



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(51) Int Cl.:
B41F 13/02 (2006.01) **B41F 13/60** (2006.01)
B41F 33/00 (2006.01) **B65H 23/00** (2006.01)
B26D 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12152097.7**

(22) Anmeldetag: **23.01.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Müller Martini Holding AG**
6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder:
• **Duss, Hanspeter**
5033 Buchs / AG (CH)
• **Gysin, Christoph**
4466 Ormalingen (CH)
• **Bracher, Markus**
6264 Pfaffnau (CH)

(30) Priorität: **28.01.2011 CH 1572011**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Verarbeitung einer Bahn eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung einer Bahn (10) eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten. Beim Verfahren wird mindestens eine Druckmarke (11, 12) auf eine Nutspur (N) der Bahn (10) aufgebracht, wobei die Druckmarke (11, 12) eine kodierte Druckmarke (11) aufweist und anschliessend mindestens ein Bild (31) aufgenommen, das einen Bereich der Bahn (10) abbildet, in dem sich die mindestens eine aufgebrachte Druckmarke (11, 12) befindet. Danach wird die Druckmarke (11, 12) im Bild (31) gesucht und identifiziert. Anschliessend wird die Position (32; 33, 34) der Druckmarke (11, 12) im Bild (31) bestimmt und daraus eine Position der Druckmarke (11, 12) auf der Bahn (10) abgeleitet. Schliesslich wird in Abhängigkeit von der Position der Druckmarke (11, 12) auf der Bahn (10) mindestens ein Korrekturwert zur Synchronisierung einer nachfolgenden Weiterverarbeitung mit der Bahn (10) bestimmt. Die Vorrichtung (V) zur Verarbeitung der Bahn (10) eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten umfasst ein auf die bedruckte Seite der Bahn (10) gerichtetes Bilderfassungssystem (30) zur Aufnahme von Bildern (31), welches mit einem Bildverarbeitungssystem (40) zur Auswertung der Bilder (31) verbunden ist. Ferner umfasst die Vorrichtung (V) eine Steuereinheit (80) für das Bilderfassungssystem (30) und das Bildverarbeitungssystem (40), welche zur Steuerung der genannten Verfahrensschritte ausgestaltet ist.

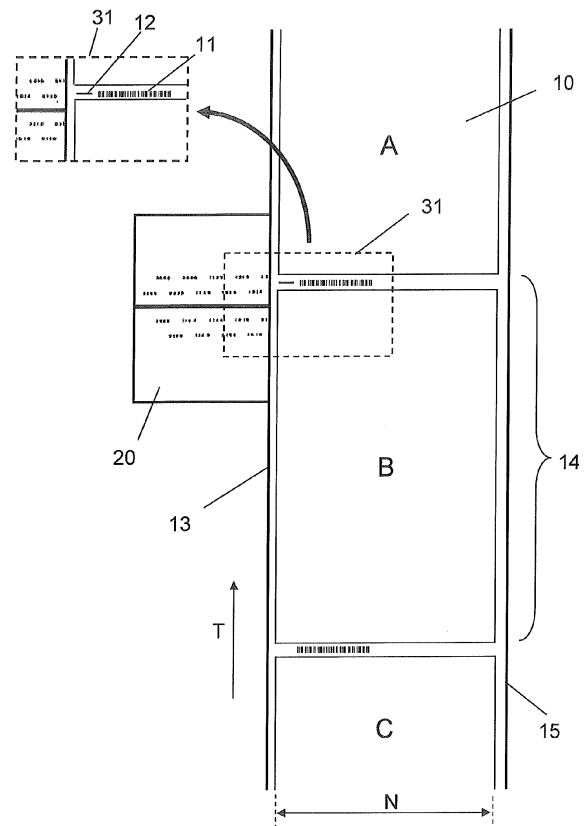


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung einer Bahn eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Rotationsdruckmaschinen im Offset- und Tiefdruckverfahren und leistungsfähige Digitaldruckmaschinen bedrucken Bahnen eines Bedruckstoffs ab einer Rolle. Nach dem Druck muss die Bahn geschnitten und gegebenenfalls zu Bogen gefalzt werden. Die Bahn muss vom Druckort bis zu den die Druckbogen zuschneidenden und falzenden Weiterverarbeitungsvorrichtungen meist eine längere Wegstrecke zurücklegen. Dabei muss das Druckbild zum Querschneider und zur Falzvorrichtung aufsynchronisiert werden, damit die Druckbogen korrekt geschnitten und/oder gefalzt werden. Dabei werden an relevanten Stellen auf der Bahn Druckmarken aufgedruckt, welche mittels Erkennungssystemen identifiziert werden. Druckmarken sind zusätzlich zum Druckbild aufgebraute Symbole, meistens ein Strich, welche durch ihre Position auf dem Bedruckstoff anzeigen, wo ein Folgeprozess, wie z.B. Falzen und/oder Schneiden, stattfinden soll. Die entsprechenden Weiterverarbeitungsvorrichtungen lesen zu diesem Zwecke mittels optischen Ausleseeinheiten die Druckmarken ein. Dabei können die Druckmarken für unterschiedliche Weiterverarbeitungsprozesse variieren, beispielsweise sind unterschiedliche Druckmarken für das Schneiden und Falzen allgemein bekannt. Dementsprechend werden diese Druckmarken auch als Schnitt- bzw. Falzmarken bezeichnet. Die bekannten Erkennungsverfahren setzen voraus, dass die Druckmarken freigestellt sind, d.h. dass sich in einer Nutspur der Bahn nur Druckmarken befinden, oder dass mindestens in der Umgebung der Druckmarken keine andere Bedruckung vorhanden ist.

[0003] Im Zusammenhang mit Druckmarken stellen sich noch weitere, verwandte Mess- und Regelprobleme, die heute mit zusätzlichen Spezi alsensoren gelöst werden. Insbesondere beim Digitaldruck ab Rolle muss der Bogen nach dem Aufdrucken auf die Bahn noch identifiziert werden, denn nach dem Querschneider müssen die einzelnen unterschiedlichen Bogen zu Druckprodukten zusammengeführt werden. Dabei ist es unbedingt erforderlich, den ersten Bogen eines Druckproduktes, welches aus mehreren Einzelbogen bestehen kann, sicher identifizieren zu können. Weiter kann sich die Bahn seitlich verschieben. Daher muss auch die Querposition der Bahn erfasst werden, was mit weiteren speziellen Sensoren bewerkstelligt wird. Ferner ist es bei bekannten Verfahren mit nebeneinander auf der Bahn angeordneten Mehrfachnutzen, bei denen die bedruckte Bahn in Transportrichtung in mehrere einzelne Bahnen aufgeschnitten wird, von Vorteil, die Position des Schneidens ebenfalls nachregeln zu können.

[0004] Druckmarken und insbesondere Schnittmarken werden heute meist so angelegt, dass in Transportrichtung der Bahn eine Spur von mindestens einigen

mm Breite unbedruckt belassen wird und nur die Druckmarken, insbesondere die Schnittmarken, in dieser Spur gedruckt werden. Ein schneller Fototaster erkennt das Auftreten eines Strichs oder eines anderen einfachen Symbols einer Druckmarke praktisch ohne Zeitverzug und setzt ein Signal mit nur wenigen Mikrosekunden Verzögerung, das beispielsweise von einer Servosteuereinheit des Querschneiders verarbeitet wird. Aus der bekannten, theoretischen Sollposition und der effektiv gemessenen Istposition kann die Servosteuereinheit die Abweichung ermitteln und korrigieren. Das Freistellen einer Spur in der Bahn für Druckmarken erzeugt jedoch mehr Beschnitt und somit mehr Abfall.

