



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 38 949 A1** 2005.04.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 38 949.0**
 (22) Anmeldetag: **25.08.2003**
 (43) Offenlegungstag: **28.04.2005**

(51) Int Cl.7: **G03G 15/23**
B41F 21/00, B41F 33/16

(71) Anmelder:
NexPress Solutions LLC, Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
**Pareigis, Stephan Walter Eduard, Dr., 24113
 Molfsee, DE; Weinlich, Uwe, 24118 Kiel, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

GB 21 28 139 A
US 59 23 923
US 44 53 841
EP 03 33 258 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

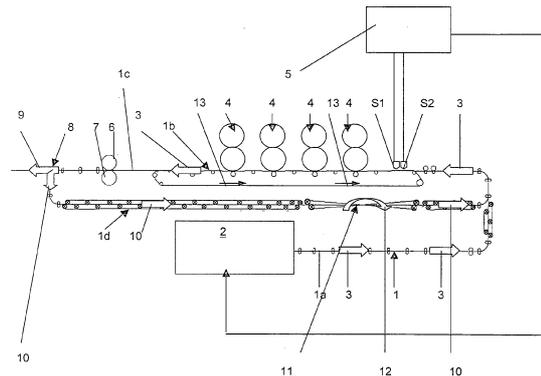
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Bedrucken von Bögen mit Schöndruck und Widerdruck**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum beidseitigen Bedrucken von Bögen mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei der jeweilige zu bedruckende Bogen der wenigstens einen Druckeinheit zugeführt wird und danach über eine (geschlossene) Wendeschleife der wenigstens einen Druckeinheit erneut zugeführt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der genannten Gattung mit einer Kapazität einer geschlossenen Wendeschleife, entsprechend dem Fassungsvermögen einer bestimmten Anzahl von Bögen, eine gleichmäßige Auslastung der Druckmaschine zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß für eine Belegung die Wendeschleife mit einer Gruppe G_S von im Schöndruck zu bedruckenden Bögen der Anzahl x im Wechsel zu einer Gruppe G_W von im Widerdruck zu bedruckenden Bögen der Anzahl y als Abfolge belegt wird und daß bei der unmittelbar nachfolgenden Belegung der Wendeschleife die zu bedruckenden Bögen in einer zur vorhergehenden Belegung "konjugierten" Abfolge belegt wird.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von Bögen mit Schöndruck auf ihren Vorderseiten und mit Widerdruck auf ihren Rückseiten, mit wenigstens einer Druckeinheit, vorzugsweise mit mehreren Druckeinheiten für einen Farbdruck, wobei der jeweilige zu bedruckende Bogen der wenigstens einen Druckeinheit zunächst für den Schöndruck zugeführt wird und danach über eine (geschlossene) Wendeschleife der wenigstens einen Druckeinheit für den Widerdruck erneut zugeführt wird, wobei die Wendeschleife mit einer Anzahl b von Bögen voll belegt werden kann, und wobei diese Anzahl b vorzugsweise eine gerade natürliche Zahl ist.

[0002] Das erfindungsgemäße Verfahren kann bevorzugt beim elektrofotographischen Drucken eingesetzt werden.

[0003] Wenn mit einem Kopierer ein auf der Vorderseite und ein auf der Rückseite beschriebenes Blatt (Vorlage oder Original) kopiert werden soll und auch bei der Kopie beide Seiten eines Blattes verwendet werden sollen, erfolgt dies auf der Kopie mit einem elektrofotographischen Schöndruck und einem Widerdruck (Duplex-Druck), wozu zumeist das Kopieblatt unmittelbar nach dem Schöndruck gewendet wird, zum Beispiel mit Hilfe einer Wendetasche oder dergleichen, und danach der Widerdruck auf der Rückseite erfolgt. Dabei sei mit "Schöndruck" der erste Druck auf einem Blatt oder Bogen gemeint, wobei die "Vorderseite" des Blattes oder Bogens gerade durch diesen Schöndruck als solche definiert werden kann. In diesem Sinne widerspräche es also der gewählten Definition und es wäre insoweit logisch unmöglich, von einem Blatt oder Bogen zuallererst die Rückseite zu bedrucken.

