

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 572 050 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(51) Int Cl.⁶: **G03G 15/20**, G03G 15/00

(21) Anmeldenummer: **93113961.2**

(22) Anmeldetag: **04.12.1990**

(54) **Elektrofotografische Druckeinrichtung mit einer Thermo-Druckfixierstation zum beidseitigen Bedrucken einer Endlospapierbahn**

Electrofotographic printing apparatus for printing on both sides of an endless paper web, comprising a thermal fixing unit

Appareil d'impression Electrofotographique pour l'impression sur les deux faces d'une bande de papier sans fin, comprenant une unité de fixation thermique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **13.12.1989 EP 89123027**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.1993 Patentblatt 1993/48

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
91900795.5 / 0 505 418

(73) Patentinhaber: **Océ Printing Systems GmbH**
85586 Poing (DE)

(72) Erfinder:
• **Kopp, Walter, Dipl.-Ing. (FH)**
D-82024 Taufkirchen (DE)
• **Windele, Josef, Dipl.-Ing. (FH)**
D-82178 Puchheim (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn**
Patentanwälte
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 717 260 **US-A- 3 694 073**

- **IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN., Bd.22, Nr.6, November 1979, NEW YORK US Seiten 2465 - 2466 K. SANDERS 'TWO-PATH ELECTROPHOTOGRAPHIC PRINT PROCESS'**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 135 (P-851) 5. April 1989 & JP-A-63 303 382 (RICOH CO LTD) 9. Dezember 1988**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 221 (P-153) (1099) 5. November 1982 & JP-A-57 124 774 (HITACHI KOKI K.K.) 3. August 1982**
- **XEROX DISCLOSURE JOURNAL., Bd.9, Nr.3, May/June 1984, STAMFORD, CONN US Seiten 201 - 203 EDWARD C. MCIRVINE 'METHOD FOR DUPLEX PRINTING ON CONTINUOUS WEB PAPER'**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 572 050 B1

Beschreibung

Elektrofotografische Druckeinrichtungen mit Thermo-Druckfixierung sind allgemein bekannt. Bei Anwendung der Thermo-Drucktechnologie wird der Aufzeichnungsträger und das auf dem Aufzeichnungsträger liegende Tonerbild zwischen zwei rotierenden Walzen, die sich unter Druck berühren, durchgeführt. Dabei ist eine der Walzen, die sogenannte Fixierwalze, beheizt. Um durch die Fixierung eine ausreichende Haftung des Tonerbildes auf dem Papier zu erreichen, ist es notwendig, daß die Tonerpartikel in der Fixierstation über einen Schmelzpunkt hinaus erwärmt werden und zusammenfließen und daß sich außerdem die geschmolzenen Tonerpartikel mit der Papierstruktur verbinden.

Mit zunehmender Druckgeschwindigkeit und der damit erhöhten Transportgeschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers wird die Aufheizzeit des Aufzeichnungsträgers geringer und damit die erreichbare Fixiertemperatur auf dem Aufzeichnungsträger. Bei höheren Transportgeschwindigkeiten des Aufzeichnungsträgers ist die erforderliche Fixiertemperatur ohne eine zusätzliche Aufheizung des Aufzeichnungsträgers nicht mehr erreichbar, dies insbesondere dann, wenn es sich um Aufzeichnungsträger mit hohen Flächengewichten handelt.

Bei elektrofotografischen Druckeinrichtungen, die Endlospapier verarbeiten, wird dies mittels eines vorgeheizten Papierführungssattels realisiert über den die Endlospapierbahn mit ihrer Rückseite geführt und vor dem eigentlichen Fixieren vorgeheizt wird. Eine derartige Thermo-Druckfixiereinrichtung mit Vorheizsattel ist aus der US-A 4 147 922 bekannt.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß sich auf der Rückseite der Endlospapierbahn kein bereits fixierter Druck befinden darf, da er sonst durch die hohe Vorheiztemperatur angelöst und zerstört wird.

Ein Modulbetrieb von zwei Druckeinrichtungen, wobei der erste die Vorderseite und der zweite die Rückseite druckt, ist somit nicht möglich. Das gleiche gilt auch für einen Vorder- und Rückseitendruck von ein- und demselben Drucker, wobei beim ersten Stapeldurchlauf die Vorderseite und beim zweiten Stapeldurchlauf die Rückseite bedruckt wird.

