



(11) **EP 1 386 865 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.06.2008 Patentblatt 2008/23

(51) Int Cl.:
B65H 5/34 (2006.01) B65H 7/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03006971.0**

(22) Anmeldetag: **27.03.2003**

(54) **Verfahren zur Bereitstellung von Bögen in einer Druckmaschine**

Method for providing sheets in a printing machine

Procédé pour alimenter des feuilles dans une machine à imprimer

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **29.07.2002 DE 10234629**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2004 Patentblatt 2004/06

(73) Patentinhaber: **Eastman Kodak Company
Rochester, New York 14650 (US)**

(72) Erfinder:
• **Weinlich, Uwe
67590 Monsheim (DE)**
• **Bauer, Eckhard
24105 Kiel (DE)**
• **Leyser, Jörg
24105 Kiel (DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Etienne Nicolas et al
Kodak Industrie
Département Brevets - CRT
Zone Industrielle
71102 Chalon sur Saône Cedex (FR)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 400 525	EP-A- 0 414 623
EP-A- 0 469 866	EP-A- 0 798 607
EP-A- 0 810 485	DE-A1- 10 023 828
DE-A1- 10 154 499	US-A- 4 054 380
US-A- 4 918 489	US-A- 5 697 608
US-A- 6 014 542	US-A- 6 029 041
US-A- 6 047 148	US-A- 6 076 821
US-B1- 6 381 441	

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 219 (M-410), 6. September 1985 (1985-09-06) & JP 60 077051 A (FUJI XEROX KK), 1. Mai 1985 (1985-05-01)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) & JP 11 249525 A (NEC NIIGATA LTD), 17. September 1999 (1999-09-17)**

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).

EP 1 386 865 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von Bögen zur einseitigen oder doppelseitigen Bedruckung (Simplex, Duplex; Schön- und Widerdruck) in einer digitalen Druckmaschine, vorzugsweise in einer elektrofotographisch arbeitenden Druckmaschine, wobei die Bögen einem Transportpfad aus einer Zuführungseinheit oder mehreren Zuführungseinheiten (Anleger) zugeführt werden und im Verlauf des Transportpfades auf ein Transportband (web), welches eine Druckeinheit durchläuft, mit möglichst geringem Zwischenraum zwischen aufeinander folgenden Bögen, übergeben werden.

[0002] Aus der DE-A-100 23 828 ist ein Verfahren der oben genannten Gattung bekannt.

[0003] Aus der EP-A-0798607 ist eine Dokumentzuführereinrichtung bekannt mit einer Steuereinrichtung zum Steuern des Timings.

[0004] Aus der US 6 076 821 ist eine Bogenzuführereinrichtung bekannt bei der eine Zuführungszeit eines vorhergehenden Bogens ermittelt wird.

[0005] Die EP 0 414 623 beschreibt eine Vorrichtung zur Steuerung der Zwischenraumbreite zwischen Blättern.

[0006] Aus dem " Patent Abstracts of Japan Bd. 009, Nr. 219 (M-410), 6. September 1985 (1985-09-06) & JP 60 077051 A (Fuji Xerox KK), 1. Mai 1985 (1985-05-01) ist ein Verfahren zur Bereitstellung von Papierbogen bekannt wobei die Zeit zum Erreichen einer Position auf einem Transportpfad gemessen wird.

[0007] Bei einer elektrofotographisch arbeitenden Druckmaschine, die der Übersichtlichkeit halber, aber ohne Einschränkung auf eine solche Art einer Druckmaschine, näher erläutert werden soll, werden zu bedruckende Bögen aus einem oder aus mehreren Anlegern einem Papierpfad, oder allgemeiner einem Transportpfad für Bedruckstoffmaterial jeglicher Art, zugeführt. Das Vorhandensein mehrerer Anleger oder Zuführungseinheiten ermöglicht die Bereitstellung von Bedruckstoff insbesondere unterschiedlicher Formate, Gewichte, Materialien oder dergleichen. Dies ist vor allem bei einer digitalen Druckmaschine von Vorteil, weil dort für jede einzelne zu bedruckende Seite ohnehin neu bebildert wird und daher ohne weiteres auch gemischte Druckaufträge abgearbeitet werden können, bei denen beispielsweise ein solcher einzelner Druckauftrag aus den Seiten einer Broschüre besteht, die unmittelbar aufeinanderfolgend der Druckeinheit und später gegebenenfalls auch einem Finishing zugeführt werden, wobei zum Beispiel das vordere und das hintere Deckblatt ein schwereres Papier und Folgeseiten leichteres Papier aufweisen könnten und dazwischen eventuell sogar Kunststofffolien mit Diagrammen oder dergleichen bedruckt werden könnten. Diese unterschiedlichen Bedruckstoffe würden in unterschiedlichen Zuführungseinheiten bereitgestellt und würden in vorgewählter Abfolge, in gewissem Maße intermittierend jeweils als Bögen in den Transportpfad

einspeisen.

[0008] Dabei kann ein erster Transportpfadabschnitt, der bei den Zuführungseinheiten beginnt, beispielsweise aus umlaufend angetriebenen Klemmriemen bestehen, zwischen denen die Bögen transportiert werden. Danach könnten die Bögen auf ein umlaufend angetriebenes Transportband übergeben und aufgelegt werden und dort durch elektrostatische Kräfte haften. Dieses Transportband ist zumeist ein transparentes Kunststoffband und führt durch eine Druckeinheit, die natürlich für einen Farbdruk aus mehreren Druckwerken bestehen kann. Beim elektrofotographischen Drucken wird ein latentes Tonerbild pro Farbauszug auf den Bogen übertragen. Danach wird der Bogen zu einer Fixiereinheit weiter transportiert, in der das Tonerbild mit dem Bedruckstoff verbunden, insbesondere aufgeschmolzen und abgekühlt wird. Für den Transport in die und durch die Fixiereinheit könnte wiederum im Transportpfad ein Wechsel des Transportorgans stattfinden. Nur einseitig zu bedruckende Bögen werden danach weiter transportiert bzw. in einen Ausleger ausgegeben. Beidseitig zu bedruckende Bögen werden über eine Transportpfadschleife nach der Fixierung für die weitere Bedruckung vor die Druckeinheit zurückgeführt und gewendet. Der Rücktransport und die Wendung können zum Beispiel gleichzeitig dadurch geschehen, dass wiederum für diesen Transportpfadabschnitt Klemmriemen verwendet werden, die einen gewissen helixförmigen Verlauf nehmen und dabei die Bögen um ihre in Transportrichtung verlaufenden Längsachsen um 180° drehen.

