifern zur Greiferhinterkante auf falsche Greiferöffnungszeiten oder zu hoch oder zu tief liegende Greiferbrücken geschlossen werden. In ähnlicher Weise kann aus den Abweichungen der Konturstücke der Bogenvorderkante von einer Geraden auf Fehleinstellungen zwischen der Bogenankunftszeit und den Greiferschließzeiten geschlossen werden. Sodann kann der hintere Teil der seitlichen Bogenränder für eine Auswertung herangezogen werden, wobei aus einer scheinbaren Verbreiterung des Bogens zunehmend von dem Zeitpunkt an, an dem der Bogen den Druckspalt verlässt, auf das Ausmaß des Abhebens des Druckbogens vom Druckzylinder geschlossen wird. Des Weiteren äußert sich ein falscher Zylinderdurchmesser, beispielsweise hervorgerufen durch ungleichmäßige, zu dicke oder zu dünne Unterlegungen, in einem seitlichen Versatz der Kontur der Bogenhinterkante den Druckspalt verlässt.

**[0013]** Für die Verbesserung der Auswertesignale ist es zweckmäßig, sie vor der Auswertung einer digitalen Kantenfilterung und gegebenenfalls Schwellwertoperationen zur Kontrastanhebung zu unterziehen.

**[0014]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren 1 bis 6 der beigefügten Zeichnungen.

- Figur 1 zeigt die Prinzipskizze einer Druckmaschine mit einem bildgebenden System für die Inlineauswertung von Druckbögen während eines Druckauftrages.
- Figur 2 zeigt das von der Kamera 2 aufgenommene Abbild des Bogens nach Kantenfilterung und Kontrastverbesserung.
- Figur 3 und 4 zeigen vergrößerte Ausschnitte der Kontur der Bogenvorderkante bei unterschiedlichen Maschinenzuständen.
- Figur 5 zeigt vergrößerte Ausschnitte der aufgenommenen Kontur der Bogenhinterkante im Bereich der Bogenhinterkante.
- Figur 6 zeigt vergrößerte Ausschnitte der aufgenommenen Kontur der linken und rechten Bogenhinterkante zum Zeitpunkt, da die Bogenhinterkante den

Druckspalt verlässt.

**[0015]** In Figur 1 ist schematisch eine Bogendruckmaschine 5 abgebildet, die Druckwerke 3 und 4 aufweist, wobei es sich bei dem Druckwerk 4 auch um ein Lackwerk handeln kann. Selbstverständlich besitzt die Druckmaschine 5 aber noch weitere Druckwerke für die verschiedenen zu druckenden Farben, die aus Gründen der Vereinfachung in der Figur nicht dargestellt sind. Die von der Druckmaschine bedruckten Bögen 7 werden im Ausleger 6 am Ende der Druckmaschine 5 auf einen Stapel abgelegt.

**[0016]** Am Druckwerk 3 ist eine Kamera 2 angebracht, die den auf dem Gegendruckzylinder 13 des Druckwerks 3 aufliegenden Bogen bildmäßig erfasst, während er von dem Gegendruckzylinder 13 im Greiferschluss in Richtung auf das nächste Druckwerk 4 befördert wird und von einem Transferter 15 übernommen und an den Gegendruckzylinder 14 des Druckwerks oder Lackwerks 4 übergeben wird. Die Kamera 2 dient der Inspektion des auf den Bogen aufgedruckten Bildes und erfasst im Takte der Bildwechselfrequenz jeweils streifenförmige Abschnitte über die gesamte Breite des Bogens, die in Bogenlaufrichtung zu einem Bild des gesamten Bogens zusammengesetzt werden.

**[0017]** Im Druckwerk 4 ist ein spektraler Zeilensensor 1 eingebaut, über den die spektrale Remission des farbig bedruckten Bogens zum Zwecke der Farbzoneneinstellung erfasst wird. Dazu erstreckt sich die Sensorzeile 1 entweder über die gesamte Bogenbreite oder besteht aus kürzeren Einzelzeilen, die nebeneinander gesetzt sind oder zu bestimmten Farbzonen hin verfahrbar sind.

**[0018]** Beide bildgebenden Systeme, die Kamera 2 sowie die Sensorzeile 1, sind mit der Steuerung 8 der Druckmaschine 5 verbunden. Ihre Signale werden dort von einer Auswerteelektronik verschiedenartigen Filterungen und arithmetischen Operationen unterzogen, bevor das Ergebnis von dem in der Steuerung 8 enthaltenen Rechner in Steuer- und Regelsignale für die Qualitätssicherung einerseits und für die Farbzonensteuerung andererseits aufbereitet und auf dem Bildschirm 9 wahlweise dem Bediener der Druckmaschine angezeigt wird.