Zwar ist es aus der DE-A1-33 24 996 bei Einzelblatt-Druckeinrichtungen bekannt mit Hilfe von zwei gekoppelten Einzeldruckeinrichtungen von denen jede eine Thermofixierstation besitzt, ein Einzelblatt beidseitig zu bedrucken.

Das aus Einzelblatt-Druckeinrichtungen bekannte Prinzip ist jedoch aus folgenden Gründen nicht auf elektrofotografische Druckeinrichtungen, die mit Endlospapier arbeiten, übertragbar:

a) Einzelblattdruckeinrichtungen arbeiten mit einer im Verhältnis zur Endlosdruckeinrichtung wesentlich geringerer Druckgeschwindigkeit.

b) Das Einzelblatt kann sich nach allen Seiten unter

dem Wärmeeinfluß der Fixierstation ausdehnen und wieder zusammenziehen, ohne daß das Einzelblatt bleibende Verformungen aufweist, die eine spätere Fixierung behindern.

c) Bei Endlosdruckern befindet sich jede Druckseite in Formschluß mit der nächsten und durch Randperforation auch in Formschluß mit dem Papiertransport.

Thermofixierstationen als Fixiermittel sind deshalb nur in Druckeinrichtungen mit Endlospapier verwendet worden, die die Endlospapierbahn einseitig bedrucken. Zum Erzeugen von Duplexdruck kamen Endlosdrucker zur Anwendung, die zum Fixieren der Tonerbilder chemische Kaltfixierstationen verwenden. Derartige Druckeinrichtungen sind z.B. aus der US-A-4,609,279 bekannt.

Um auch Toner mit hohem Schmelzpunkt bei hoher Fixiergeschwindigkeit verarbeiten zu können, ist aus der DE-A 27 17 260 eine Wärmeschmelzfixiereinrichtung für auf einem Aufzeichnungsträger befindliche Tonerbilder bekannt, die einen Vorheizsattel aufweist, wobei der Vorheizsattel in Richtung der Fixierwalze verschwenkbar gelagert ist. Damit kann der Umschlingungswinkel des Aufzeichnungsträgers an der Fixierwalze eingestellt werden.

Jedoch auch diese Wärmeschmelzfixiereinrichtung setzt die Existenz eines beheizten Vorheizsattels als absolut notwendig für eine optimale Wärmeschmelzfixierung voraus.

Ziel der Erfindung ist es, eine elektrofotografische Druckeinrichtung für Endlospapier so auszugestalten, daß mit der Druckeinrichtung auch ein bereits mit einem fixierten Tonerbild versehener Aufzeichnungsträger bedruckt werden kann, ohne daß das bereits auf dem Aufzeichnungsträger befindliche Tonerbild verwischt wird.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, für eine elektrofotografische Duplex-Druckeinrichtung die mit Endlospapier arbeitet, eine Fixierstation bereitzustellen, die einfach aufgebaut ist und hohe Druckgeschwindigkeiten ermöglicht.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es außerdem, eine elektrofotografische Duplex-Druckeinrichtung die mit Endlospapier arbeitet, so auszugestalten, daß ein offsetfreies und wischfreies Fixieren des Druckbildes auf einer Endlospapierbahn während eines Start- und Stoppvorganges der Papierbahn möglich ist.

Diese Ziele der Erfindung werden mit einer elektrofotografischen Druckeinrichtung gemäß den Merkmalen der Patentansprüche bzw. mit dem beanspruchten Verfahren gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen gekennzeichnet.

Verwendet man gemäß der beanspruchten Erfindung zum Fixieren des Tonerbildes eine Thermofixierstation, die eine das Tonerbild zum Fixieren kontaktierende beheizte Fixierwalze und eine Andruckwal-

ze aufweist, zwischen denen die Endlospapierbahn hindurchgeführt wird und die derart ausgestaltet ist, daß die Fixierung des Tonerbildes allein im Bereich der beheizten Fixierwalze und der Andruckwalze unter Vermeidung einer Beschädigung eines bereits fixierten, die Andruckwalze kontaktierenden Tonerbildes erfolgt, läßt sich auch bei Druckeinrichtungen die mit Endlospapier arbeiten und bei denen die Tonerbilder durch Wärme fixiert werden, Duplexdruck erzeugen. Die Wärmezufuhr für den Fixierprozeß erfolgt dabei allein über die Fixierwalze.