[0005] In der DE102008059584A1 wird ausführlich beschrieben, wie mittels Druckmarken Druckwerke aufeinander synchronisiert werden können. Insbesondere wird dort beschrieben, dass Druckmarken nicht nur Striche, sondern auch komplexer aufgebaute Drucksymbole sein können. Auch wird beschrieben, wie Matrixkameras anstelle von gewöhnlichen Lichttastern eingesetzt werden können. Das Synchronisieren von Druckwerken ist grundsätzlich die gleiche Problemstellung wie das Aufsynchronisieren von nachfolgenden Weiterverarbeitungsvorrichtungen bis zum Querschneiden der bedruckten Bahn. Der Nachteil dieser Verfahren ist aber, dass sie nur anwendbar sind, wenn die Druckmarken freigestellt sind, also keine andere Bedruckung in der unmittelbaren Nähe mindestens in Laufrichtung der bedruckten Bahn vorhanden ist. Lichttaster wie auch Matrixkameras, welche die heute üblichen Druckmarken einlesen, können die Druckmarken nicht zuverlässig von der restlichen Bedruckung unterscheiden. Mit einer sogenannten Fenstertechnik kann versucht werden, den Lichttaster oder die Kamera nur in einem bekannten, kurzen Fenster zu aktivieren, in dem die Druckmarke unter dem Lichttaster bzw. Kamera durchfahren muss. Allerdings muss der unbedruckte Bereich zwischen zwei Bogen so gross sein, dass die Variation des Transportweges kleiner ist als der unbedruckte Bereich mit den Druckmarken. Somit wird in der Regel wieder viel Beschnitt und damit kostspieliger Verlust an Papier erzeugt.

[0006] Es sind auch Verfahren bekannt, wie Druckwerke in Rotationsdruckmaschinen, die die genaue Lage der Druckposition der verschiedenen Farbwerke steuern. Mit hochauflösenden Digitalkameras werden Bilder der Bedruckung, die an ungefähr bekannten Positionen des Bedruckstoffs aufgenommen wurden, analysiert, wodurch die Lage der verschiedenen Druckbilder gegeneinander bestimmt werden kann. Mit einem solchen Verfahren könnte man grundsätzlich auf Druckmarken verzichten und über Bilder des Bogenaufdruckes und deren Analyse bestimmen, wo gefalzt und geschnitten werden soll. Diese Verfahren sind aber teuer und zudem schwierig in der Umsetzung für den Weiterverarbeitungsbereich, was ganz besonders für den Digitaldruck zutrifft, bei dem sich die Bedruckung der Bogen ständig ändert.

[0007] Aus der europäischen Patentanmeldung EP2062738 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung be-

kannt, bei denen in einer eigenen Spur der Papierbahn ein Code aufgedruckt wird, der von einer Weiterverarbeitungsvorrichtung eingelesen wird. Der Code enthält Angaben, die es den Weiterverarbeitungsvorrichtungen erlauben, durch Suchen und Einlesen des Codes neue Einstellungen an der Weiterverarbeitungsvorrichtung vorzunehmen. Die Aufdruckposition des Codes hat aber keinen direkten Bezug zur Funktion des Codes, was bedeutet, dass ein um einige Millimeter verschoben aufgedruckter Code keinerlei Einfluss auf die Weiterverarbeitungsvorrichtungen hat, welche den Code lesen und interpretieren.

[0008] Es stellt sich also die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verarbeitung einer Bahn eines Bedruckstoffs bereitzustellen, bei denen die Synchronisierung der Bahn des Bedruckstoffs mit der Weiterverarbeitung schon im frühen Stadium kostengünstiger und flexibler gestaltet werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäss den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0010] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Verarbeitung der Bahn eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten, umfasst die Schritte

- a) Aufbringen mindestens einer einem Druckbogen der Bahn zugeordneten Druckmarke auf eine Nutzspur der Bahn, wobei die mindestens eine Druckmarke eine kodierte Druckmarke aufweist,
- b) Aufnehmen mindestens eines Bildes, das einen Bereich der Bahn abbildet, in dem sich die mindestens eine aufgebrachte Druckmarke befindet,
- c) Suchen nach und Identifizieren der mindestens einen Druckmarke in dem mindestens einen aufgenommenen Bild,
- d) Bestimmen der Position der Druckmarke in dem mindestens einen aufgenommenen Bild und aus der bestimmten Position erfolgendes Ableiten einer Position der Druckmarke auf der Bahn,
- e) in Abhängigkeit von der Position der Druckmarke auf der Bahn erfolgendes Bestimmen mindestens eines Korrekturwerts zur Synchronisierung einer nachfolgenden Weiterverarbeitung mit der Bahn.

[0011] Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten konventionellen Druckmarken, welche lediglich die Position von zu erfolgenden Prozessschritten angeben, enthalten kodierte Druckmarken Hinweise auf die Positionierung von konventionellen Druckmarken und/oder Hinweise auf Informationen, welche im Weiterverarbeitungsprozess benötigt werden, wie beispielsweise die Dicke des Bedruckstoffs, die Nummer des Druckbogens, das Format oder den Typ des Druckprodukts.

[0012] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Verarbeitung einer Bahn eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten, umfasst ein auf die bedruckte Seite der Bahn gerichtetes Bilderfassungssystem zur Aufnahme von Bildern,

welches mit einem Bildverarbeitungssystem zur Auswertung der Bilder verbunden ist und eine Steuereinheit für das Bilderfassungssystem und das Bildverarbeitungssystem, welche zur Steuerung der Verfahrensschritte des erfindungsgemässen Verfahrens ausgestaltet ist.

[0013] Ein Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens und Vorrichtung ist, dass keine freie Spur in Transportrichtung der Bahn benötigt wird, da die Druckmarken in der Nutzspur der Bahn gedruckt werden können. Aufgrund der Verwendung kodierter Druckmarken ist es ferner möglich, den sich aktuell in einer Weiterverarbeitungsvorrichtung befindliche Bereich der Bahn zu identifizieren. Diese Vorteile führen einerseits zu einer Einsparung beim Bedruckstoff, was die Herstellungskosten senkt. Andererseits ist der Verarbeitungsprozess flexibler, da aufgrund der Kodierung der Druckmarken Positionsinformationen der Bahn bzw. der auf der Bahn aufgedruckten Bogen ermittelt werden können, so dass nachfolgende Verarbeitungsschritte leichter an die gerade gültigen Anforderungen der Weiterverarbeitungsvorrichtung angepasst werden können. Die Flexibilität ist insbesondere beim Digitaldruck wichtig, da hier ständig wechselnde Formate des Bedruckstoffs verarbeitet werden müssen und die Auflagen so klein werden können, dass sie lediglich ein Exemplar umfassen.

[0014] Es ist bevorzugt, wenn bei der erfindungsgemässen Vorrichtung ein stationäres Referenzelement, welches maschinenlesbare Markierungen aufweist, vorgesehen ist. Das Referenzelement erweitert die Flexibilität der erfindungsgemässen Vorrichtung, indem es die Erzeugung von Korrekturwerten zur Synchronisierung der Bahn mit der nachfolgenden Weiterverarbeitung unterstützt, was nachfolgend im Zusammenhang mit besonders bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung detaillierter beschrieben wird.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezugnahme auf die Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer beispielhaften Druckweiterverarbeitungsanlage,
 Fig. 2 ein stationäres Referenzelement,
 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Bahn der Anlage aus Fig. 1 in einer ersten Situation, mit einer im Sichtbereich des Bilderfassungssystems befindlichen Druckmarke,
 Fig. 4 eine Draufsicht auf die Bahn der Anlage aus Fig. 1 in einer zweiten Situation, in der sich keine Druckmarke im Sichtbereich des Bilderfassungssystems befindet und
 Fig. 5 ein aufgenommenes Bild gemäss Fig. 3, in vergrößerter Darstellung.

[0016] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche bzw. gleich wirkende Komponenten.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer vereinfachten Weiterverarbeitungsanlage P, in der eine beispielhafte Ausführungsform der Vorrichtung V zum Einsatz

kommt. Eine Bahn 10 eines Bedruckstoffs wird von einer Rolle 1 abgewickelt und gelangt in eine Druckmaschine 50. Die Druckmaschine 50 umfasst ein Druckwerk 52 und einen Antrieb 51, vorzugsweise eine erste Servoeinheit, für den Transport der Bahn 10 in eine Transportrichtung T. Der Antrieb 51 legt im Wesentlichen die Geschwindigkeit des Bedruckstoffs fest, welcher im beschriebenen Ausführungsbeispiel aus Papier besteht. Natürlich sind auch andere Bedruckstoffe, wie beispielsweise Folien geeignet.