[0009] Insbesondere das durch die Druckeinheit führende Transportband, welches in der Elektrofotografie häufig als web bezeichnet wird, soll mit zu bedruckenden Bögen mit möglichst geringen Zwischenräumen zwischen den Bögen belegt werden, um einen möglichst großen Durchsatz pro Zeit zu haben, also eine möglichst hohe Druckleistung zu gewährleisten. Andererseits müssen Mindestabstände zwischen einander folgenden Bögen eingehalten werden. Dies gilt sowohl bei der einseitigen Bedruckung der Vorderseiten der Bögen, als auch beim beidseitigen Bedrucken für die Bedruckung der Vorderseiten und der Rückseiten der Bögen im Widerdruck.

[0010] Um eine möglichst optimale bzw. abgestimmte Belegung des webs zu erzielen, wird das web gedanklich oder auch steuerungstechnisch in Bereiche, die als Rahmen oder frames bezeichnet werden können, aufgeteilt in denen jeweils ein Bogen, unter Berücksichtigung der gängigen Formate, für die Bedruckung präzise platziert werden soll. Dabei wird ein Bereich des webs ausgespart, in dem sich eine quer verlaufende Naht befindet, mittels der die Enden des webs verbunden sind, um das web als geschlossene Schleife auszubilden. Diese Naht wird üblicherweise aus Bequemlichkeit auch als Markierung verwendet und von einem Sensor registriert, um die Umlaufstellung des webs kontrollieren zu können und um einen Bezugspunkt zu haben. Diese Naht darf daher nicht von einem Bogen verdeckt werden. Auch andere Markierungen kämen natürlich in Betracht, insbesondere

solche, die nur randseitig am web angebracht sind.

[0011] Damit diese frames auf dem Transportband auch beim beidseitigen Drucken nach einem Rücktransport der Bögen wieder exakt für eine Übergabe der Bögen angetroffen werden, sollen die Laufzeit der über den Rücklauf nach der Bedruckung der ersten Seite umlaufenden Bögen und die Laufzeit des webs in einem ganz-zahligen Verhältnis zueinander stehen. Probleme können bei alledem jedoch dadurch auftreten, dass die Bogenlaufzeiten innerhalb der betrachteten Druckmaschine von vielfältigen Parametern beeinflusst werden. Als dominierende Papiereinflüsse haben sich zum Beispiel Papiergewicht und Papierlänge herausgestellt. Ebenso tragen maschinenspezifische Parameter wie z.B. die exakten Transportpfadlängen, Rollendurchmesser und Motorgeschwindigkeiten dazu bei.

[0012] Dieses Verhalten ist der Grund für verschiedene sich zur Laufzeit der Druckmaschine ergebende Probleme (z.B. Bildqualität, unzureichende Papierabstände). Besonders macht sich das bei Druckaufträgen mit gemischten Papiersorten bemerkbar. So haben zum Beispiel dicke (schwere) Blätter kürzere Laufzeiten als dünne Blätter. Dadurch kann sich während des Durchlaufs durch die Maschine der Abstand zweier aufeinanderfolgender Bögen deutlich verkleinern (der schnelle, dicke holt auf), was dann zu einer Unterbrechung der Druckfunktion aufgrund zu geringen Blattabstandes und damit zu deutlicher Leistungseinbuße der Maschine führt. Ebenfalls können Bögen evtl. auf der Web-Naht zu liegen kommen und damit der Auslöser für Bildfehler sein.

[0013] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung aufzuzeigen, das geeignet ist, die Bögen verbessert bereitzustellen.

[0014] Diese Aufgabe wird in Verfahrenshinsicht durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst, vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0015] Es werden mit Vorteil die Bögen abhängig von ihrem Typus, also insbesondere Länge und / oder Gewicht, zu unterschiedlichen Zeitpunkten gestartet, das heißt, aus der jeweiligen Zuführungseinheit in den Transportpfad gegeben, um auf diese Weise auf dem Transport zu erwartende, sich einstellende Fehllagen der Bögen, insbesondere auch zueinander, von vornherein so zu kompensieren, also mit einem gegenläufigen Fehler zu behaften, dass sich während des Transport die gewünschte Lage einstellt.

[0016] Um eine solche Vorsteuerung gezielt quantitativ durchführen zu können, ist vorgesehen, dass Informationen zur Auswahl des Startzeitpunktes zuvor durch wenigstens einen Probelauf mit wenigstens einem Bedruckstofftyp gewonnen werden, vorzugsweise durch Probelläufe mit unterschiedlichen Typen und mit Erstellung einer entsprechenden empirischen Tabelle, zum Beispiel in Form eines look-up-tables.

[0017] Bei der Vorsteuerung kann entsprechend der Typus direkt berücksichtigt werden. Es kann aber auch

davon ausgegangen werden, dass unterschiedliche Typen in unterschiedlichen Zuführungseinheiten bevorratet sind. Wie bei einer anderen, Lösung vorgesehen, kann ein Startzeitpunkt zur Zuführung aus einer der Zuführungseinheiten jeweils bezogen auf die betroffene Zuführungseinheit gewählt werden.

[0018] Die erstgenannte Lösung ist insbesondere auch bei Vorhandensein nur einer einzigen Zuführungseinheit vorteilhaft. Die zweitgenannte Lösung hat den Vorteil, dass, unabhängig von den bevorrateten Typen, auch Weglängentoleranzen beim Transport aus verschiedenen Zuführungseinheiten ausgeglichen werden können, indem sie durch Wahl geeigneter Startzeitpunkte vorab kompensiert werden. Auch bei einer einzigen Zuführungseinheit können natürlich Wegtoleranzen zwischen unterschiedlichen Maschinen auftreten, bspw. durch Bauungleichheiten oder Änderungen durch Wartungsarbeiten, so dass keine exakte Einstellung ab Werk vorgenommen werden kann und erfindungsgemäß auch dies bei der Wahl eines Startzeitpunktes berücksichtigt werden kann.