Schlingt man gemäß der beanspruchten Erfindung das Endlospapier beim Fixieren soweit um die Fixierwalze, daß man eine genügend lange Strecke zum Aufheizen der Papierbahn zur Verfügung hat, ist es überraschenderweise möglich, auf einen Vorheizsattel zu verzichten und die Endlospapierbahn allein über die Fixierwalze zu fixieren. Um einen guten Wärmeübergang zu ermöglichen, muß die Papierbahn straff die Fixierwalze umschlingen, was durch eine Papierbremse bewirkt werden kann. Unter Anwendung dieses Vorheizprinzips läßt sich eine Fixierstation aufbauen, die kostengünstig und platzsparend ist. Damit ist auch das Fixieren einer Endlospapierbahn mit Tonerbild möglich, auf deren Rückseite sich bereits ein fixiertes Druckbild befindet. Verwendet man gemäß der Erfindung allein die Fixierwalze zum Fixieren und Vorheizen, so muß der Papiertransport in der Fixierstation so betrieben werden, daß keine Relativbewegung zwischen Tonerbild und Fixierwalze auftreten kann. Diese Gefahr besteht insbesondere beim Stopp- und Startvorgang der Papierbahn. Dabei wird die Endlospapierbahn von der Fixierwalze abgeschält bzw. an die Fixierwalze angelegt.

Bei der elektrofotografischen Druckeinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird deshalb das An- und Abschwenken des Papierführungssattels und der Papiertransport mit Hilfe einer mikroprozessor-gesteuerten Anordnung so gesteuert, daß während der Bewegung des Papierführungssattels beim Anlegen des Endlospapieres an die Fixierwalze und beim Abschwenken des Endlospapieres von der Fixierwalze keine Relativbewegung im Kontaktbereich zwischen Endlospapier und Fixierwalze auftreten kann.

Um während der Reduzierung der Fixierwalzendrehzahl beim Stoppvorgang eine Überfixierung des Druckbildes zu verhindern, wird bei einer Ausführungsform der Erfindung in vorteilhafter Weise zum Zeitpunkt der Fixierwalzendrehzahlreduzierung zugleich der Papierführungssattel abgeschwenkt und dadurch die Vorwärmstrecke der Papierbahn an der Fixierwalze reduziert.

Wird der Aufzeichnungsträger in der Umdruckstation der elektrofotografischen Druckeinrichtung über einen Traktorantrieb transportiert, der in Transportlochungen des Aufzeichnungsträgers eingreift und erfolgt die Fixierung dann in einer Thermodruckfixierstation mit Friktionsantrieb, so entsteht aufgrund von Toleranzen eine Differenz der beiden Papiergeschwindigkeiten,

was zu einem Papierriß bzw. zu einer Verminderung der Druckqualität durch Flattern des Aufzeichnungsträgers führen kann.

Um dies zu verhindern, ist in vorteilhafter Weise bei einer Ausführungsform der Erfindung zwischen Umdruckstation und Fixierstation ein Schlaufenzieher angeordnet, dessen Position über Abtaster abgetastet wird. In Abhängigkeit von der Position des Schlaufenziehers wird der Antrieb der Fixierwalze in der einen Position schneller und in der anderen Position langsamer angetrieben als der Antrieb der konstant laufenden Papiertransporteinrichtung der Umdruckstation.

Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Prinzipdarstellung der Papierführung in einer elektrofotografischen Druckeinrichtung,

Figur 2 eine Papierteiler- und Einlegeeinrichtung für Endlospapier in Betriebslage (Position B) und im abgeschwenkten Zustand (Position A) mit einer den Papierweg steuernden Steueranordnung,

Figur 3 eine schematische Darstellung der Papierführung mit den zugehörigen Aggregaten in einer elektrofotografischen Druckeinrichtung,

Figur 4 eine schematische Schnittdarstellung der Fixierstation einer elektrofotografischen Druckeinrichtung,

Figur 5 eine schematische Darstellung der Fixierstation einer elektrofotografischen Druckeinrichtung in verschiedenen Betriebszuständen,

Figur 6 eine schematische Darstellung der Papiertransportgeschwindigkeit V über die Zeit T auf den verschiedenen Aggregaten der Druckeinrichtung beim Startvorgang,

Figur 7 eine schematische Darstellung des Papierweges S des von den verschiedenen Aggregaten der Druckeinrichtung gelieferten bzw. abtransportierten Aufzeichnungsträgers in Abhängigkeit von der Zeit T beim Startvorgang,

Figur 8 eine schematische Darstellung der Papiergeschwindigkeit V auf den verschiedenen Aggregaten der Druckeinrichtung in Abhängigkeit von der Zeit T beim Stoppvorgang und

Figur 9 eine schematische Darstellung des Papierweges S des von den verschiedenen Aggregaten der Druckeinrichtung gelieferten bzw. abtransportierten Papieres in Abhängigkeit von der Zeit T beim Stoppvorgang.