[0018] Die aus der Druckmaschine 50 kommende, bedruckte Bahn 10 wird in einer als Querschneider ausgebildeten Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 in einzelne Druckbogen geschnitten. Der Querschneider steht hier als Beispiel für eine Weiterverarbeitungsvorrichtung 60, es können jedoch auch andere Vorrichtungen in Frage kommen, wie z.B. eine Falzvorrichtung. Die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 umfasst eine zweite Servoeinheit 61, welche mit der ersten Servoeinheit 51 zusammenwirkt, um die Spannung der Bahn 10 einzustellen oder aufrechtzuerhalten. Durch die Position der zweiten Servoeinheit 61 ist auch die Position der Bahn 10 mit einer bestimmten Abweichung bekannt. Die Abweichung ergibt sich vor allem aus Inhomogenitäten der Bahn 10 und aus dem Schlupf zwischen Bahn 10 und hier nicht gezeigten Antriebsrollen der ersten und zweiten Servoeinheit 51, 61. Die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 umfasst zudem eine Schneidtrommel 62 mit einem beispielhaften, insbesondere als Trommelmesser ausgebildeten Messer 63.

[0019] Zwischen Druckmaschine 50 und Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 ist eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung V angeordnet. Es können auch mehrere Weiterverarbeitungsvorrichtungen 60 mit jeweils einer eigenen Vorrichtung V längs der Bahn 10 angeordnet sein. Die Vorrichtung V umfasst ein Bilderfassungssystem 30, ein Bildverarbeitungssystem 40 und eine Steuereinheit 80. Ausserdem ist ein stationäres Referenzelement 20 mit im Wesentlichen parallel zur Bahn 10 angeordneten, maschinenlesbaren Markierungen vorgesehen, welche beispielsweise als eine Referenzlinie oder Barcodes ausgebildet sind. Die Markierungen werden im Zusammenhang mit Fig. 2 detailliert erläutert. Die als Referenzlinie ausgebildete, maschinenlesbare Markierung 21 und die Spitze des Messers 63 definieren einen Abstand L, der vorzugsweise so kurz wie möglich gewählt wird. Der Aufbau des stationären Referenzelements 20 wird im Zusammenhang mit Fig. 2 und die Funktion im Zusammenhang mit Fig. 3, 4 und 5 detailliert erläutert. Die Steuereinheit 80 ist über Steuerleitungen mit dem Bilderfassungs- und Bildverarbeitungssystem 30, 40 verbunden und steuert diese. Vorzugsweise ist sie weiter mit einer Steuereinheit 64 der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 verbunden. Ferner kann die Steuereinheit 80 mit einer zentralen Anlagensteuerung verbunden sein, was hier nicht gezeigt ist. Dies hat den Vorteil, dass Programmieranpassungen bzw. Eingaben von Korrekturwerten, von Informationen

zur Bedruckung und zu den aufgedruckten Druckmarken etc. direkt von einem zentralen Bedienpult der Anlage vorgenommen werden können. Die Verbindungen der Steuereinheit 80 mit den anderen Komponenten erfolgt über Daten- und Kontrollleitungen, welche als Datenbussystem ausgeführt sein können. Das Bilderfassungssystem 30 umfasst in diesem Beispiel eine Kamera 35, es kann jedoch auch mehrere Kameras umfassen. Die Kamera 35 kann insbesondere eine Matrixkamera oder eine Zeilenkamera sein. Das Datenbussystem umfasst eine Datenleitung 71 zur Übermittlung der Kameradaten, insbesondere von aufgenommenen Bildern, an das Bildverarbeitungssystem 40. Steuersignale zur Auslösung der Aufnahme von Bildern werden in diesem Beispiel von der Steuereinheit 80 über eine Steuerleitung 70 an die Kamera 35 gesendet. In diesem Fall meldet die Steuereinheit 80 der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 z.B. die Position einer Schnittmarke. Die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 kann nun entsprechend die Schneidtrommel 62 neu aufsynchronisieren. Das Steuersignal zur Auslösung der Aufnahme eines Bildes 31 kann auch von der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 kommen, wobei in diesem Fall das Bildverarbeitungssystem keinerlei Positionsinformationen der Bahn 10 kennen und lediglich den zum entsprechenden Steuersignal zugehörigen Wert des Abstands L in ausreichend kurzer Zeit an die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 übermitteln muss. Das Datenbussystem umfasst weiter eine Steuerleitung 73 für die Einstellung der Schnittposition und eine Leitung 72 zur Übergabe eines Positionswerts von der zweiten Servoeinheit 61 an die Steuereinheit 80. Die Leitungen 70, 71, 72, 73 sind so ausgeführt, dass die Daten mit einer erforderlichen Genauigkeit übertragen werden können. So kann z.B. die Datenleitung 71 für eine 16-bit Datenbreite 16 Einzelleitungen aufweisen. Dies ist dem Fachmann bekannt und wird nicht näher erläutert.

[0020] Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines stationären Referenzelements 20 mit als Referenzlinie bzw. als Massstab ausgebildeten, maschinenlesbaren Markierungen 21; 22a-22d. Das stationäre Referenzelement 20 ist vorzugsweise eine fest montierte Platte, die möglichst nahe an der Bahn 10 und im Wesentlichen parallel dazu angeordnet ist. Dabei wird die der Bahn 10 zugewandte Fläche der Platte in einer Farbe ausgeführt, welche einen höchstmöglichen Kontrast mit der Farbe der darauf aufgedruckten Markierungen 22a-22d und/oder der als Referenzlinie ausgebildeten Markierung 21 bietet. Bevorzugt wird die Fläche der Platte in schwarzer Farbe ausgeführt, während die Markierungen 21, 22a-22d in weisser Farbe dargestellt sind. Je nach Anforderung kann auch nur die als Referenzlinie ausgebildete Markierung 21 vorhanden sein oder es werden lediglich die Markierungen 22a-22d verwendet. Die als Referenzlinie ausgebildete Markierung 21 ist ungefähr in der Bildmitte eines von der Kamera 35 aufgenommenen Bildes 31 angeordnet. Die Markierungen 22a-22d stellen ein Beispiel für einen durch das Bildverarbeitungssystem 40 leicht interpretierbaren Massstab dar. Die Markierungen 22a-

22d sind in diesem Beispiel kurze Barcodes, im folgenden Kurzbarcodes genannt, welche Zahlenwerte von z.B. 0, 1, 2, ..., 99 darstellen können. Die Zeilen der Markierungen 22a-22d sind zueinander versetzt, damit sich die einzelnen Kurzbarcodes nicht überlagern. Die vom Kurzbarcode dargestellten Zahlen nehmen von links nach rechts zu und repräsentieren die Position ihres eigenen ersten Schwarz-Weiss-Überganges, beispielsweise in mm. Die geometrischen Grössen wie beispielsweise der Abstand zwischen einzelnen Markierungen 22a-22d in einer Zeile, der Zeilenabstand der Markierungen 22a-22d, die Höhe der Markierungen 22a-22d etc. sind dem Bildverarbeitungssystem 40 bekannt bzw. werden diesem übermittelt. Die Lage aller ersten Schwarz-Weiss-Übergänge jedes einzelnen Blocks von Kurzbarcodes kann dazu verwendet werden, die Genauigkeit der Erfassung der Markierungen 22a-22d zu erhöhen. Andere Kodierungen sind auch möglich. Die Bahn 10 hat zwei seitliche Kanten 13 und 15. Mit Hilfe der Markierungen 22a-22d kann die Lage der Kante 13 der Bahn 10 bezogen auf das stationäre Referenzelement 20 aus dem Bild 31 bestimmt werden. Dies wird im Zusammenhang mit Fig. 3 näher erläutert. Selbstverständlich kann das Referenzelement und die Vorrichtung V auch so angeordnet sein, dass die Lage der Kante 15 bestimmt werden kann. Eine Nutspur der Bahn 10 ist mit N bezeichnet. Die Nutspur N wird als Bereich der Bedruckung der Bahn 10 verstanden, welcher später im fertigen Druckprodukt sichtbar ist. Wie in Fig. 3 zu sehen ist, weist die Bahn 10 jeweils im Bereich der Kanten 13, 15 eine schmale, nicht bedruckte Spur auf. Diese beiden Spuren gehören nicht zur Nutspur N. Die Nutspur N kann auch so angeordnet sein, dass nur auf einer Seite der Bahn 10 eine nicht bedruckte Spur vorhanden ist. Weist die Nutspur N die gleiche Breite wie die Bahn 10 auf, entfallen die nicht bedruckten Spuren.