**[0019]** Mit jedem der beiden bildgebenden Systeme, der Kamera 2 und der Sensorzeile 1, lassen sich nun auch die Konturen des unter der Kamera 2 bzw. der Sensorzeile 1 hindurchlaufenden Druckbogens erkennen. Hierbei werden zur Abbildung der Bogenhinterkante nur die Signale der Pixel der Kamera 2 bzw. des Zeilensensors 1 benötigt, die am Rande des Bildfelds liegen. Zur Abbildung der Vorder- und Hinterkante können die Signale herangezogen werden, die die Kamera 2 bzw. die Sensorzeile 1 liefert, wenn diese Kante gerade durch das Bildfeld läuft, was durch eine geeignete Synchronisation von Kamera bzw. Sensor mit dem sogenannten Maschinenwinkel erreicht wird, d. h. der Winkelstellung der Gegendruckzylinder 13 und 14. Dieser Maschinenwinkel ist der Steuerung 8 bekannt, die mit einem oder mehreren Encodern im Räderzug der Druckmaschine kommuni-

ziert.

**[0020]** In der Figur 2 ist nun die typische Kontur 19 der Ränder eines durch die Druckmaschine 5 durchlaufenden Bogens dargestellt, wie er entweder von der Kamera 2 oder vom Sensor 1 gesehen wird. Der scharfe kontrastreiche Umriss wird erhalten, weil die Bildsignale zum einen einer Kantenfilterung durch ein Sobelfilter und zum anderen einer Schwellwertoperation zur Kontrastanhebung unterzogen wurden. Im Bereich der Bogenvorderkante erkennt man die Konturen der 18 Greifer, mit denen der durchlaufende Bogen auf dem Gegendruckzylinder 13 bzw. 14 gehalten ist. Die in Figur 2 dargestellte Umrisslinie 19 weist nun einige Unregelmäßigkeiten gegenüber einem idealen Rechteck auf, die in den nachfolgenden Figuren näher erläutert werden.

**[0021]** Im Messfelder 24a auf dem vergrößerten Abschnitt der Bogenvorderkante nach Figur 3 zeigt sich, dass die Kontur des mittleren dort dargestellten Greifers 23 etwas in Richtung auf die Bogenvorderkante hin verschoben ist. Dieser kürzere Abstand lässt auf einen im Vergleich zu den danebenliegenden Greifern abweichenden Greiferöffnungszeitpunkt schließen. Des Weiteren könnten unterschiedliche Abstände der Greiferkontur zur Bogenvorderkante darauf zurückzuführen sein, dass die jeweiligen Greiferauflagen auf dem Gegendruckzylinder, die den Bogen halten, zu hoch oder zu tief im Vergleich zur Greiferbrücke auf dem übergebenden Transferer liegen.

**[0022]** Im Messfeld 24b nach Figur 4 ist zu erkennen, dass die Kontur der Bogenvorderkante im Bereich zwischen den beiden rechts abgebildeten Greifern and er mit 22 bezeichneten Stelle leicht gewölbt ist, d. h. von einer geraden Linie abweicht. Dies ist ein Hinweis darauf, dass entweder der Bogen nicht glatt auf dem Gegendruckzylinder aufliegt, sondern sich ein Luftpolster unter dem Bogen gebildet hat, das den Bogen an dieser Stelle aufwölbt. Eine andere Ursache für dieses Bild ist darin zu sehen, dass die Bogenankunftszeit und der Greiferschließzeitpunkt nicht zueinander passen, d. h. dass der Bogen sich noch bewegt und vom übergebenden Zylinder vorgeschoben wird, bevor der betroffene Greifer schließt.