[0019] Ganz allgemein ist es wünschenswert, Fehllagen oder fehlerhafte Laufzeiten korrigieren zu können, ohne dass die Ursache dafür genau geklärt oder berücksichtigt werden müßte, zumal auch bei informativen Probelläufen keine genauen Vorhersagen für jeden weiteren Bogen gleichen Types möglich sind und statistische Schwankungen vorhanden sind. Die vorgeschilderten Vorsteuerungen können daher nur relativ pauschal und grob, basierend beispielsweise auf der Methode der kleinsten Fehlerquadrate, durchgeführt werden.

[0020] Um eine genauere, verlässlichere und individuellere Korrektur zu ermöglichen, sieht die Lösung der gestellten Aufgabe gemäß der Erfindung daher vor, dass mit wenigstens einem Sensor (S2) der Ankunftszeitpunkt wenigstens eines Bogens an dem durch den Sensor (S2) ausgezeichneten Ort des Transportpfades registriert wird und dass mittels dieses Ankunftszeitpunktes dieses registrierten Bogens ein Startzeitpunkt zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein gewählt oder korrigiert wird.

[0021] Bei dieser erfindungsgemäßen Lösung wird also mit Vorteil noch einmal überprüft, welche Ankunftszeit ein Bogen an einem durch den Sensor vorbestimmten Ort tatsächlich hat, wobei diese Ankunftszeit natürlich nicht absolut, sondern in erster Linie relativ zu sehen ist, vorzugsweise bezogen auf die dann gegebene Stellung des durch die Druckeinheit führenden Transportbandes, die mit einer Markierung des Transportbandes und einem zweiten Sensor festgestellt werden könnte.

[0022] Der auf diese Weise registrierte Bogen läßt sich selbst hinsichtlich seiner Lage nur durch eine Nachbehandlung korrigieren, was im Rahmen der vorliegenden Erfindung im wesentlichen außer Betracht bleiben soll, außer für einen eventuellen Rücklauf zur Bedruckung seiner Rückseite, worauf später noch näher eingegan-

gen werden wird. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll in erster Linie die Registrierung des ankommenden Bogens durch den Sensor dazu dienen, diese gewonnene Information für wenigstens einen Bogen zu benutzen, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der der registrierte Bogen gekommen ist und der als nächster in den Transportpfad gegeben werden soll. Für diesen Bogen kann aus der Sensorinformation ein verbesserter Startzeitpunkt gewählt werden, zum Beispiel durch Bestimmung eines solchen Startzeitpunktes oder durch entsprechende Korrektur eines schon vorhandenen, beispielsweise typbezogenen, pauschal vorgegebenen Startzeitpunktes, um zu erreichen, dass dieser neu korrigierte Bogen präziser ankommt als der zuvor registrierte Bogen.

[0023] Für eine solche Verbesserung wird eine Zeitdifferenz mit der Information des Sensors bestimmt, die einen Ankunftsfehler widerspiegelt, nämlich dadurch, dass die Zeitabweichung zwischen der registrierten Ankunftszeit (IST-Zeitpunkt) des registrierten Bogens und der aus seinem Startzeitpunkt errechneten, zu erwartenden Ankunftszeit (SOLL-Zeitpunkt) bestimmt und als Korrekturwert zur Korrektur für den Startzeitpunkt zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein genutzt wird.

[0024] Insbesondere werden erfindungsgemäß immer die Bögen aufeinander bezogen geregelt, die aus derselben Zuführungseinheit stammen, während Bögen aus unterschiedlichen Zuführungsstationen, jedenfalls nicht durch die Regelung, wenngleich im Hinblick auf das zu erzielende Gesamtergebnis, nicht miteinander in Beziehung gebracht werden, auch wenn derartige Bögen gemeinsam und aufeinanderfolgend im Transportpfad für einen gemischten Druckauftrag vorhanden sind.

[0025] Ist nur der registrierte Bogen aus einer bestimmten Zuführungseinheit und folgt aus derselben Zuführungseinheit kein Bogen ihm bereits im Transportwegabschnitt zwischen dem Sensor und der Zuführungseinheit nach, so wird die Auswertung des Sensors für diesen Bogen allein genommen, um zumindest den nächsten Bogen aus derselben Zuführungseinheit zu starten. Dann soll aber nicht die gesamte Zeitdifferenz des allein registrierten Bogens für die Korrektur des zu startenden Bogens genommen werden, weil dieser ja nicht für alle Bögen repräsentativ sein muß. Vorsorglich wird nur ein Anteil des gemessenen Zeitfehlers für den Startzeitpunkt des zu startenden Bogens berücksichtigt, beispielsweise 80 %, um nicht womöglich zu übersteuern. Der hier beschriebene Algorithmus soll nämlich vorzugsweise als Anfahralgorithmus genommen werden, durch den möglichst rasch, wenn auch etwas grob eine Korrektur des Bogenlaufes bei Anfahren der Druckmaschine erfolgen soll, und zwar möglichst asymptotisch an den gewünschten Wert, ohne Regelungsschwingungen.

[0026] Dies gilt auch dann, wenn gleich beim Anfahren

mehrere Bögen aus derselben Zuführungseinheit stammen. Allerdings kann dann immerhin über vorhandene Bögen der jeweils gemessene Zeitfehler gemittelt werden, was zu einer zuverlässigeren Korrektur der Startzeitpunkte der noch zu startenden Bögen führt, und zwar erfindungsgemäß dadurch, dass, falls sich mehrere aus derselben Zuführungseinheit stammende Bögen in dem Transportpfadabschnitt zwischen der Zuführungseinheit und dem Ort des Sensors (S2) zum Zeitpunkt der Registrierung der Ankunftszeit des ersten bei dem Sensor eintreffenden Bogens dieser Bögen befinden, für diesen ersten registrierten Bogen und für in dem Transportpfadabschnitt befindliche Folgebögen aus derselben Zuführungseinheit jeweils die Zeitabweichung zwischen der registrierten Ankunftszeit (IST-Zeitpunkt) dieses registrierten Bogens und der aus seinem Startzeitpunkt errechneten, zu erwartenden Ankunftszeit (SOLL-Zeitpunkt) bestimmt und jeweils als Korrekturwert zur Korrektur für den Startzeitpunkt zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich dann noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein genutzt wird, jedoch jeweils geteilt durch die Anzahl n_1 der im Transportpfadabschnitt befindlichen Bögen aus dieser selben Zuführungseinheit.