[0021] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der bedruckten Bahn 10 aus der Richtung der Kamera 35 gesehen. Das stationäre Referenzelement 20 wird in diesem Beispiel durch die Bahn 10 überlappt und ist hinter der Bahn 10 angeordnet. Eine Überlappung wird immer gewährleistet, um zuverlässig die Lage der Kante 13 zu ermitteln. Wird beispielsweise eine schmale Bahn 10 verwendet, so kann das stationäre Referenzelement 20 entsprechend quer zur Transportrichtung T der Bahn 10 verschoben werden, um die Überlappung sicherzustellen. Je nach Aufnahmefeld der Kamera 35, kann diese im genannten Fall auch quer zur Bahn 10 verschoben werden. Das stationäre Referenzelement 20 kann aber auch vor der Bahn 10 angeordnet sein, sofern es die auf der Bahn 10 aufgedruckten Druckmarken 11, 12 nicht überdeckt. Links neben der Bahn 10 ist ein von der Kamera 35 aufgenommenes Bild 31 dargestellt. Dieses Bild 31 umfasst mindestens einen Teil des stationären Referenzelements 20 und einen für die Erfassung von Druckmarken 11, 12 genügend grossen Bereich der Bahn 10. Die in Fig. 1 dargestellte Steuereinheit 80 steuert die Kamera 35 so an, dass die Bahn 10 vorzugsweise lückenlos in

einer breiten Spur von beispielsweise 10 cm abgebildet wird. Der Zeitpunkt der entsprechenden Steuersignale wird aus der Kenntnis der Position der Bahn 10 von der zweiten Servoeinheit 61 abgeleitet. Dabei werden in regelmässigen Abständen von beispielsweise einigen Zentimetern Steuersignale an die Kamera 35 gesendet. Zu jedem Steuersignal merkt sich die Steuereinheit 80 die aktuelle Position des Bedruckstoffs, was durch eine über die Leitung 72 erfolgende Abfrage der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 geschieht. Die Frequenz der zur Aufnahme von Bildern 31 ausgesandten Steuersignale kann auch während des Betriebs geändert werden, was insbesondere automatisch geschieht. Die Steuersignale könnten auch direkt von der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 ausgelöst werden. In diesem Fall muss nur die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 die genaue Position speichern, an der das jeweilige Bild 31 aufgenommen worden ist.

[0022] In Fig. 3 ist eine Situation dargestellt, in der das Bilderfassungssystem 30 ein Bild 31 aufgenommen hat und das Bildverarbeitungssystem 40 in dem Bild 31 eine kodierte Druckmarke 11 und eine zugehörige konventionelle, als Schnittmarke ausgebildete Druckmarke 12 identifiziert. Vorliegend wird die allgemeine Bezeichnung Druckmarke so verstanden, dass sie die kodierte Druckmarke 11 und die konventionelle, als Schnittmarke ausgebildete Druckmarke 12 umfasst. Es kann auch eine andere konventionelle Druckmarke als die Schnittmarke verwendet werden. Die Druckmarke 11, 12 wird vorzugsweise in einem, insbesondere unbedruckten, Bereich der Bahn 10 zwischen zwei aufeinanderfolgenden, auf der Bahn aufgedruckten Druckbogen hinzugefügt, wie in Fig. 3 zu sehen ist. Da in diesem Bereich, in dem die Bahn 10 später in Bogen geschnitten wird, stets eine Zone von einigen Millimetern von unbedrucktem Bedruckstoff vorhanden ist, kann in dieser Zone immer eine kodierte Druckmarke 11 und allenfalls eine dazu korrespondierende konventionelle Druckmarke 12 mit einem bekannten, geometrischen Bezug zur restlichen Bedruckung gedruckt werden. Die Kodierung der Druckmarke 11 stellt eine Bezeichnung dar, welche sonst nirgends im übrigen Druckbild der Nutspur N der Bahn 10 erscheint, insbesondere einen eindimensionalen oder einen zweidimensionalen Barcode, beispielsweise einen Datamatrix-Code, mittels welchem ein Druckbogen und/oder ein Druckprodukt eindeutig identifiziert werden kann. Besonders geeignet ist ein längerer Barcode, beispielsweise der weit verbreitete Code 128, der eine 12-stellige Dezimalzahl darstellt.

[0023] Mögliche Kodierungen der Druckmarke 11 eines Druckbogens und/oder eines Druckprodukts können dem Bildverarbeitungssystem 40 vor der Ausführung des Schritts c) des erfindungsgemässen Verfahrens, also der Suche nach Druckmarken 11, 12 im Bild 31, mitgeteilt werden.

[0024] Die Position der Druckmarke 11, 12 wird bezogen auf die als Referenzlinie ausgebildete Markierung 21 und/oder auf der Kante 13 der Bahn 10 aus dem Bild

31 ermittelt. Danach errechnet das Bildverarbeitungssystem 40 eine Verschiebung (Offset) der Druckmarke 11, 12 gegenüber der Referenzlinie des stationären Referenzelements 20. Die Steuervorrichtung 80 addiert einen der festgestellten Verschiebung der Druckmarke 11, 12 entsprechenden Wert zur aktuellen Position des Bedruckstoffs und teilt diesen der Weiterverarbeitungsvorrichtung über die Steuerleitung 73 mit. Die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 kennt mit dem Abstand L auch die geometrische Weglänge der Bahn 10 von der Bildmitte der Kamera 35 bis zum Messer 63. Aufgrund der Kenntnis der aktuellen Position des Bedruckstoffs ist die Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 in der Lage, die Position des Messers 63 so zu korrigieren, dass dieses die Bahn 10 genau bei der als Schnittmarke ausgebildeten Druckmarke 12 durchschneidet.

[0025] Fig. 4 zeigt eine zweite Situation, in der Kamera 35 einen Steuerimpuls zur Aufnahme eines Bildes 31 erhalten hat, bevor die kodierte Druckmarke 11 und/oder die konventionelle Druckmarke 12 im Sichtbereich der Kamera 35 ist. Das Bildverarbeitungssystem 40 sucht in diesem Fall das Bild 31 erfolglos nach einer Druckmarke ab und beendet die Auswertung damit.

[0026] Fig. 5 zeigt das Bild 31 aus Fig. 3 in einer vergrößerten Darstellung, anhand dessen die Auswertung der Positionserkennung der Druckmarke 11, 12 nachfolgend näher beschrieben wird. Quer zur Transportrichtung T gesehen kann die absolute Lage der Bahn 10 aus dem Abstand 33 eines Schwarz-Weiss Übergangs der hier als Kurzbarcode ausgebildeten Markierung 22b von der Kante 13 der Bahn 10 bestimmt werden. Um die Position der Kante 13 zu bestimmen, nutzt man den Umstand, dass der Bedruckstoff einige Millimeter um die Druckmarken 11, 12 herum unbedruckt ist, so dass es immer möglich ist, die Kante 13 der Bahn 10 gegenüber dem schwarzen Hintergrund des stationären Referenzelements 20 zu erkennen. Daraus ergibt sich auch, dass die Detektierung der Kante 13 der Bahn 10 auch einen Riss der Bahn 10 feststellt, da im Bild 31 keine Kante 13 detektiert wird. Ferner kann die Ausrichtung der Bahn 10 derart aus dem Bild 31 ermittelt werden, dass ein Winkel zwischen der Kante 13 der Bahn 10 und der Referenzlinie des stationären Referenzelements 20 ermittelt und mit einem Referenzwinkel, insbesondere von 90°, verglichen wird. Wird eine Abweichung festgestellt, so bedeutet das, dass die Bahn 10 nicht korrekt ausgerichtet ist und der nachfolgende Verarbeitungsschritt voraussichtlich nicht genau ausgeführt werden kann. In einem solchen Fall kann die Steuereinheit 80 eine Warnung generieren, welche z.B. an die zentrale Anlagensteuerung geschickt werden kann. Es ist auch denkbar, dass die Winkelabweichung mittels Aktoren korrigiert wird.