[0004] Bei einer Druckmaschine, die einen größeren Druckauftrag (job) aus beidseitig zu bedruckenden Bögen abarbeiten soll, kann man eine größere Gruppe von Bögen (batch) zunächst im Schöndruck bedrucken und diese ganze Gruppe über eine geschlossene Wendeschleife wenden und für den Widerdruck rückführen, bevor diese beidseitig bedruckten Bögen ablegerseitig ausgegeben werden und man die nächste Gruppe von Bögen in die somit wieder leere Wendeschleife einführt. Dabei wird jeweils möglichst die gesamte Bogenaufnahmekapazität der geschlossenen Wendeschleife ausgenutzt. Dazu wird beispielsweise die Gesamtlänge der Wendeschleife gedanklich bzw. mittels Software in eine ganzzahlige Anzahl b von Bogenaufnahmebereichen unterteilt, wobei jeder dieser Bogenaufnahmebereiche so bemessen ist, daß er einen Bogen auch unterschiedlichen Formates aufnehmen könnte. Entsprechend könnte auch die Umlaufzeit der Wendeschleife

bzw. eines sie beispielsweise durchlaufenden Transportbandes unter Berücksichtigung der Schleifen- bzw. Bandlänge in die entsprechende Anzahl b von sogenannten Zeitfenstern (frames) unterteilt werden. Dabei werden in der Wendeschleife transportierte Bögen beispielsweise an einer bestimmten Stelle mittels eines Vorderkantensensors, der die Bogenvorderkante erkennt, erfaßt. Dieser Sensor kann sich bevorzugt an der Stelle befinden, an der ein von einem Anleger in die Wendeschleife einführender Pfad für die Bögen in die Wendeschleife einmündet.

[0005] Ein sogenannter "Batch-Modus" wird bspw. in der US-A-4 488 801 prinzipiell erläutert.

[0006] Durch die jeweilige Füllung und Leerung der Wendeschleife entstehen ungünstige Totzeiten, so daß die Druckmaschine zeitlich nicht optimal ausgelastet ist und sich die Maschine dadurch auch nicht auf eine gleichmäßige Temperaturverteilung einstellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die geschlossene Wendeschleife eine Kapazität haben kann, die ihr erlaubt, eine zweistellige Anzahl von Bögen aufzunehmen, um zum Beispiel einen Druckauftrag abzuwickeln, bei dem ein Druckexemplar, bspw. einer Brochüre, aus über hundert Blättern besteht.

[0007] Eine gleichmäßigere Auslastung der Druckmaschine ist alternativ dadurch erzielbar, daß sich jeweils ein Bogen, der noch im Widerdruck bedruckt werden muß, sich in der Wendeschleife mit jeweils einem Bogen abwechselt, der erst noch im Schöndruck bedruckt werden muß. Dies bedeutet, daß in die Wendeschleife jeweils ein neu zugeführter Bogen in eine Lücke zwischen zwei bereits einseitig bedruckten Bögen eingeführt wird (interleaved) oder daß die Wendeschleife ständig mit einander alternierend abwechselnden Bogenvorder- und -rückseiten belegt ist.

[0008] Wenn jedoch die Anzahl b von Bögen, welche die Wendeschleife aufnehmen kann, geradzahlig ist, ist eine alternierende Abfolge von jeweils einer Bogenvorderseite und einer Bogenrückseite in der Wendeschleife nicht sachdienlich, da im weiteren Verlauf insofern Probleme auftreten, als eine im Schöndruck bedruckte Bogenvorderseite (front: F) nach dem Durchlaufen der Wendeschleife nicht nach ihrer Wendung als Bogenrückseite (back: B) hinter eine Bogenvorderseite gelangen würde, sondern hinter eine Bogenrückseite, so daß die alternierende Abfolge der Bögen schnell durchbrochen wäre. Eine Sequenz $F - B - F - B - F \dots F$ zur Füllung der Wendeschleife unter Beibehaltung dieser Sequenz ist somit nur möglich, wenn die Anzahl b ungeradzahlig ist.

Aufgabenstellung

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der eingangs genannten Gat-

tung mit einer Kapazität einer geschlossenen Wendeschleife entsprechend dem Fassungsvermögen einer bestimmten Anzahl von Bögen, eine gleichmäßigere Auslastung der Druckmaschine zu ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß für eine Belegung die Wendeschleife mit einer Gruppe G_S von im Schöndruck zu bedruckenden Bögen der Anzahl x im Wechsel zu einer Gruppe G_W von im Widerdruck zu bedruckenden Bögen der Anzahl y als Abfolge belegt wird, und daß bei der unmittelbar nachfolgenden Belegung der Wendeschleife die zu bedruckenden Bögen in einer zur vorhergehenden Belegung konjugierten Abfolge belegt wird, in dem Sinne, daß an der Stelle der x Bögen jeder Gruppe G_S der vorhergehenden Belegung nunmehr x Bögen einer Gruppe G_W platziert werden und an der Stelle der y Bögen jeder Gruppe G_W der vorhergehenden Belegung y Bögen einer Gruppe G_S platziert werden.