[0027] Um dem geschilderten Anfahralgorithmus jedoch seine Schnelligkeit zu erhalten, wird bei einer zu großen Anzahl von im Transportpfadabschnitt vorhandenen Bögen aus derselben Zuführungseinheit nicht die Zeitdifferenz aller dieser Bögen für eine Korrektur berücksichtigt, vielmehr ist dann bevorzugt vorgesehen, dass die Anzahl n_1 der im Transportpfadabschnitt befindlichen Bögen aus dieser Zuführungseinheit nur dann als Teiler genommen wird, wenn sie eine festgelegte Maximalzahl n_2 , die Element aus der Menge der natürlichen Zahlen ist, nicht übersteigt und sonst diese Maximalzahl n_2 statt der tatsächlichen Anzahl n_1 als Teiler genommen wird.

[0028] Dabei könnte n_2 zum Beispiel gleich 3 gesetzt werden.

[0029] Dabei ist dann bevorzugt vorgesehen, dass nur diejenigen im Transportpfadabschnitt befindlichen Folgebögen, die dem ersten registrierten Bogen nachfolgen, zur Errechnung von Korrekturwerten genommen werden, deren laufende Nummer, gezählt ab dem ersten registrierten Bogen, kleiner oder gleich der festgesetzten Maximalzahl n_2 ist, während die weiteren Folgebögen mit einer laufenden Nummer größer als n_2 und kleiner oder gleich n_1 für eine Korrektur von neu zuzuführenden Bögen aus der Zuführungseinheit unberücksichtigt bleiben.

[0030] Ist die Druckmaschine angefahren und der Papierlauf durch den beschriebenen Algorithmus kalibriert, wird im folgenden Betrieb der Druckmaschine bevorzugt auf einen dynamischer arbeitenden Algorithmus als Betriebsalgorithmus umgestellt, der sich dadurch auszeichnet, dass die Zeitabweichung zwischen der registrierten Ankunftszeit (IST-Zeitpunkt) eines jeweils am Sensor

(S2) eintreffenden Bogens und der aus seinem Startzeitpunkt errechneten, zu erwartenden Ankunftszeit (SOLL-Zeitpunkt) bestimmt und als Korrekturwert zur Korrektur für den Startzeitpunkt oder als Korrektur eines für die Korrektur dieses Startzeitpunktes bereits vorgesehenen Korrekturwertes des als nächster Bogen, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, für die Zuführung aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein vorgesehenen Bogens genutzt wird, jedoch jeweils geteilt durch die Anzahl n_1 der im Transportpfadabschnitt zusammen mit dem jeweils registrierten Bogen gerade befindlichen Bögen aus dieser selben Zuführungseinheit.

[0031] Diese Umschaltung in den Betriebsalgorithmus erfolgt bevorzugt, nachdem die für eine Korrektur unberücksichtigten Bögen der Nummern $n_2 + 1$ bis n_1 des Anfahralgorithmus den Sensor passiert haben.

[0032] Auch bei diesem Betriebsalgorithmus sollen aber Übersteuerungen und Regelschwingungen vermieden werden, was bevorzugt dadurch erreicht wird, dass als Teiler anstelle der Anzahl n_1 ein festgesetzter Wert n_3 , der Element aus der Menge der natürlichen Zahlen ist, genommen wird falls n_1 kleiner oder gleich n_3 ist.

[0033] Dabei könnte n_3 beispielsweise gleich 5 gesetzt werden.

[0034] Da der Transportweg eines beidseitig zu bedruckenden Bogens ein anderer ist als der eines nur einseitig zu bedruckenden Bogens, insbesondere der Rücklaufweg zum Transportweg hinzukommt, ist für beidseitig zu bedruckende Bögen erfindungsgemäß mit Vorteil vorgesehen, dass ein Startzeitpunkt zur Zuführung eines Bogens, der für eine doppelseitige Bedruckung vorgesehen ist, aus einer oder der Zuführungseinheit anders gewählt wird als für einen Bogen aus derselben Zuführungseinheit, der nur für eine einseitige Bedruckung vorgesehen ist.

[0035] Auch die voraussichtlich durch den Rücklauf eintretenden Laufzeitfehler können erfindungsgemäß auf diese Weise vorkompensiert werden.

[0036] Auch ein Typus des Bedruckstoffes kann bei dieser Kompensation berücksichtigt werden.

[0037] Sollte dennoch mit dem Sensor durch Registrierung der Ankunftszeiten dieser beidseitig zu bedruckenden Bögen festgestellt werden, dass trotz der Vorkompensierung ein Laufzeitfehler verbleiben wird, so soll dieser im Rücklaufweg erfindungsgemäß noch kompensierbar sein. Dazu sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass eine Gruppe von doppelseitig zu bedruckenden Bögen nach der Bedruckung ihrer jeweils ersten Seiten zur Bedruckung ihrer jeweils zweiten Seiten in Transportrichtung vor die Druckeinheit zurücktransportiert und gewendet wird und auf diesem Weg eine Geschwindigkeit oder eine Geschwindigkeitsänderung erteilt bekommt, die geeignet ist, eine Fehllage dieser Bögen gegenüber einer SOLL-Lage zu korrigieren oder zumindest zu vermindern, wenigstens im Gruppenmittel.