[0027] Der Abstand 34 entspricht der Position der kodierte Druckmarke 11 bezogen auf die Kante 13 der Bahn 10 quer zur Transportrichtung T. Dabei wird zunächst die Startposition des Barcodes bestimmt oder, wenn bereits bekannt, abgerufen. Die absolute Position des Barcodes ergibt sich aus der Addition des Abstands

33 und 34. Da das Bildverarbeitungssystem 40 über Informationen zur Art des gedruckten Barcodes verfügt, kann aus der Lage des gefundenen Barcodes auch auf die Lage der konventionellen Druckmarke 12 geschlossen werden.

[0028] In Transportrichtung T entspricht der Abstand 32 dem Offset der kodierte Druckmarke 11 von der als Referenzlinie ausgebildeten Markierung 21. Die Genauigkeit der Bestimmung des Offsets 32 kann durch die Auswertung der Lage der Schnittmarke erhöht werden. Falls das Referenzelement 20 komplett durch die Bahn 10 abgedeckt ist und die Referenzlinie nicht sichtbar ist, kann als Referenz die Bildmitte der Kamera 35 verwendet werden.

[0029] Die ermittelten Abstände 32, 33, 34 liefern damit Korrekturwerte zur Synchronisierung der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 mit der Bahn 10 in Abhängigkeit von der Position der Druckmarke 11, 12. Dabei wird insbesondere die Position der kodierte Druckmarke 11 an die Steuereinheit 80 des Bildverarbeitungssystems 40 weitergegeben, d.h. die Seiten- oder Längsverschiebung der Druckmarke 11, 12 gegenüber einer Referenzposition oder deren Winkel bzw. Position gegenüber der Bahn 10. Bei der Referenzposition handelt es sich entweder um die maschinenlesbaren Markierungen 21, 22a, 22b, 22c, 22d des stationären Referenzelements 20 oder um die Position der Kamera 35. Zur Justierung der Schnittposition, werden die Korrekturwerte schliesslich an die Steuereinheit 64 der Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 übergeben.

[0030] In einem anderen, hier nicht gezeigten Beispiel, kann als Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 eine Falzvorrichtung vorgesehen sein. In diesem Fall wäre der zu übergebende Korrekturwert eine Position eines Querfalzes des Druckbogens auf der Bahn 10. Diese Position könnte sich durch die bereits erläuterte Bestimmung einer Schnittmarke, in diesem Fall einer Falzmarke, ergeben.

[0031] Eine weitere Verwendung der Vorrichtung V kann darin bestehen, dass eine aktuelle Spannung der Bahn 10 bestimmt wird. Dies geschieht durch eine Messung der Grösse einer Druckmarke 11, 12.

[0032] Im ersten Fall kann mittels der Bestimmung der Grösse einer Druckmarke 11, 12, insbesondere einer Breite 36 der kodierte Druckmarke 11 senkrecht zur Transportrichtung T, die Spannung der Bahn 10 berechnet werden. Da die Breite der Bahn 10 proportional zur Zugspannung in Transportrichtung abnimmt, verkürzt sich mit zunehmender Zugspannung auch die Breite 36 der kodierte Druckmarke 11.

[0033] Im zweiten Fall kann eine Referenzgrösse des Massstabs der Kamera 35 aus dem Verhältnis der tatsächlichen Grösse der Druckmarke 11, 12 und der in einer Referenzebene der Bahn 10 aufgenommene Bildgrösse der Druckmarke 11, 12 angegeben werden. Diese Referenzgrösse kann im Betrieb der Anlage mit einem errechneten Massstab verglichen werden. Wenn die Bahn 10 durchhängt, ist das Bild 31 kleiner als ein fiktives,

sich in der Referenzebene befindliches Bild. Folglich würde die Referenzgrösse nicht mit dem errechneten Massstab übereinstimmen. Aus dieser Differenz kann die Abweichung des Abstands der Kamera 35 von der Druckmarke 11, 12 berechnet werden, wodurch weiter ein Mass für die Spannung der Bahn 10 hergeleitet werden kann. Bekannte Algorithmen berechnen beispielsweise Abstände von zwei parallelen Kanten in einem Druckbild Subpixel genau.

[0034] Die Spannung der Bahn 10 kann auch absolut bestimmt werden, wenn aus mehreren zeitlich kurz aufeinanderfolgenden, sich überlappenden Bildern 31 der sich verändernde, für jedes Bild 31 errechnete, Massstab dazu verwendet wird, die Schwingungsfrequenz der Papierbahn zu ermitteln.

[0035] Eine kodierte Druckmarke, die vorzugsweise ein Barcode ist und als Ersatz oder zum Auffinden von konventionellen Druckmarken dient, kann gleichzeitig zur Identifikation der Druckbogen benutzt und aufgrund ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeiten auch als intelligente Druckmarke bezeichnet werden. Mit anderen Worten kann der Korrekturwert aus Schritt e) des erfindungsgemässen Verfahrens ein mindestens einem Druckbogen zugeordneter Identifikationscode zu einer Produktverfolgung im Laufe von nachfolgenden Weiterverarbeitungsschritten sein. Insbesondere im Digitaldruck ist es wichtig zu verifizieren, welcher Druckbogen sich momentan in einer Weiterverarbeitungsvorrichtung befindet. Besonders geeignet ist eine "sprechende" Codierung, bei der erkannt wird, zu welcher Bogennummer eines späteren Druckproduktes die kodierte Druckmarke gehört und/oder bei der das spätere Druckprodukt eindeutig identifiziert wird. Vorteilhaft meldet die Druckmaschinensteuerung der Steuereinheit 80, welche Druckmarken kürzlich aufgedruckt worden sind. So kann erreicht werden, dass zum Produktdruck gehörende Barcodes oder Barcode-ähnliche Symbole keine Fehlinterpretationen auslösen, da die Steuereinheit nur die gerade aktuellen Barcodes akzeptiert. Die Vorrichtung V kann daher auch nur dazu gebraucht werden, einen Druckbogen sicher und eindeutig zu identifizieren, um eine exakte Produktverfolgung zu gewährleisten und stromabwärts weitere Aktionen, gesteuert durch die Produktidentifikation, auslösen zu können.

[0036] Zusammenfassend ist die Vorrichtung V in der beschriebenen Ausführungsform, welche im Wesentlichen ein Bildverarbeitungssystem 40, eine Steuereinheit 80 mit einer oder mehreren angebundener Kameras 35 und Leitungen 70, 71, 72, 73 für den internen Datenaustausch und den Datenaustausch mit externen Einheiten 61, 62 umfasst, in der Lage, nach kodierten Druckmarken 11, 12 in einer vorbeifahrenden Bahn 10 zu suchen. Ein Steuersignal, das in Abständen von einigen Zentimetern Vorschub der Bahn 10 auftritt, löst eine Aufnahme eines Bildes 31 von der Bahn 10 aus. Gleichzeitig wird die momentane Position der Servoeinheiten 51, 61, beispielsweise von der Steuereinheit 64 des Querschneiders und allenfalls von der Steuereinheit 80 des Bildverarbei-

tungssystems 40 abgespeichert. Das Bildverarbeitungssystem 40 erkennt auf dem Bild 31, ob eine kodierte Druckmarke 11, 12 vorhanden ist. Falls eine solche gefunden wurde, wird nun die genaue Position der kodierten Druckmarke 11 oder der zugehörigen konventionellen Druckmarke 12 bestimmt. Weiter wird auch die Position der als Referenzlinie ausgebildeten Markierung 21 des Referenzelements 20 bestimmt, die vorteilhaft ungefähr in der Bildmitte liegt. Die Positionsinformationen der Druckmarke 11, 12 bzw. eine Identifikation eines zur Druckmarke zugehörigen Druckbogens wird zur Ausführung nachfolgender Verarbeitungsschritte an die als Querschneider ausgebildete Weiterverarbeitungsvorrichtung 60 übermittelt.