Eine nach dem Prinzip der Elektrofotografie arbeitenden Druckeinrichtung weist einen Vorrattstisch 10 zur Aufnahme eines Vorratsstapels 11 aus vorgefaltetem Endlospapier 12 auf. Das Endlospapier wird über eine Papierteilereinrichtung 13 und einer mit Papierleitelementen versehenen, abschwenkbaren Betätigungsschwinge 14 dem eigentlichen elektrofotografischen Druckaggregat 15 zugeführt. Dieses Druckaggregat 15 weist eine, an eine Fotoleitertrommel 16 an- und abschwenkbare Umdruckstation 17 auf, sowie um die Fotoleitertrommel 16 angeordnete, für den elektrofotografischen Prozeß notwendige Einrichtungen.

Zur Erzeugung eines Tonerbildes auf dem Endlospapier wird in üblicher Weise die mit Hilfe einer Ladeeinrichtung 18 aufgeladene Fotoleitertrommel 16 zeichenabhängig über einen LED-Zeichengenerator 19 entladen, und das so erzeugte Ladungsbild in einer Entwicklerstation 20 mit einem Entwicklergemisch aus Toner- und Trägerteilchen eingefärbt. Das Tonerbild wird dann in der Umdruckstation 17 auf das Endlospapier 12 übertragen. Nach dem Umdruck wird die Fotoleitertrommel 16 über eine Entladestation 21 entladen und in einer Reinigungsstation 22 gereinigt und erneut über die Ladeeinrichtung 18 aufgeladen.

Anstelle des beschriebenen elektrofotografischen Prozesses ist es auch möglich, zur Erzeugung des Tonerbildes auf dem Endlospapier 12 z.B. einen elektrostatischen Prozeß oder einen magnetischen Prozeß zu verwenden.

Die mit einem Tonerbild versehene Papierbahn 12 wird dann in einer Fixierstation 23 durch Wärme fixiert und auf einem Ablagetisch 24 abgelegt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Druckeinrichtung ist der Ablagetisch 24 über einen Schwenkhebel 25 zur Erleichterung der Entnahme des bedruckten Papierstapels 26 ausschwenkbar ausgestaltet.

Wird die Druckeinrichtung z.B. mit einer weiteren Druckeinrichtung gekoppelt, um Vor- oder Rückseiten- druck zu ermöglichen, kann die Papierbahn 12 auch über externe Papierzuführungskanäle 27 der Papierteilereinrichtung 13 unmittelbar zugeführt werden. Weiterhin ist es möglich, als Vorratsstapel einen externen Endlosvorratsstapel 28 zu verwenden. Zur Zuführung der Papierbahn können dabei gesonderte Papierzuführungselemente mit Papierwalzen 29 notwendig sein.

Um das Eindringen von die Fotoleitertrommel 16 beschädigenden Partikeln wie Büroklammern oder andere Metallteile in das Druckaggregat 15 zu verhindern, ist entweder am Eingangsbereich zur Umdruckstation 17 oder in der Umdruckstation integriert eine Partikelfalle 30/1, 30/2 angeordnet. Die Druckeinrichtung weist weiterhin eine über die Betätigungsschwinge 14 aktivierbare Papiereinlegevorrichtung mit zugeordneter Papierbremse 31 auf.

Die genannten Vorrichtungen der Druckeinrichtung werden nun im einzelnen beschrieben:

Um aneinanderhaftende Papierlagen der vom Stapel 11 abgezogenen Endlospapierbahn 12 voneinander

zu trennen, ist am Eingang des Zuführungskanals zum Druckaggregat 15, oberhalb des Papierstapels 11 eine Papierteilereinrichtung 13 angeordnet (Fig. 2). Diese Papierteilereinrichtung enthält ein erstes Umlenkelement in Form einer drehbar gelagerten Papierwalze 32, die zwischen zwei Seitenteilen 33 der Betätigungsschwinge 14 an deren freien Schwenkende angeordnet ist. Weiterhin enthält sie ein zweites Umlenkelement in Form einer motorisch angetriebenen Papierwalze 34, die ortsfest auf zwei festen mit dem Gehäuse der Druckeinrichtung verbundenen Trägerelementen 35 angeordnet ist. Die motorisch angetriebene Papierwalze 34 befindet sich dabei im Schwenkbereich der Betätigungsschwinge 14. Oberhalb des ersten Umlenkelementes (Papierwalze 32) ist in einem einen Durchlaß für die Papierbahn bildenden Abstand ein Papierleitelement 36 angeordnet. Das Papierleitelement ist so ausgebildet, daß es zusammen mit anderen Blechelementen einen Auffangkorb 38 für das erste abgeschaltete Faltblatt der Papierbahn bildet.