[0038] Bei dieser erfindungsgemäßen Maßnahme steht die ganze Gruppe, die auch als ein Block bezeich-

net werden kann, von Bögen im Rücklaufweg in Betracht. Dazu ist zu berücksichtigen, dass einseitig zu bedruckende Bögen quasi fortlaufend durch die Druckeinheit gefördert werden können, weil der Transportweg sozusagen ein offenes Ende hat, während durch die begrenzte Aufnahmekapazität des Rücklaufweges eine rückseitige Bedruckung nur gruppen- oder blockweise erfolgen kann. Dabei muß, wie bereits weiter oben erläutert, der Umlauf durch den Rücklaufweg mit dem Umlauf des Transportbandes (web) in ganzzahligem Verhältnis abgestimmt sein. Hierzu ist also eine gruppenweise Betrachtung der Bögen sachgerecht und eine Laufzeitkorrektur sollte vor allem bezogen auf den mittleren Fehler der Gruppe erfolgen, und zwar unter Umständen sogar unabhängig davon, ob zuvor eine Startzeitkorrektur der einzelnen Bögen stattgefunden hat oder nicht.

[0039] Übrigens können der Anfahralgorithmus und der Betriebsalgorithmus prinzipiell auch als unabhängig davon angesehen werden, ob für eine geplante beidseitige Bedruckung der Startzeitpunkt eines Bogens auch in dieser Hinsicht korrigiert wurde oder nicht, weil der tatsächliche Startzeitpunkt bei diesen anderen Algorithmen berücksichtigt werden kann. Das System kann jederzeit die jeweiligen tatsächlichen Startzeitpunkte und die Anzahl der erfolgten Starts "wissen" und bei der Auswertung des Sensors berücksichtigen.

[0040] Gerade im Rücklaufweg kann es also vorgesehen sein, Bögen zu ihrer Korrektur zu beschleunigen oder zu verlangsamen. Dies ist natürlich prinzipiell auch in anderen Transportabschnitten denkbar, insbesondere auch zusätzlich oder alternativ zu einer Veränderung des Startzeitpunktes eines Bogens, jedoch ist eine Veränderung des Startzeitpunktes ohne Verkomplizierung und zusätzliche Belastung der Mechanik in einfacherer Weise durch Software möglich. Tatsächlich sei aber an dieser Stelle noch einmal angemerkt, dass natürlich die richtige Ankunftszeit bzw. der Bogenabstand das Ziel ist, egal wie es letztlich erreicht wird.

[0041] Um besonders den kritischen Rücklauf für beidseitig zu bedruckende Bögen korrekt in Bezug auf einen Mindestabstand einzustellen, insbesondere zur Vermeidung eines Stauens des Bedruckstoffes, kann vorgesehen sein, dass der für den Zurücktransport vorgesehene Transportweg für einen Probelauf mit wenigstens einem Bogen weniger bestückt wird, als es nach Erprobung für nachfolgende Läufe vorgesehen ist.

[0042] Eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung, zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens ein Sensor (S2) zur Registrierung des Ankunftszeitpunktes wenigstens eines Bogens an dem durch den Sensor (S2) ausgezeichneten Ort des Transportpfades vorgesehen ist und dass der Sensor (S2) mit einer Steuerungseinheit in Wirkverbindung steht, die mittels des registrierten Ankunftszeitpunktes des registrierten Bogens einen Startzeitpunkt und / oder die Transportgeschwindigkeit zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zufüh-

rungseinheit in den Transportpfad hinein und / oder entlang des Transportpfades vorgibt oder korrigiert.

[0043] An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die im Vorhergehenden genannten Werte n_1 , n_2 und n_3 letztlich den mechanischen Eigenschaften, insbesondere den vorhandenen Weglängen, der Druckmaschine, dem gewünschten Maschinenverhalten und / oder der gewünschten Änderungsgeschwindigkeit der Korrekturen angepaßt werden können.

[0044] Ein Ausführungsbeispiel eines Transportpfades durch eine Druckmaschine, auf das die Erfindung jedoch in ihrem Umfang nicht beschränkt ist, ist in der einzigen Figur der Zeichnung schematisch und nur beispielhaft in einer Seitenansicht dargestellt.

[0045] Der Transportpfad 1 beginnt bei einer Zuführungseinheit oder mehreren Zuführungseinheiten, die gemeinsam schematisch nur als Block 2 angedeutet sind. Von dort aus werden Bögen in Transportrichtung gemäß der Pfeile 3 dem Transportpfad zugeführt, das heißt, insbesondere zu einem bestimmten Startzeitpunkt gestartet.

[0046] Ein erster Transportpfadabschnitt 1 a endet vor einem umlaufenden Transportband, das einen zweiten Transportpfadabschnitt 1 b bildet und auf das die Bögen übergeben werden, um eine Druckeinheit mit in diesem Falle vier Farbdruckwerken 4 zu passieren.

[0047] Etwa im Übergabebereich des ersten zum zweiten Transportpfadabschnitt 1 a, 1 b sind zwei Sensoren S1 und S2 angeordnet. Der Sensor S1 erkennt eine Quernaht des Transportbandes 1 b als Markierung dieses Transportbandes. Der Sensor S2 erkennt die Ankunft eines Bogens in seinem Bereich. Beide Sensoren stehen in Verbindung mit einer Steuerungseinrichtung 5, die ihrerseits erfindungsgemäß auf die Zuführungseinheit oder -einheiten 2 einwirkt, vorzugsweise aus der Information aus dem Sensor S2, unter Berücksichtigung der Information aus dem Sensor S1, einen Startzeitpunkt für wenigstens einen nächsten aus der Zuführungseinheit 2 zu startenden Bogens bestimmt oder korrigiert.

[0048] Nach der Passage der Bögen an den Druckwerken 4 vorbei und einer Bedruckung ihrer Vorderseiten, werden die Bögen nach Übergang auf einen dritten Transportpfadabschnitt 1 c einer Fixiereinrichtung mit einer Fixierwalze 6 und einer Gegendruckwalze 7 zugeführt.