**[0023]** In den Messfeldern 24c und 24d der rechten und linken Seitenkante des Bogens nach Figur 5 lässt sich erkennen, dass das Bild der Bogenkontur von einem bestimmten Punkt an einen scheinbar zur Hinterkante hin verbreiterten Bogen darstellt. Tatsächlich entspricht die dort mit 20a bzw. 20b bezeichnete Stelle - wie der Vergleich mit dem Maschinenwinkel zeigt - dem Zeitpunkt, zu dem der Bogen den Druckspalt 17 zwischen z. B. dem Gegendruckzylinder 13 und dem diesem zugeordneten Gummituchzylinder 16 verlässt. Dieser Effekt ist je nach Grammatur des Bogens unterschiedlich stark ausgeprägt und ergibt sich daraus, dass der Bogen, dann, nachdem er durch den Druckspalt nicht mehr gestrafft wird, aufgrund der Rotationsbewegung des Gegendruckzylinders von diesem abhebt, wobei das Ausmaß des Abhebens von der Dicke/Steifigkeit und der be-

sagten Grammatur, d. h. dem Papiergewicht abhängt. Eine zu starke scheinbare Verbreiterung bzw. damit einhergehend ein zu starkes Abheben des Bogens vom Gegendruckzylinder ist ein Indiz für eine fehlerhafte Einstellung der hinter dem Druckspalt zur Unterstützung der Bogenführung eingebrachten Blasluft, von der der Bogen nach Verlassen des Druckspalts auf den Zylinder gedrückt wird.

**[0024]** In dem Messfeld 24e der Seitenkanten des Bogens nach Figur 6 lässt sich bei einer anderen Fehleinstellung der Maschine ein scheinbarer seitlicher Versatz des Bogens an den mit 21a und 21b bezeichneten Stellen erkennen. Auch hier handelt es sich wieder um einen scheinbaren Versatz zu dem Zeitpunkt, da die Bogenhinterkante den Druckspalt 17 verlässt. Ursache hierfür ist eine fehlerhafte Unterlegung des Gummituchs auf dem Gummituchzylinder 16 oder eines Zylinderaufzugs auf dem Gegendruckzylinder 13, aufgrund derer das Verhältnis der Zylinderradien vom Verhältnis der Winkelgeschwindigkeiten der beiden Zylinder voneinander abweicht, wobei diese Abweichungen auch über die Zylinderlänge variieren können. In diesen Fällen unterliegt der Bogen beim Durchgang durch den Druckspalt Dehnungen und Streckungen, d. h. erheblichen Kräften, die sich beim Verlassen des Druckspalts schlagartig entspannen und den Bogen im Millisekundenbereich zur Seite hin bewegen.

**[0025]** Üblicherweise überlagern sich die anhand der Figuren 5 und 6 beschriebenen Effekte, wobei beide jedoch bei der Bildauswertung leicht voneinander separiert werden können.

**[0026]** Die beschriebenen Auswirkungen von Fehleinstellungen der Druckmaschine auf das Abbild der Bogenkontur sind druckwerksabhängig, d. h. beschreiben jeweils die Fehleinstellungen des Druckwerks, hinter dessen Druckspalt die Bogenkontur abgebildet wird. Da andererseits diese Fehleinstellungen/Fehljustierungen relativ langzeitstabil sind, genügt es, das erfindungsgemäße Verfahren in größeren Abständen auf der Maschine einzusetzen, beispielsweise zu den mehr oder minder regelmäßig stattfindenden Servicezeitpunkten. Besonders vorteilhaft ist deshalb eine Vorgehensweise, bei der die Bogenkontur nacheinander in den verschiedenen Druckwerken der Druckmaschine von dem bildgebenden System, beispielsweise der Kamera 2, aufgenommen wird. Hierzu können an den einzelnen Druckwerken Halterungen installiert sein, in denen die Kamera 2 leicht auswechselbar befestigt wird, so dass sie sukzessive in die einzelnen Druckwerke eingesetzt wird, währenddessen ein unbedruckter Papierstapel durch die Maschine befördert wird. Gleiches gilt insoweit auch für den Fall, dass anstelle der Kamera 2 eine Sensorzeile 1 verwendet wird.

**[0027]** Dabei können durchaus mehrere Bilder verschiedener Druckbögen hintereinander von der Kamera 2 oder der Sensorzeile 1 aufgenommen werden, um entweder den Signal-/Rauschabstand des Kantenbildes zu verbessern und damit die Messgenauigkeit zu erhöhen

oder um festzustellen, ob es sich bei den gemessenen Abweichungen um eine reproduzierbaren Fehler handelt.