In Betriebslage (Position B), d.h. bei hochgeschwenkter Betätigungsschwinge 14, wird die Endlospapierbahn 12 zunächst in einer ersten Umlenkrichtung über das erste Umlenkelement 32 geführt.

Eine in bezug auf die Papierwalze 32 an der Außenseite der Papierbahn anhaftende erste Papierlage 37 wird mit ihrer Falzkante vom Papierleitelement 36 abgeschält und dringt in den Auffangkorb 38 ein. Beim Weitertransport wird die erste Papierlage 37 aufgefächert. Eine in bezug auf die Papierwalze 32 an der Innenseite anhaftende zweite Papierlage wird von der Papierbahn 12 um die Papierwalze 32 mit der ersten Umlenkrichtung geführt und löst sich dann durch die Umlenkung am zweiten Umlenkelement (Papierwalze 34) von diesem ab und fällt nach unten. Dies führt ebenfalls zu einem Auffächern der Papierlage, so daß für den Weitertransport über ein zwischen den Seitenteilen 33 der Betätigungsschwinge 14 angeordnetes Papierleitelement 40 eine auseinandergezogene entfaltete Endlospapierbahn 12 zur Verfügung steht.

Die Betätigungsschwinge 14 bildet nicht nur einen Bestandteil einer Papierteilereinrichtung 13, sondern ist ein wesentliches Funktionselement einer Papiereinlegevorrichtung zum Einlegen des Endlospapieres 12 in die Druckeinrichtung. Um das Einlegen des Endlospapieres zu ermöglichen, ist die Betätigungsschwinge 14 mechanisch mit der Umdruckstation 17 derart gekoppelt, daß beim Verschwenken der Betätigungsschwinge 14 aus einer Ladeposition A in eine Betriebsposition B die Umdruckstation 17 an die Fotoleitertrommel 16 anschwenkt bzw. bei einem Verschwenken aus Position B in die Position A abschwenkt.

Zu diesem Zwecke ist die Betätigungsschwinge 14 im Bereich der Umdruckstation auf einer gestellfesten Achse 41 über Halteelemente 42 drehbar gelagert. Die Umdruckstation selbst ist ebenfalls schwenkbar auf einer gestellfesten Achse gelagert. Die Umdruckstation enthält dabei einen Traktor Antrieb mit zwei seitlich in die

Randperforationen des Endlospapieres 12 eingreifen-
den Traktorbändern 44 mit darauf angeordneten Trans-
portnippeln 45. Geführt und gelagert sind die Traktor-
bänder 44 auf zwei über Achsen miteinander verbunde-
nen Antriebsräderpaaren 46, wobei der Antrieb der
Traktoren über einen Motor M (Fig. 2) erfolgt, der mit
dem großen Antriebsräderpaar gekoppelt ist. Beim
Transport des Endlospapieres 12 befindet sich das End-
lospapier über seine Perforationslöcher in Transport-
richtung des Papieres gesehen sowohl vor als auch
nach dem Umdruckbereich der Umdruckstation in Ein-
griff mit den Traktorbändern 44. Als Sicherungs- und
Führungselemente für das Endlospapier sind vier
Transportklappen 50 vorgesehen, die das Endlospapier
im Bereich der Perforationslöcher gegen die Traktor-
bänder 44 drücken.

Um beim Abschnwenken der Umdruckstation mit
eingelegter Papierbahn das Tonerbild auf der Papier-
bahn nicht zu verwischen, ist die Umdruckstation 17 be-
züglich ihres Drehpunktes so gelagert, daß das im Um-
druckbereich über die Umdruckstation 17 geführte Pa-
pier sofort von der Fotoleitertrommel abhebt, ohne dort
zu schleifen.