[0049] Nach der Fixierung erreichen die Bögen eine Pfadweiche 8. Nur einseitig zu bedruckende Bögen werden in Richtung des Pfeiles 9 zu einem nicht mehr dargestellten Ausleger transportiert. Beidseitig zu bedruckende Bögen werden in Richtung des Pfeiles 10 in einen Rücklaufpfad 1 d geleitet. Dieser transportiert die Bögen bis in den Bereich der Sensoren S1 und S2 vor die Druckeinheit zurück. Er umfaßt eine Wendeeinrichtung 11, mit der die Bögen um ihre Längsachsen um 180 ° gedreht werden, wie mit einem Pfeil 12 angedeutet ist.

[0050] Ein leeres Trum des endlosen Transportbandes 1 b bewegt sich in Richtung der Pfeile 13.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung von Bögen zur einseitigen oder doppelseitigen Bedruckung in einer digitalen Druckmaschine, wobei die Bögen einem Transportpfad aus einer Zuführungseinheit oder mehreren Zuführungseinheiten zugeführt werden und im Verlauf des Transportpfades auf ein Transportband, welches eine Druckeinheit durchläuft, mit möglichst geringem Zwischenraum zwischen aufeinander folgenden Bögen übergeben werden, wobei mit wenigstens einem Sensor (S2) der Ankunftszeitpunkt wenigstens eines Bogens an dem durch den Sensor (S2) ausgezeichneten Ort des Transportpfades registriert wird und dass mittels dieses Ankunftszeitpunktes dieses registrierten Bogens ein Startzeitpunkt zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein gewählt oder korrigiert wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Zeitabweichung zwischen der registrierten Ankunftszeit (IST-Zeitpunkt) dieses registrierten Bogens und der aus seinem Startzeitpunkt errechneten, zu erwartenden Ankunftszeit (SOLL-Zeitpunkt) bestimmt und als Korrekturwert zur Korrektur für den Startzeitpunkt zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein genutzt wird, wobei, falls sich mehrere aus derselben Zuführungseinheit stammende Bögen in dem Transportpfadabschnitt zwischen der Zuführungseinheit und dem Ort des Sensors (S2) zum Zeitpunkt der Registrierung der Ankunftszeit des ersten bei dem Sensor eintreffenden Bogens dieser Bögen befinden, für diesen ersten registrierten Bogen und für in dem Transportpfadabschnitt befindliche Folgebögen aus derselben Zuführungseinheit jeweils die Zeitabweichung zwischen der registrierten Ankunftszeit (IST-Zeitpunkt) dieses registrierten Bogens und der aus seinem Startzeitpunkt errechneten, zu erwartenden Ankunftszeit (SOLL-Zeitpunkt) bestimmt und jeweils als Korrekturwert zur Korrektur für den Startzeitpunkt zur Zuführung wenigstens eines nächsten Bogens, der sich dann noch in derselben Zuführungseinheit befindet, aus der auch der registrierte Bogen stammt, aus dieser Zuführungseinheit in den Transportpfad hinein genutzt wird, jedoch jeweils geteilt durch die Anzahl n_1 der im Transportpfadabschnitt befindlichen Bögen aus dieser selben Zuführungseinheit.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl n_1 der im Transportpfad-

abschnitt befindlichen Bögen aus dieser Zuführungseinheit nur dann als Teiler genommen wird, wenn sie eine festgelegte Maximalzahl n_2 , die Element aus der Menge der natürlichen Zahlen ist, nicht übersteigt und sonst diese Maximalzahl n_2 statt der tatsächlichen Anzahl n_1 als Teiler genommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur diejenigen im Transportpfadabschnitt befindlichen Folgebögen, die dem ersten registrierten Bogen nachfolgen, zur Errechnung von Korrekturwerten genommen werden, deren laufende Nummer, gezählt ab dem ersten registrierten Bogen, kleiner oder gleich der festgesetzten Maximalzahl n_2 ist, während die weiteren Folgebögen mit einer laufenden Nummer größer als n_2 und kleiner oder gleich n_1 für eine Korrektur von neu zuzuführenden Bögen aus der Zuführungseinheit unberücksichtigt bleiben.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl n_1 bestimmt wird als die Anzahl der im Transportpfadabschnitt zusammen mit dem jeweils registrierten Bogen gerade befindlichen Bögen aus dieser selben Zuführungseinheit.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der beschriebene Algorithmus nur beim Anfahren der Druckmaschine als Anfahralgorithmus verwendet wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Startzeitpunkt zur Zuführung eines Bogens, der für eine doppelseitige Bedruckung vorgesehen ist, aus einer oder der Zuführungseinheit anders gewählt wird als für einen Bogen aus derselben Zuführungseinheit, der nur für eine einseitige Bedruckung vorgesehen ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterschied zwischen dem Startzeitpunkt für einen doppelseitig zu bedruckenden Bogen und für einen einseitig zu bedruckenden Bogen bezogen auf den Typus des Bedruckstoffes, aus dem der Bogen besteht, gewählt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gruppe von doppelseitig zu bedruckenden Bögen nach der Bedruckung ihrer jeweils ersten Seiten zur Bedruckung ihrer jeweils zweiten Seiten in Transportrichtung vor die Druckeinheit zurücktransportiert und gewendet wird und auf diesem Weg eine Geschwindigkeit oder eine Geschwindigkeitsänderung erteilt bekommt, die geeignet ist, eine Fehllage dieser Bögen gegenüber einer SOLL-Lage zu korrigieren oder zumindest zu vermindern, wenigstens im Gruppenmittel.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der für den Zurücktransport vorgesehene Transportweg für einen Probelauf mit wenigstens einem Bogen weniger bestückt wird, als es nach Erprobung für nachfolgende Läufe vorgesehen ist.