### Bezugszeichenliste

#### [0028]

- |    |                    |    |
|----|--------------------|----|
| 1  | Sensorzeile        |    |
| 2  | Kamera             | 10 |
| 3  | Druckwerk          |    |
| 4  | Druckwerk          |    |
| 5  | Bogendruckmaschine |    |
| 6  | Ausleger           |    |
| 7  | Bogen              | 15 |
| 8  | Steuerung          |    |
| 9  | Bildschirm         |    |
| 13 | Gegendruckzylinder |    |
| 14 | Gegendruckzylinder | 20 |
| 15 | Transferter        |    |
| 16 | Gummituchzylinder  |    |
| 17 | Druckspalt         |    |
| 19 | Bogenkontur        |    |

- |       |               |    |
|-------|---------------|----|
| 20a+b | (Mess-)Stelle |    |
| 21a+b | (Mess-)Stelle |    |
| 22    | (Mess-)Stelle |    |
| 23    | Greifer       |    |
| 24a-e | Messfelder    | 30 |

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von Einstellfehlern in einer Bogendruckmaschine, bei dem das bildgebende System (1, 2) im Wesentlichen senkrecht zur Bogenfläche ausgerichtet und mindestens teilweise die sichtbaren Konturen (19) der Bogenränder erfasst **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geometrie des durchlaufenden Druckbogens von einem bildgebenden System aufgenommen und zur Auswertung mit Sollgeometrien verglichen wird, indem aus den gemessenen Abweichungen der Konturen (19) zu der rechteckigen Sollkontur des Bogens auf mindestens einen der folgenden Einstellungsfehler in den Druckwerken (3, 4) der Druckmaschine (5) geschlossen wird:

- aus den Abständen (23) der Konturstücke der Bogenvorderkante zwischen den Greifern zur Greiferhinterkante auf falsche Greiferöffnungszeiten oder zu hoch bzw. zu tief liegende Greiferauflagen,
- aus den Abweichungen (22) der Konturstücke der Bogenvorderkante von einer Geraden auf Fehleinstellungen zwischen der Bogenankunftszeit und den Greiferschließzeiten

- aus einer scheinbaren Verbreiterung des Bogens zunehmend von dem Zeitpunkt (20a, b), an dem der Bogen den Druckspalt verlässt, auf das Ausmaß des Abhebens des Druckbogens vom Druckzylinder (13, 14) aufgrund falscher Einstellung der Blasluft für die Bogenführung,  
 - aus einem horizontalen Konturversatz zu dem Zeitpunkt (21 a, b), da die Bogenhinterkante den Druckspalt verlässt, auf einen fehlerhaften Radius des Gegendruckzylinders oder des Gummituchzylinders aufgrund z. B. falsch gewählter Unterlegungen/Zylinderaufzüge.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das bildgebende System (1, 2) eine Videokamera oder eine Sensorzeile ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zur Ermittlung der Einstellfehler der Druckmaschine die vom bildgebenden System (1, 2) gelieferten Signale für mehrere nacheinander durch die Druckmaschine (5) durchlaufende Bögen ausgewertet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mehrere bildgebende Systeme (1, 2) in jeweils verschiedenen Druckwerken der Druckmaschine angeordnet sind oder ein bildgebendes System nacheinander an verschiedenen Druckwerken (3, 4) befestigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei für die Abbildung der Bogenkonturen (19) unbedruckte Bögen durch die Druckmaschine (5) befördert und unbedruckt auf dem Anlagestapel (7) abgelegt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei vorab ausgewählte Bogenkonturabschnitte (24) für die Auswertung der Geometrieabweichungen herangezogen werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Bildsignale, welche die Bogenkontur (19) oder Konturabschnitte (24) beschreiben, vor ihrer Auswertung einer digitalen Kantenfilterung unterzogen werden.

### Claims

1. Method for establishing faulty settings in a sheet-fed printing press wherein the imaging system (1, 2) is essentially aligned to be perpendicular to the sheet surface and at least partially detects the visible contours (19) of the sheet margins, **characterized in that** the geometry of the passing print sheet is re-

corded by an imaging system and compared to target geometries for evaluation by drawing conclusions on at least one of the following faulty settings in the printing units (3, 4) of the printing press (5) based on the measured deviations of the contours (19) from the rectangular target contour of the sheet:

- based on the distance (23) of the contour sections of the leading edge of the sheet between the grippers and the gripper trailing edge, on wrong gripper opening instants or gripper pads that are located too high or too low,
  - based on the deviations (22) of the contour sections of the leading edge of the sheet from a straight line, on faulty settings between the instant of arrival of the sheet and the gripper closing instants,
  - based on an apparent widening of the sheet from the instant (20a, b) at which the sheet leaves the printing nip, on a degree to which the print sheet lifts off the printing cylinder (13, 14) due to a wrong setting of the blown air for sheet guidance,
  - based on a horizontal offset of the contour at the instant (21a, b) at which the trailing edge of the sheet leaves the printing nip, on a faulty radius of the impression cylinder or blanket cylinder for example due to the wrong underlaying material/cylinder sleeves.
2. Method according to Claim 1, wherein the imaging system (1, 2) is a video camera or a sensor line.
  3. Method according to Claim 1, wherein the signals provided by the imaging system (1, 2) for multiple sheets that successively pass through the printing press (5) are evaluated to detect the faulty settings of the printing press.
  4. Method according to Claim 1, **characterized in that** multiple imaging systems (1, 2) are arranged in respective different printing units of the printing press or one imaging system is successively attached to different printing units (3, 4).
  5. Method according to Claim 1, wherein to record the sheet contours (19), unprinted sheets are conveyed through the printing press (5) and deposited on the delivery stack (7) in an unprinted state.
  6. Method according to any one of Claims 1 to 5, wherein previously selected sheet contour sections (24) are used for the evaluation of the geometry deviations.

7. Method according to any one of Claims 1 to 6, wherein the image signals that describe the contour (19) of the sheet or contour sections (24), are subjected to digital edge filtering before being evaluated.

## Revendications

1. Procédé pour la détermination des erreurs de réglage dans une machine d'impression de feuilles, le système de formation d'images (1, 2) étant orienté sensiblement perpendiculairement à la surface de la feuille et détectant les contours au moins partiellement visibles (19) des bords de la feuille **caractérisé en ce que** la géométrie de la feuille d'impression en continu est enregistrée par un système de formation d'images et est comparée aux géométries prédéterminées pour l'évaluation, dans le fait qu'à partir des divergences mesurées des contours (19) par rapport au contour rectangulaire théorique de la feuille, au moins une des erreurs suivantes de réglage dans les groupes d'impression (3, 4) de la machine d'impression (5) est déduite:
  - les distances (23) des morceaux de contour du bord avant de feuilles entre les pinces par rapport au bord arrière des pinces indiquent des mauvais moments d'ouverture des pinces ou supports de pince trop hauts ou trop bas,
  - les divergences (22) des morceaux de contours du bord avant de feuille par rapport à une droite indiquent des erreurs de réglage entre les temps d'arrivée de la feuille et les temps de fermeture des pinces,
  - un élargissement apparent de la feuille croissant depuis le moment (20a, b) où la feuille quitte la fente d'impression indique l'ampleur du soulèvement de la feuille d'impression du cylindre d'impression (13, 14) sur la base d'un mauvais réglage de l'air de soufflage pour le guidage des feuilles,
  - un décalage de contour horizontal au moment (21a, b), étant donné que le bord arrière de feuille quitte la fente d'impression indique une erreur de rayon du cylindre de contre-pression ou du cylindre porte-blanchet sur la base par exemple d'une mauvaise sélection d'habillages de cylindre/de couvertures.
2. Procédé selon la revendication 1, le système de formation d'images (1, 2) étant une caméra vidéo ou un capteur en ligne.
3. Procédé selon la revendication 1, pour la détermination des erreurs de réglage de la machine d'impression, les signaux fournis par le système de formation d'images (1, 2) étant analysés pour plusieurs

feuilles traversant successivement la machine d'impression (5).

4. Procédé selon la revendication 1, plusieurs systèmes de formation d'images (1, 2) étant disposés dans différents groupes d'impression de la machine d'impression ou un système de formation d'images étant fixé successivement sur différents groupes d'impression (3, 4).  
5  
10
5. Procédé selon la revendication 1, pour la reproduction de contours de feuille (19), des feuilles non imprimées étant transportées à travers la machine d'impression et étant déposées non imprimées sur la pile à marger (7).  
15
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, les sections de contour de feuille sélectionnées au préalable (24) étant prises en compte pour l'évaluation des divergences de géométrie.  
20
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, les signaux d'image, qui décrivent les contours (19) ou les sections (24) de contour de feuille, étant soumis à un filtrage numérique avant leur évaluation.  
25