[0037] Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung V ist, dass durch die Verwendung eines stationären Referenzelements 20, welches Teil der Vorrichtung V sein kann, das Kalibrieren der Kamera 35 entfällt, oder dass mindestens dann eine Kalibrierung vollautomatisch erfolgt, wenn kein Bedruckstoff vorhanden ist. Ist das stationäre Referenzelement 20 sichtbar, so haben kleinere, mechanische Veränderungen der Kameraposition durch Schwingungen, Wärmeverformung, etc. keinen oder vernachlässigbaren Einfluss auf die Messung. Wiederum erlaubt jede Bildaufnahme eine Neukalibrierung wichtiger Parameter, welche durch die Kameraposition und ihre Abbildungseigenschaften beschrieben sind. Zum Beispiel kann bei der Auswertung eines Bildes 31 eine Abweichung der im Bild 31 sichtbaren Lage der als Referenzlinie ausgebildeten Markierung 21 von der Bildmitte des Bilderfassungssystems 30 ermittelt werden. So kann ein Austausch der Kamera 35 ohne Einmessen erfolgen und kleinere, mechanische Veränderungen können durch Neubestimmung der Parameter kompensiert werden.

[0038] Da die Druckmarken nicht mehr in einer unbedruckten Spur liegen müssen, kann man zumindest in Querrichtung zur Bahn 10 die Lage der Druckmarken dort wählen, wo es vom Prozess her am besten ist, z.B. in der Mitte des Bogens. Besonders vorteilhaft ist dies beispielsweise bei mehreren Teilbahnen, um das positionsgerechte Übereinanderführen der Teilbahnen zu einem Bahnverbund zu gewährleisten. Werden mehrere Bahnen 10 parallel zueinander geführt, so kann bei jeder Teilbahn der Offset 32 der kodierten Druckmarke 11 in Transportrichtung T, der Abstand 33 einer Massstabmarkierung 22a-d von der Kante 13 sowie der Abstand 34 der Position der kodierten Druckmarke 11 von der Kante 13 ermittelt werden und die Lage der Teilbahnen mittels Aktoren aufeinander abgestimmt werden.

[0039] Ein weiterer Vorteil ist die Einsparung von Sensoren, da anstatt für jede Messgrösse (Schnittmarkenposition, Messung von Bahnkanten, Bogenidentifikation, Position gegenüber der Bahn) verschiedene Sensoren einzusetzen, wie dies bisher üblich war, nur ein Sensor, z.B. eine Matrixkamera, eingesetzt werden muss, um die erwähnten Grössen zu messen.

[0040] In den Figuren wird nur beispielhaft ein Barcode als kodierte Druckmarke 11 verwendet. Auch andere

Symbole, die in der Nutzsprache N nicht auftreten, können als kodierte Druckmarken eingesetzt werden.

[0041] Die Weiterverarbeitung der Bahn 10 wird nach der Synchronisierung auf Basis des im Schritt e) des erfindungsgemässen Verfahrens bestimmten Korrekturwerts vorgenommen. Dabei können nicht nur Querschneider, wie in der beschriebenen Ausführungsform beispielhaft angegeben, kodierte Druckmarken verwenden, sondern jede Weiterverarbeitungsvorrichtung, die eine synchrone Operation wie beispielsweise Stanzen und/oder Etikettieren und/oder Beschriften und/oder Perforieren und/oder Falzen und/oder Schneiden auf beziehungsweise an der Bahn ausführen muss, kann mittels kodierter Druckmarken synchronisiert werden. Die Bahn kann, wie im Ausführungsbeispiel erläutert, mit einer der Weiterverarbeitungsvorrichtung vorgelagerten Druckmaschine bedruckt werden. Es ist auch möglich, der Weiterverarbeitungsvorrichtung eine vorgängig bedruckte Bahn ab Rolle zuzuführen.

[0042] Obwohl vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung gezeigt und beschrieben werden, ist die Erfindung nicht auf diese beschränkt, sondern sie kann im Rahmen des Geltungsbereiches der folgenden Ansprüche auf andere Weise ausgeführt und angewendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verarbeitung einer Bahn (10) eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten, umfassend die Schritte

- a) Aufbringen mindestens einer einem Druckbogen (14) der Bahn (10) zugeordneten Druckmarke (11, 12) auf eine Nutzsprache (N) der Bahn (10), wobei die mindestens eine Druckmarke (11, 12) eine kodierte Druckmarke (11) aufweist,
- b) Aufnehmen mindestens eines Bildes (31), das einen Bereich der Bahn (10) abbildet, in dem sich die mindestens eine aufgebrachte Druckmarke (11, 12) befindet,
- c) Suchen nach und Identifizieren der mindestens einen Druckmarke (11, 12) in dem mindestens einen aufgenommenen Bild (31),
- d) Bestimmen der Position (32; 33, 34) der Druckmarke (11, 12) in dem mindestens einen aufgenommenen Bild (31) und aus der bestimmten Position erfolgendes Ableiten einer Position der Druckmarke (11, 12) auf der Bahn (10),
- e) in Abhängigkeit von der Position der Druckmarke (11, 12) auf der Bahn (10) erfolgendes Bestimmen mindestens eines Korrekturwerts zur Synchronisierung einer nachfolgenden Weiterverarbeitung mit der Bahn (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Druckmarke

(11, 12) auf einen, insbesondere unbedruckten, Abschnitt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Druckbogen (14) der Bahn (10) aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage einer Kante (13, 15) der Bahn (10) bezogen auf ein stationäres Referenzelement (20) aus dem mindestens ein Bild (31) bestimmt wird, wobei das stationäre Referenzelement (20) maschinenlesbare Markierungen (21, 22a, 22b, 22c, 22d) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (32; 34) der Druckmarke (11, 12) auf der Bahn (10) bezogen auf das stationäre Referenzelement (20) und/oder auf die Kante (13, 15) der Bahn (10) aus dem mindestens ein Bild (31) ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausrichtung der Bahn (10) derart aus dem Bild (31) ermittelt wird, dass ein Winkel zwischen der Kante (13, 15) der Bahn (10) sowie den maschinenlesbaren Markierungen (21, 22a, 22b, 22c, 22d) des stationären Referenzelements (20) ermittelt und mit einem Referenzwinkel verglichen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kodierung der Druckmarke (11) einer Bezeichnung entspricht, mittels welcher ein Druckbogen (14) und/oder ein Druckprodukt eindeutig identifiziert wird, wobei als kodierte Druckmarke (11) insbesondere ein eindimensionaler oder ein zweidimensionaler Barcode verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kodierungen der Druckmarke (11) eines Druckbogens und/oder eines Druckprodukts vor der Ausführung des Schritts c) einem Bildverarbeitungssystem (40) übermittelt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmarke (11, 12) eine konventionelle Druckmarke (12), insbesondere eine Schnittmarke, aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korrekturwert die Position der Druckmarke (11, 12) auf der Bahn (10) gegenüber einer Referenzposition kennzeichnet.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korrekturwert eine zur Weiterverarbeitung bestimmte Position eines Druckbogens (14) auf der Bahn (10) kennzeichnet.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Frequenz von Steuersignalen für die Aufnahme von Bildern (31) während des Betriebs und insbesondere automatisch angepasst wird. 5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine aktuelle Spannung der Bahn (10) durch eine Messung der Grösse der kodierten Druckmarke (11) ermittelt wird. 10
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kodierte Druckmarke (11) als ein mindestens einem Druckbogen (14) zugeordneter, einer Produktverfolgung im Laufe der Weiterverarbeitung dienender Identifikationscode verwendet wird. 15
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Schritt f) die Weiterverarbeitung der Bahn (10) nach der Synchronisierung auf Basis des im Schritt e) bestimmten Korrekturwerts vorgenommen wird. 20
15. Vorrichtung (V) zur Verarbeitung einer Bahn (10) eines Bedruckstoffs zu Druckprodukten, mit einem auf die bedruckte Seite der Bahn (10) gerichteten Bilderfassungssystem (30) zur Aufnahme von Bildern (31), welches mit einem Bildverarbeitungssystem (40) zur Auswertung der Bilder (31) verbunden ist und mit einer Steuereinheit (80) für das Bilderfassungssystem (30) und das Bildverarbeitungssystem (40), welche zur Steuerung der Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgestaltet ist. 25
30
35
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder hinter der Bahn (10) ein stationäres Referenzelement (20) mit im Wesentlichen parallel zur Bahn (10) angeordneten, maschinenlesbaren Markierungen (21, 22a, 22b, 22c, 22d) vorgesehen und insbesondere überlappend zur Bahn (10) angeordnet ist. 40
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bilderfassungssystem (30) mindestens eine Kamera (35), insbesondere eine Matrixkamera umfasst. 45