Claims

1. Method for providing sheets for simplex-printing or duplex-printing in a digital printing machine, wherein the sheets are fed to a transport path from one feeder unit or from several feeder units and are transferred along the transport path to a transport belt with the smallest possible space between successive sheets, said transport belt passing through a printing unit, wherein at least one sensor (S2) is used to register the arrival point in time of at least one sheet at the location of the transport path identified by the sensor (S2) and that, by means of the arrival point in time of said registered sheet, a starting point in time for feeding at least one subsequent sheet from said feeder unit into the transport path, said sheet still being in the same feeder unit from which the registered sheet also originates, is selected or corrected, **characterized in that** the time difference between the registered arrival time (ACTUAL time) of said registered sheet and the expected arrival time (SET time) computed from the starting point in time of said registered sheet is determined and used as a correction value for the correction of the starting point in time for feeding at least one subsequent sheet into the transport path, said sheet still being in the same feeder unit from which the registered sheet also originates, whereby, if several sheets coming from the same feeder unit are present in the transport path section between the feeder unit and the location of the sensor (S2) at the time of registration of the arrival time of the first sheet of said sheets arriving at the sensor, for said first registered sheet and for the subsequent sheets coming from the same feeder unit and being present in said transport path section, the time difference between the registered arrival time (ACTUAL time) of said registered sheet and the expected arrival time (SET time) computed from the starting point in time of said registered sheet is determined for each sheet and used as the correction value for the correction of the starting point in time for feeding at least one subsequent sheet from said feeder unit into the transport path, said sheet still being in the same feeder unit from which the registered sheet also originates, however, each correction value is divided by the number n_1 of the sheets in the transport path section, said sheets coming from the same feeder unit.

2. Method as in Claim 1, **characterized in that** the number n_1 of sheets from said feeder unit present in the transport path section is only used as the divisor if said number does not exceed a fixed maximum number n_2 , said fixed maximum number being an element of the set of natural numbers, and that, otherwise, said maximum number n_2 is used as the divisor instead of the actual number n_1 .
3. Method as in Claim 2, **characterized in that in that** only those subsequent sheets following the first registered sheet and being present in the transport path section are used for the computation of correction values, whose consecutive number, counted as of the first registered sheet, is less than or equal to the fixed maximum number n_2 , while the additional subsequent sheets having a consecutive number greater than n_2 and smaller than or equal to n_1 are not considered in the correction of sheets that are to be newly fed from the feeder unit.
4. Method as in Claim 2, **characterized in that in that** the number n_1 is defined as the number of sheets that are from the same feeder unit as the registered sheet and are in the transport path section at the same time as said registered sheet.
5. Method as in Claims 2 through 4, **characterized in that in that** the described algorithm is only used as the start-up algorithm at the start-up of the printing machine.
6. Method as in one or more of the previous Claims, **characterized in that** a starting point in time for feeding a sheet intended for duplex-printing from a feeder unit or from the feeder unit is selected differently from that for a sheet intended for simplex-printing from the same feeder unit.
7. Method as in Claim 6, **characterized in that** the difference between the starting point in time for a sheet that is to be duplex-printed and for a sheet that is to be simplex-printed is selected in relation to the type of printing material of which said sheet consists.
8. Method as in Claim 6 or 7, **characterized in that** a group of sheets that are to be duplex-printed after their respective first sides have been printed, are transported back in transport direction in front of the printing unit and are turned over for printing their respective second sides, said group of sheets thus being subjected to a velocity or to a velocity change that is suitable to correct or at least reduce, at least in the group mean, any incorrect positioning of said sheets relative to a SET position.
9. Method as in Claim 8, **characterized in that**, for a test run, the transport path intended for the return

transport is loaded with at least one less sheet than is intended for the runs following testing.

5 Revendications

1. Procédé de mise à disposition des feuilles à imprimer en mode recto ou en mode recto-verso par une imprimante numérique, selon lequel
les feuilles sont amenées à un chemin de transport à partir d'une ou de plusieurs unités d'amenée et transmises, au cours du passage sur le chemin de transport, à une bande de transport passant par une unité d'impression à un intervalle minimal entre deux feuilles consécutives et
au moins un capteur (S2) enregistre l'instant d'arrivée d'une feuille à l'emplacement déterminé par le capteur (S2) sur le chemin de transport, cet instant d'arrivée de la feuille enregistrée permettant de sélectionner ou de corriger un instant de départ pour amener au moins une feuille consécutive se trouvant encore dans la même unité d'amenée d'où provient la feuille enregistrée pour être transportée de cette unité d'amenée vers le chemin de transport,
caractérisé en ce que
l'écart entre le temps d'arrivée de la feuille enregistrée (instant REEL) et le temps d'arrivée prévisionnel et calculé sur la base de cet instant de départ (instant NOMINAL) est déterminé et utilisé comme valeur de correction de l'instant de départ pour amener au moins une feuille consécutive se trouvant dans la même unité d'amenée d'où provient la feuille enregistrée pour être transportée de cette unité d'amenée vers le chemin de transport, l'écart entre le temps d'arrivée de la feuille enregistrée (instant REEL) et le temps d'arrivée prévisionnel et calculé sur la base de cet instant de départ (instant NOMINAL) étant déterminé, si plusieurs feuilles provenant d'une même unité d'amenée se trouvent dans la section de transport entre l'unité d'amenée et l'emplacement du capteur (S2) au moment de l'enregistrement du temps d'arrivée de la première de ces feuilles au niveau du capteur, pour cette première feuille enregistrée et pour les feuilles consécutives provenant de la même unité d'amenée et se trouvant dans la section du chemin de transport, l'écart entre le temps d'arrivée de la feuille enregistrée (instant REEL) et le temps d'arrivée prévisionnel et calculé sur la base de cet instant de départ (instant NOMINAL) étant respectivement déterminé et utilisé comme valeur de correction de l'instant de départ pour amener au moins une feuille consécutive se trouvant encore dans la même unité d'amenée d'où provient la feuille enregistrée, de cette unité d'amenée vers le chemin de transport mais divisé chaque fois par le nombre n_1 des feuilles se trouvant dans la section du chemin de transport et provenant de cette même unité d'amenée.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le nombre n_1 des feuilles se trouvant dans la section du chemin de transport et provenant de cette unité d'amenée est uniquement utilisé comme diviseur s'il ne dépasse pas un nombre maximal n_2 préalablement défini qui est un nombre naturel et que, dans le cas contraire, ce nombre maximal n_2 est utilisé comme diviseur à la place du nombre réel n_1 .
10
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** seules les feuilles consécutives se trouvant dans la section du chemin de transport et suivant la première feuille enregistrée sont utilisées pour le calcul des valeurs de correction dont le numéro d'ordre, compté à partir de la première feuille enregistrée, est inférieur ou égal au nombre maximal n_2 préalablement défini, tandis que les autres feuilles consécutives dont le numéro d'ordre est supérieur à n_2 et inférieur ou égal à n_1 ne sont pas prises en compte pour la correction des nouvelles feuilles provenant de l'unité d'amenée.
15
20
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le nombre n_1 est déterminé comme le nombre de feuilles provenant de cette même unité d'amenée et se trouvant dans la section du chemin de transport en même temps que la feuille enregistrée correspondante.
25
30
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'algorithme spécifié est uniquement utilisé comme algorithme de départ lors du démarrage de l'imprimante.
35
6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** instant de départ prévu pour l'amenée d'une feuille à imprimer en mode recto-verso est choisi, dans une ou dans la même unité d'amenée, d'une manière différente de celle pour une feuille provenant de cette même unité d'amenée mais à imprimer uniquement en mode recto.
40
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la différence entre l'instant de départ de la feuille à imprimer en mode recto-verso et de la feuille à imprimer uniquement en mode recto est choisi en fonction du type de matériau à imprimer constituant la feuille.
45
50
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'un** groupe de feuilles à imprimer en mode recto-verso est transporté, après l'impression en mode recto, suivant le sens de transport pour être imprimé en mode verso, **en ce que** ces feuilles sont retournées et qu'une vitesse ou une modification de vitesse leur est appliquée de façon à corriger ou au