30

35

40

45

50

55

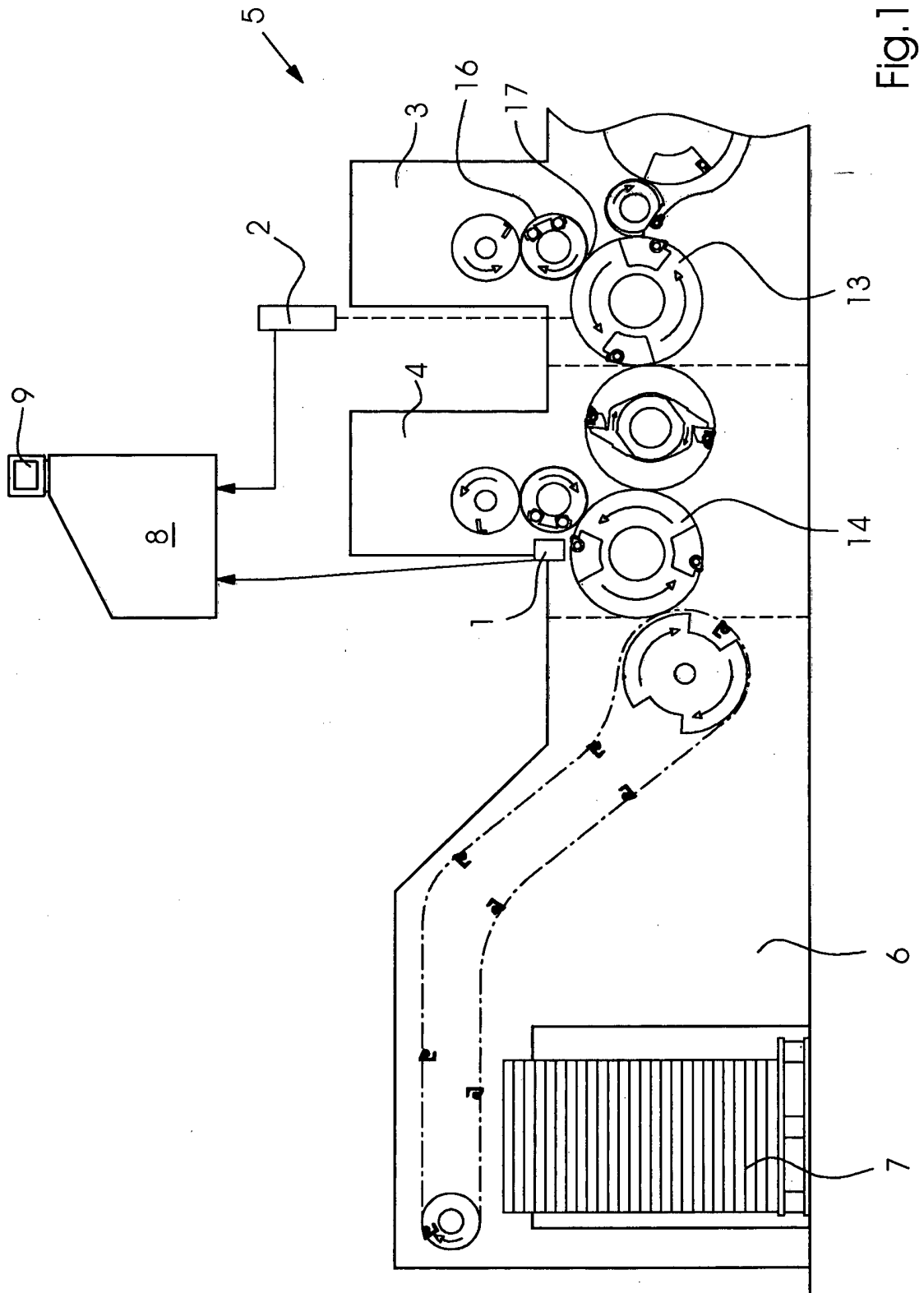


Fig.1



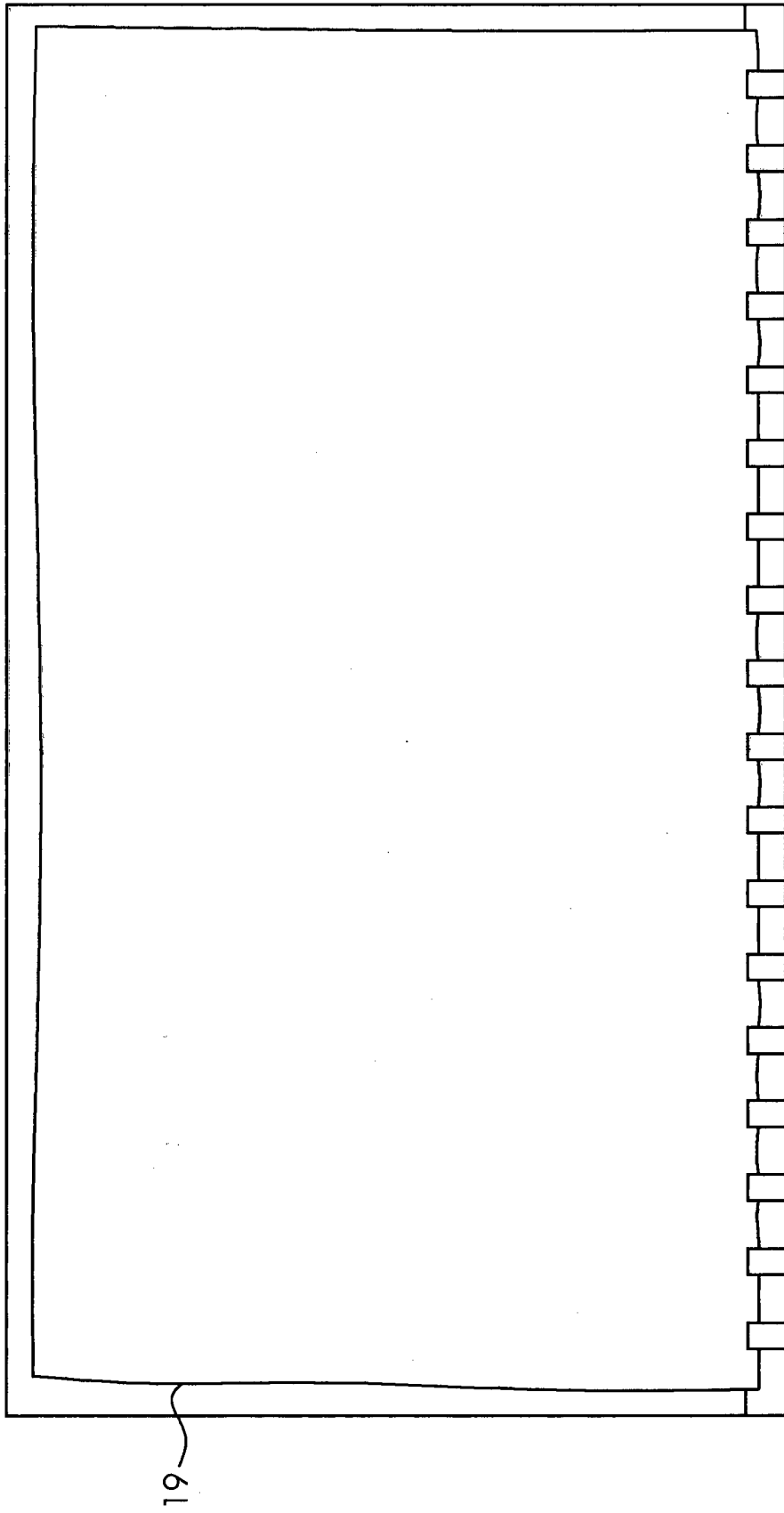


Fig.2

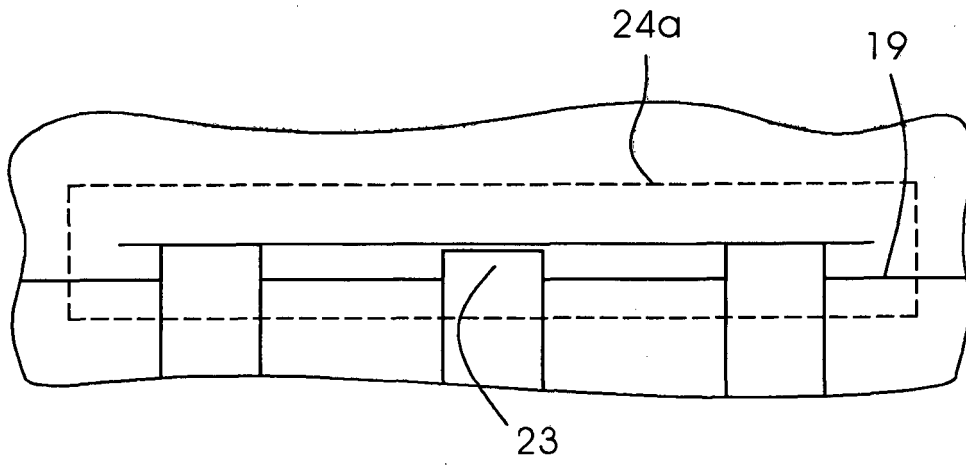


Fig.3