50

55

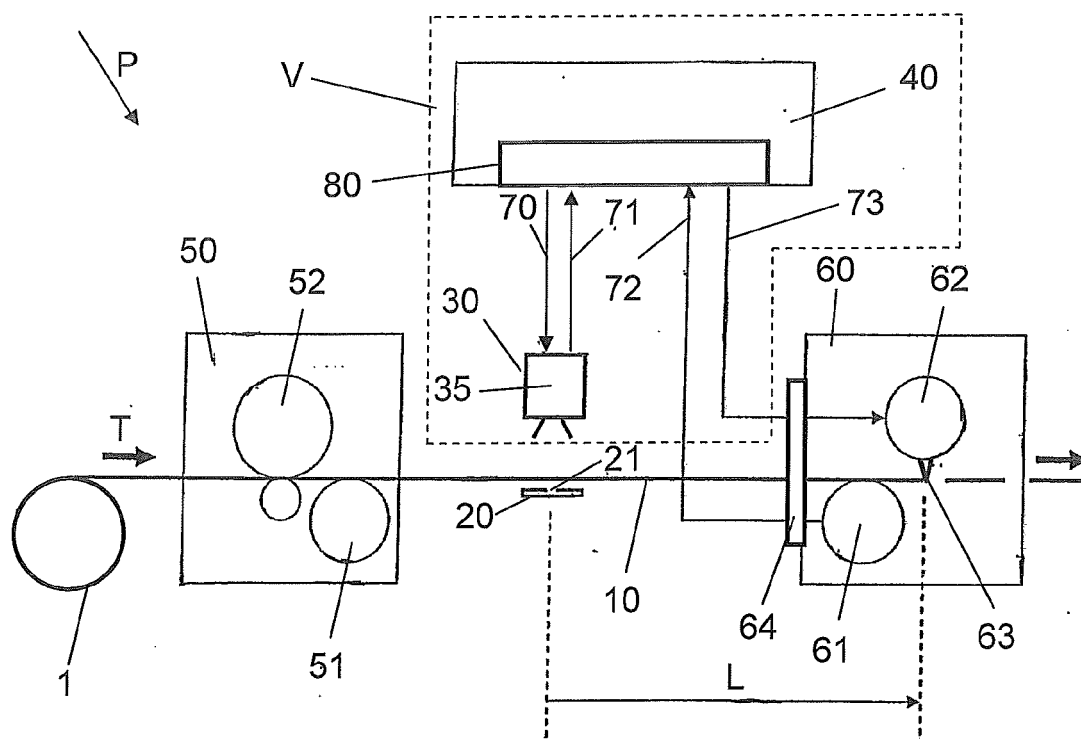


Fig. 1

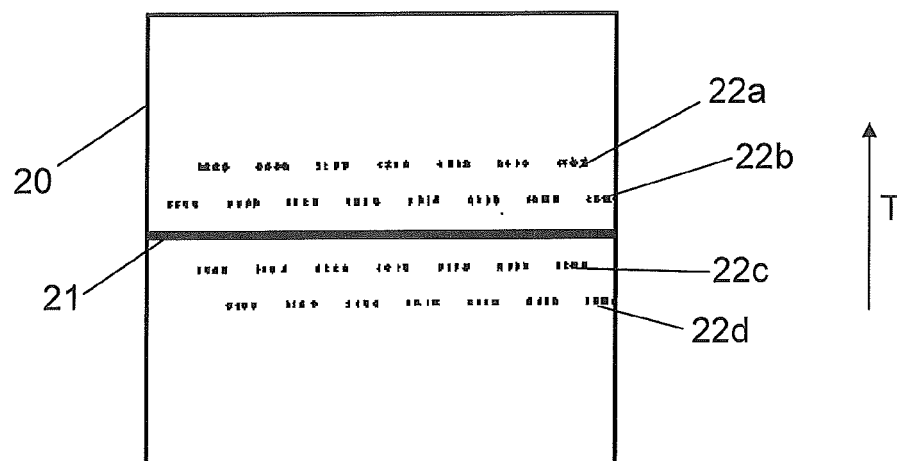


Fig. 2

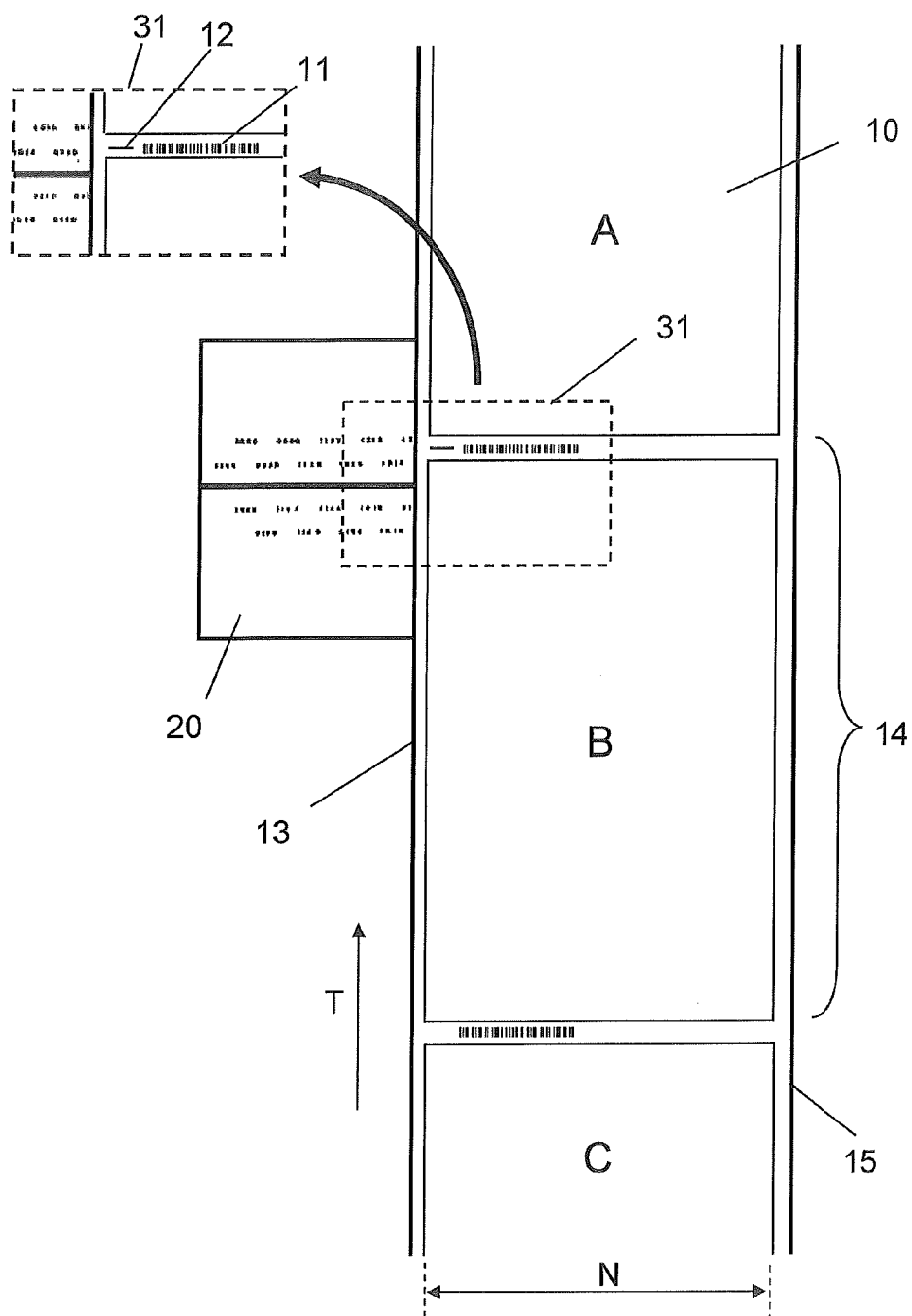


Fig. 3

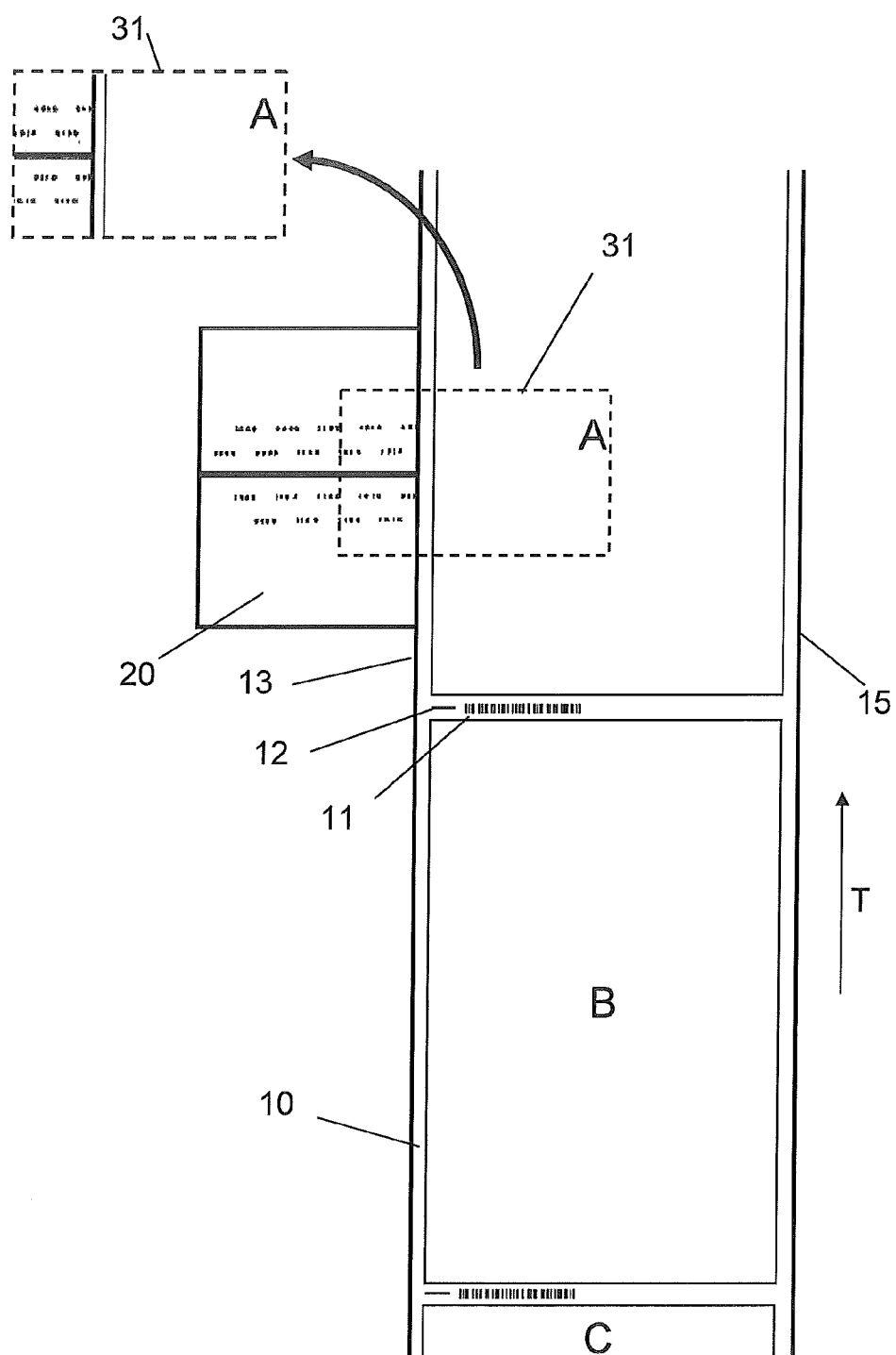


Fig. 4

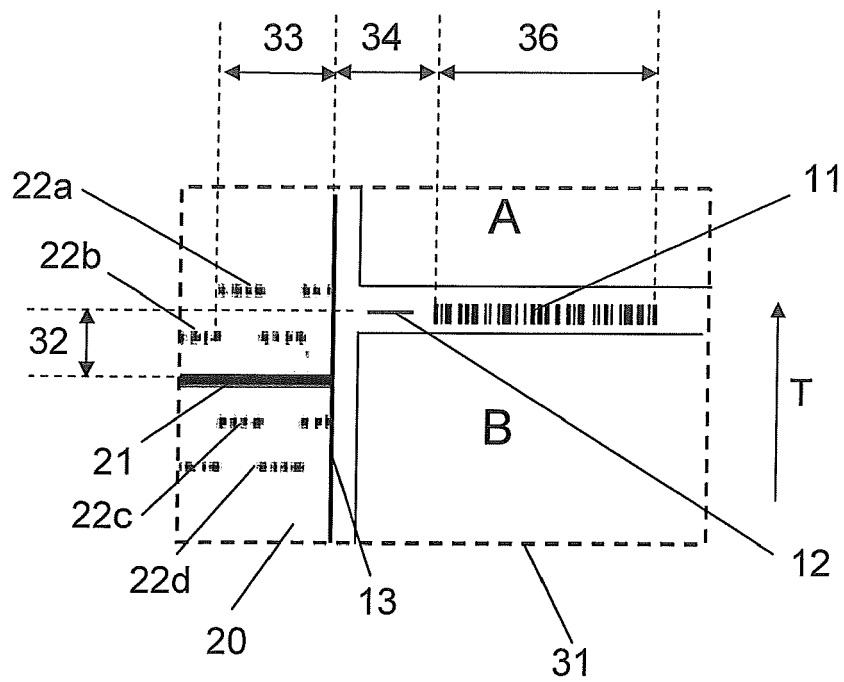


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 2097

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 38 973 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 15. April 2004 (2004-04-15)	1-5, 8-12, 14-17	INV. B41F13/02 B41F13/60 B41F33/00 B65H23/00 B26D5/00
Y	* Abbildungen 1,2 * * Absätze [0056] - [0059], [0065] - [0067] *	6,7,13	
Y	DE 10 2009 012436 A1 (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH [DE]) 23. September 2010 (2010-09-23) * Abbildung 1 * * Absätze [0021], [0031], [0033] *	6,7,13	
X	US 5 568 767 A (JACKSON DALE H [US]) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) * Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 6 * * Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 6 *	1-17	
X	EP 2 258 552 A2 (BAUMER INNOTECH AG [CH]) 8. Dezember 2010 (2010-12-08) * Abbildungen 1,2 * * Absätze [0029] - [0035] *	1-17	
X	EP 1 798 178 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 20. Juni 2007 (2007-06-20) * Abbildungen 1-11 * * Absätze [0063] - [0066], [0070], [0071] *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2012	Prüfer Hajji, Mohamed-Karim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 2097

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10338973 A1	15-04-2004	KEINE	
DE 102009012436 A1	23-09-2010	KEINE	
US 5568767 A	29-10-1996	KEINE	
EP 2258552 A2	08-12-2010	DE 102009023948 A1 EP 2258552 A2	16-12-2010 08-12-2010
EP 1798178 A2	20-06-2007	CN 1986218 A EP 1798178 A2 JP 4891608 B2 JP 2007167975 A US 2007144373 A1	27-06-2007 20-06-2007 07-03-2012 05-07-2007 28-06-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008059584 A1 [0005]
- EP 2062738 A [0007]