moins à réduire toute position incorrecte de ces feuilles par rapport à la position nominale et ce, au moins pour la moyenne du groupe.

- 5 9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le chemin prévu pour le transport de retour est pourvu, pour le cycle d'essai, d'au moins une feuille de moins par rapport au nombre prévu pour les cycles suivant le cycle d'essai.
10

10

15

20

25

30

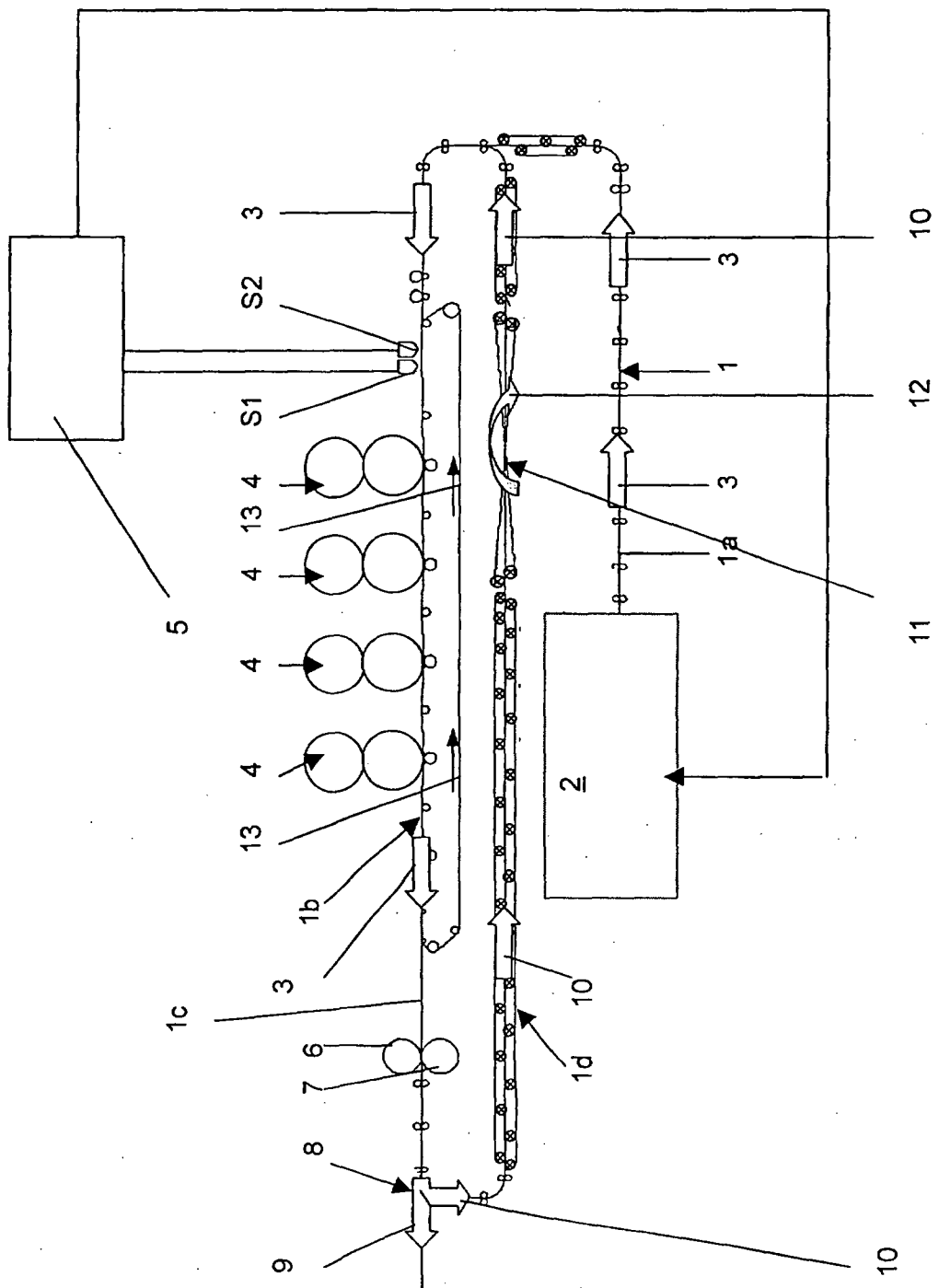
35

40

45

50

55



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 10023828 A [0002]
- EP 0798607 A [0003]
- US 6076821 A [0004]
- EP 0414623 A [0005]
- JP 60077051 A, Fuji Xerox KK [0006]
- JP 19850501 A [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, 06. September 1985, 219 (M-410 [0006])