[0011] Auf diese vorteilhafte Weise wird eine Art gruppenweises interleaved Verfahren erzielt, durch das eine Druckmaschine erfindungsgemäß mit Vorteil gleichmäßiger ausgelastet werden kann, wobei zudem eine gewisse Periodizität der Bogenabfolgen und dadurch eine relativ einfache Bogenzuführungssteuerung verwirklicht werden kann.

[0012] Allerdings kann es bei einem ersten Anfahren oder Wiederanfahren bzw. beim Beginn eines Druckjobs vorteilhaft sein, insbesondere für die ersten ein zwei Belegungen der Wendeschleife diese Wendeschleife nicht vollständig zu befüllen, sondern diese vielleicht sogar erst einmal nur mit wenigen Bögen zu belegen. Vor allem kann dadurch Zeit für die ersten Rasterungen der Druckbilder für die ersten Bogenbebilderungen gewonnen werden, bevor die Druckmaschine dann voll ausgelastet wird und nachfolgend notwendige Rasterungen, dann von der Software neben den laufenden Druckvorgängen der vorhergehend gerasterten Druckdaten erledigt werden könnten. Es ist daher nach Weiterbildungen der Erfindung bevorzugt vorgesehen, daß für ein erstes (Wieder-)Anfahren einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitenden Druckmaschine, insbesondere für die erste Belegung oder die ersten beiden Belegungen der Wendeschleife, die Wendeschleife mit einer Anzahl von Bögen die kleiner ist als ihre maximale Aufnahmekapazität b nur unvollständig belegt wird und daß vorzugsweise für die vorgenannte erste Belegung lediglich $(x$ oder $y)$ Bögen wenigstens einer Gruppe G_S platziert werden und die an sich für Bögen wenigstens einer Gruppe G_W zur Verfügung stehenden Bereiche frei bleiben.

[0013] Auch dazu könnte die zweite Belegung bevorzugt konjugiert erfolgen, indem die der ersten Belegung unmittelbar folgende zweite Belegung konjugiert zur ersten Belegung erfolgt, in dem Sinne, daß

an der Stelle der $(x$ oder $y)$ Bögen jeder Gruppe G_S der vorhergehenden ersten Belegung nunmehr die gleiche Anzahl $(x$ oder $y)$ Bögen einer Gruppe G_W platziert werden und die bei der ersten Belegung frei bleibenden Bereiche auch bei der zweiten Belegung frei bleiben.

[0014] Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung wird eine Wendeschleife verwendet, bei der speziell die Anzahl b gleich 18 ist und die Anzahl n gleich 2 oder gleich 6 gewählt wird.

[0015] Allerdings kann auch bevorzugt vorgesehen sein, daß eine Wendeschleife verwendet wird, deren Kapazität einer Anzahl b von frames entspricht, die nicht ungerade teilbar ist. Zum Beispiel könnte b gleich 16 sein. In diesem Falle würden Gruppen G_S und G_W vorgesehen, bei denen die Anzahlen x und y der Bögen in diesen Gruppen nicht gleich sind, sondern vielleicht sogar extrem unterschiedlich sein können. Zum Beispiel könnte nur eine Gruppe G_S mit einer Anzahl $x = 2$ von Bögen und nur eine Gruppe G_W mit einer Anzahl $y = 14$ von Bögen bzw. konjugiert dazu in der zweiten Belegung eine Gruppe G_W mit einer Anzahl $x = 2$ von Bögen und nur eine Gruppe G_S mit einer Anzahl $y = 14$ von Bögen vorgesehen sein, um eine Wendeschleife mit einer Kapazität von $b = 16$ vollständig zu belegen.

Ausführungsbeispiel

[0016] Weitere Merkmale, welche die Erfindung jedoch nicht einschränken sollen, können sich aus der Beschreibung der Zeichnung ergeben.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel eines Transportpfades durch eine elektrophotographische Druckmaschine, das die Erfindung jedoch in ihrem Umfang nicht beschränkt, ist in der einzigen Figur der Zeichnung schematisch und nur beispielhaft in einer Seitenansicht dargestellt.