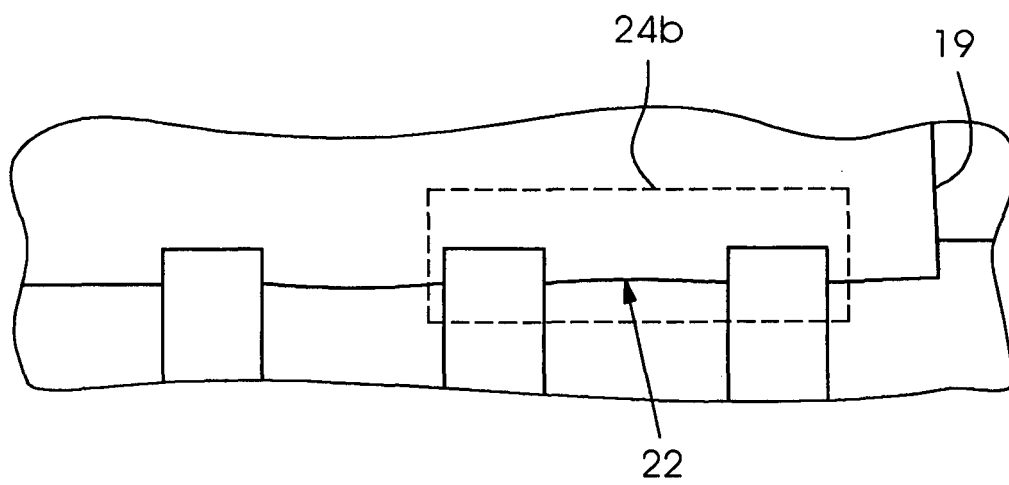


Fig.4

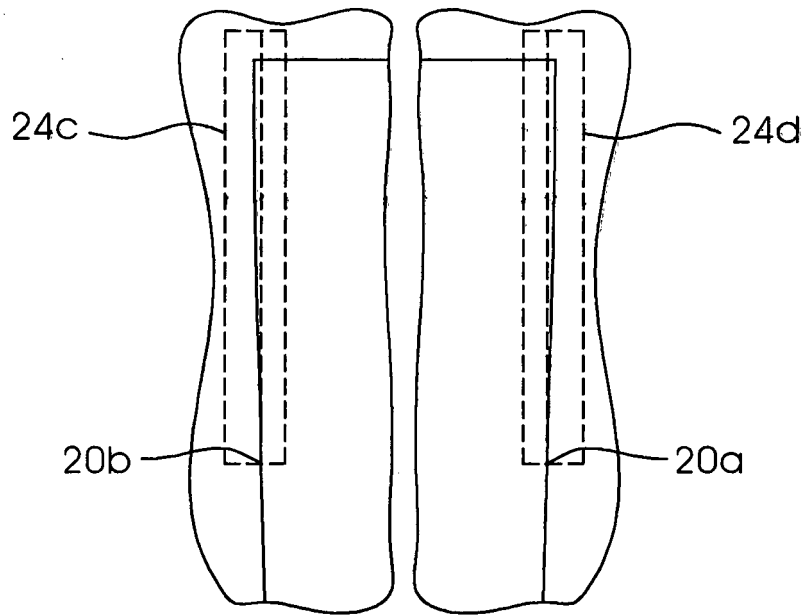


Fig.5

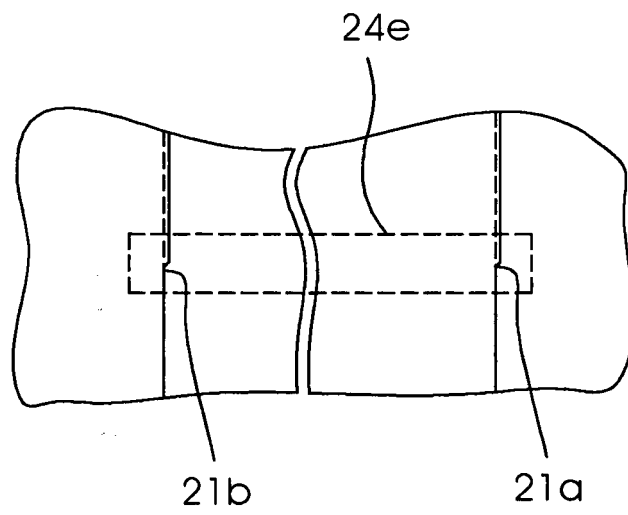


Fig.6

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1952986 A1 [0003]
- DE 19910244 A1 [0003]
- DE 146466 A1 [0003]
- DE 102006061431 A1 [0003]
- DE 19747728 [0004]
- DE 10312162 A1 [0006]
- EP 1155854 A2 [0006]
- US 7478806 B2 [0006]
- US 7481429 B2 [0006]