[0018] 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.

[0019] Ein erster Transportpfadabschnitt **1a** endet vor einem umlaufenden Transportband, das einen zweiten Transportpfadabschnitt **1b** bildet und auf das die Bögen übergeben werden, um eine Druckeinheit mit in diesem Falle vier Farbdruckwerken **4** zu passieren.

[0020] Etwa im Übergabebereich des ersten zum zweiten Transportpfadabschnitt **1a**, **1b** sind zwei Sensoren S_1 und S_2 angeordnet. Der Sensor S_1 er-

kennt eine Quernaht des Transportbandes **1b** 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.

[0021] Nach der Passage der Bögen an den Druckwerken **4** vorbei und einer Bedruckung ihrer Vorderseiten, werden die Bögen nach Übergang auf einen dritten Transportpfadabschnitt **1c** einer Fixiereinrichtung mit einer Fixierwalze **6** und einer Gegendruckwalze **7** zugeführt.

[0022] 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 **1d** 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.

[0023] Ein leeres Trum des endlosen Transportbandes **1b** bewegt sich in Richtung der Pfeile **13**.

[0024] Wird die Vereinigungsstelle des Transportpfadabschnittes **1d** mit dem Transportpfadabschnitt **1a** mit **14** bezeichnet, so verläuft die geschlossene Wendeschleife für die beidseitige Bedruckung von Bögen über diese Vereinigungsstelle **14** und die Pfadweiche **8** (in Richtung des Pfeiles **10**) unter Einfluß der Transportpfadabschnitte **1b** bis **1d** und des Teiles des Transportpfadabschnittes **1a**, der von der Vereinigungsstelle **14** bis zum Beginn des Transportpfadabschnittes **1b** im Bereich der Sensoren S1, S2 mit dem Transportpfadabschnitt **1d** vereinigt ist.

[0025] Davon ausgehend, kann eine "Duplex-Umlaufzeit" als diejenige Zeit definiert werden, die ein Bogen benötigt, um vom Sensor S2 durch die gesamte Wendeschleife wieder zum Sensor S2 zu gelangen. Diese Umlaufzeit kann in Zeitfenstern oder "frames" gemessen werden. Die Größe eines frames entspricht dann der Duplex-Umlaufzeit geteilt durch eine ganze Zahl *b*, die "batch-Größe" (der Wendeschleife) genannt werden kann. Diese Größe *b* kann zum Beispiel 16 oder 18 betragen.

[0026] Bezeichnet man die Vorderseite eines Bogens mit F (front) und die Rückseite mit B (back), wie eingangs bereits eingeführt, so wird erfindungsge-

mäß die batch-Größe *b* einer Wendeschleife, die beispielhaft 18 beträgt, mit Gruppen von Bögen gefüllt, bei denen die Gruppengröße *n* gleich 2 ist oder 6 beträgt. Dies bedeutet, daß in einem Umlauf die Bögen in einer Abfolge

- a) FF-BB-FF-BB-FF-BB-FF-BB-FF oder
- b) FFFFFFFF-BBBBBB-BBBBBB

der Wendeschleife zugeführt werden und in einem nächsten Umlauf die Bögen dann der Wendeschleife in einer "konjugierten" Abfolge

- a) BB=FF-BB-FF-BB-FF-BB-FF-BB oder
- b)BBBBBB-BBBBBB-BBBBBB

zugeführt werden.

[0027] "Konjugiert" bedeutet, daß Vorderseiten F und Rückseiten B jeweils vertauscht sind, was bedeutet, daß in den frames, in denen beim ersten Umlauf Papier neu in die Wendeschleife (interleaved) zugeführt wurde, im zweiten Umlauf Zuführungspausen eingelegt werden und daß umgekehrt in den frames, in denen im ersten Umlauf Zuführungspausen waren, nunmehr nach Abschluß des Widerdruckes im ersten Umlauf für den zweiten Umlauf neue Bögen in die Wendeschleife zugeführt werden.

[0028] Das beschriebene Verfahren liefert einen kollisionsfreien, am Sensor S2 kontinuierlichen Strom von Bögen, was unschwer an den obigen Abfolgen a) und b) jeweils zu erkennen ist, da der erste Umlauf mit F-Bögen endet und der zweite Umlauf lückenlos mit B-Bögen beginnt und ein dritter, dem ersten Umlauf entsprechender Umlauf mit F-Bögen beginnt, nachdem der zweite Umlauf mit B-Bögen beendet hat und so weiter.

[0029] Für eine Wendeschleife mit einer Kapazität von bspw. *b* = 16, könnte die Abfolge der Bögen, wie bereits weiter oben angedeutet, ganz anders ausfallen. Zum Beispiel könnte bei den ersten beiden Belegungen die Wendeschleife nur sehr unvollständig belegt werden, um vor der vollen Auslastung der Druckmaschine noch Zeit zu gewinnen. Dabei könnten von Bögen frei bleibende frames mit 0 bezeichnet werden, so daß die ersten beiden Belegungen wie folgt aussehen könnten:

- 1. FF-00000000000000
- 2. BB-00000000000000 oder bereits
BB-FFFFFFFFFFFFFFF

[0030] Die danach folgenden Belegungen könnten dann jeweils

- 3. a) FF-BBBBBBBBBBBBBB und b)
BB-FFFFFFFFFFFFFFF

aussehen. Es sind aber natürlich auch Belegungen mit anderen Abfolgen der Bögen denkbar. Insbesondere könnte die dritte Belegung auch noch wie die 1. Belegung aussehen und als vierte dann die Belegung

3. b) und danach die Belegung 3. a) folgen mit einem dadurch beginnenden alternierenden Wechsel der Belegungen 3. b) und 3. a).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Bögen mit Schöndruck auf ihren Vorderseiten und mit Widerdruck auf ihren Rückseiten, mit wenigstens einer Druckeinheit, vorzugsweise mit mehreren Druckeinheiten für einen Farbdruck, wobei der jeweilige zu bedruckende Bogen der wenigstens einen Druckeinheit zunächst für den Schöndruck zugeführt wird und danach über eine (geschlossene) Wendeschleife der wenigstens einen Druckeinheit für den Widerdruck erneut zugeführt wird, wobei die Wendeschleife mit einer Anzahl b von Bögen voll belegt werden kann, und wobei diese Anzahl b vorzugsweise eine gerade natürliche Zahl ist,

dadurch gekennzeichnet,
daß für eine Belegung die Wendeschleife mit einer Gruppe G_S von im Schöndruck zu bedruckenden Bögen der Anzahl x im Wechsel zu einer Gruppe G_W von im Widerdruck zu bedruckenden Bögen der Anzahl y als Abfolge belegt wird, und daß bei der unmittelbar nachfolgenden Belegung der Wendeschleife die zu bedruckenden Bögen in einer zur vorhergehenden Belegung konjugierten Abfolge belegt wird, in dem Sinne, daß an der Stelle der x Bögen jeder Gruppe G_S der vorhergehenden Belegung nunmehr x Bögen einer Gruppe G_W plaziert werden und an der Stelle der y Bögen jeder Gruppe G_W der vorhergehenden Belegung y Bögen einer Gruppe G_S plaziert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für ein erstes (Wieder-)Anfahren einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitenden Druckmaschine, insbesondere für die erste Belegung oder die ersten beiden Belegungen der Wendeschleife, die Wendeschleife mit einer Anzahl von Bögen die kleiner ist als ihre maximale Aufnahmekapazität b nur unvollständig belegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die vorgenannte erste Belegung lediglich (x oder y) Bögen wenigstens einer Gruppe G_S plaziert werden und die an sich für Bögen wenigstens einer Gruppe G_W zur Verfügung stehenden Bereiche frei bleiben.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die der ersten Belegung unmittelbar folgende zweite Belegung konjugiert zur ersten Belegung erfolgt, in dem Sinne, daß an der Stelle der (x oder y) Bögen jeder Gruppe G_S der vorhergehenden ersten Belegung nunmehr die gleiche Anzahl (x oder y) Bögen einer Gruppe G_W plaziert werden und die

bei der ersten Belegung frei bleibenden Bereiche auch bei der zweiten Belegung frei bleiben.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppen G_S und G_W jeweils aus einer gleichen Anzahl von n Bögen ($n = x = y$) bestehen, wobei diese Anzahl n eine natürliche Zahl ist, welche die Anzahl b ungerade teilt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl b gleich 18 ist und die Anzahl n gleich 2 oder gleich 6 gewählt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