In der Betriebsposition (Position B) mit hochge-
schwenkter Betätigungsschwinge 14 ist die Umdruck-
station 17 an den Fotoleiter 16 angeschwenkt und Pa-
pierleitelemente geben den Umdruckbereich frei. Wird
die Betätigungsschwinge 14 in der Position A ver-
schwenkt, wird ein Papierleitblech in den Bereich zwi-
schen Fotoleitertrommel und Umdruckstation geführt
und es öffnet sich zwischen Umdruckstation 17 und Pa-
pierrelement ein erweiterter Papierführungs-
kanal. Das Papierleitelement schützt dabei die Fotoleitertrommel
16 im Umdruckbereich vor Lichteintritt und Beschädi-
gung.

In Papiertransportrichtung vor der Umdruckstation
17 ist ein Papiereinführungsblech 68 fest angeordnet,
das mit einem runden Papierführungsbereich 69 der Be-
tätigungsschwinge 14 zusammenwirkt. Der Papierfüh-
rungsbereich 69 dient als Papierumlenkelement für die
Papierbahn.

In der Position A der Betätigungsschwinge 14 kann
nunmehr das Endlospapier 12 problemlos über den Pa-
pierführungsbereich 69, das Papiereinführungsblech 68
und Papierleitelement der Umdruckstation 17 um die
Umdruckstation 17 herumgeführt und in das abtriebs-
seitige Traktorband eingelegt werden.

Oberhalb der Umdruckstation 17 in Papiertrans-
portrichtung nachgeordnet ist ein Papierführungs-
kanal 80 vorgesehen. Dieser Papierführungs-
kanal 80 besteht aus einer ebenen Traverse 81 mit einem die Breite der
Papierbahn überdeckenden Deckblech und einem im
Abstand dazu angeordneten Wandblech 82. Am Ein-
gang des Papierführungs-
kanales befindet sich ein um
eine Achse 83 schwenkbares Papierführungsblech 84
(Papierleitklappe), das entgegen der Kraft einer hier
nicht dargestellten Feder um die Achse 83 verschwenkt
werden kann. Das Papierführungsblech hat die Funkti-

on eines Schlaufenziehers und dient als Papierlängen-
puffer um unterschiedliche Papiertransportgeschwin-
digkeiten zwischen Umdruckstation 17 und Fixierstation
23 bedingt durch mechanische Toleranzen, unter-
schiedliche Antriebsarten (Reibantrieb-Traktorantrieb)
etc. auszugleichen, weiterhin als Sensor für die Papier-
transportgeschwindigkeit. Die Position der Papierleit-
klappe 84 wird über zwei Sensoren 84/1 und 84/2 ab-
getastet und in Abhängigkeit davon der Antrieb der Fi-
xierstation 23 gesteuert. Läuft z.B. der Antrieb der Fi-
xierstation schneller als der der Umdruckstation 23, wird
der untere Sensor 84/2 betätigt und die Fixierstation 23
abgebremst. Läuft die Umdruckstation 23 langsamer als
die Fixierstation, wird die Papierklappe 84 stärker aus-
gelenkt und diese Auslenkung über den Sensor 84/1 er-
faßt.

Im Papierführungs-
kanal 80 ist weiterhin eine Saug-
kammer 85 angeordnet, die sich über die gesamte Brei-
te des Papierführungs-
kanales erstreckt und die mit ei-
ner hier nicht dargestellten Unterdruck erzeugenden
Einrichtung zusammenwirkt. Die Saugkammer hat die
Funktion einer Papierbremse, um das Papier bei Unter-
brechung des Papiertransportes sicher abbremsen zu
können und um für eine gleichmäßige Rückhaltekraft
des Papieres beim Transport durch die Fixierstation zu
sorgen.

Anstelle einer Saugkammer als Papierbremse kann
auch jede andere Art von Papierbremse verwendet wer-
den die regelbar ist, z.B. durch eine mechanische Um-
lenkstelle oder eine in die Randperforationen des End-
lospapieres 12 eingreifendes, gebremstes Stiftenrad.

Der Papierführungs-
kanal 80 leitet das Papier der
Fixierstation 23 zu. Die Fixierstation 23 ist als elektro-
thermische Fixierstation ausgebildet. Sie besteht aus ei-
ner über Strahler beheizten Heizwalze 86 und einer
elektromotorisch über einen Nocken 87/1 an die
Heizwalze 86 an- und abschwenkbaren Andruckwalze
87. Weiterhin weist sie eine Beölungseinrichtung 88 auf,
die dazu dient, Trennöl auf die Heizwalze 86 aufzutragen
und die Heizwalze evtl. zu reinigen. Die Beölungs-
einrichtung 88 weist eine Ölwanne 89 auf, deren eine
Seitenwand als Papierleitelement für das Endlospapier
dient. Unterhalb der Ölwanne 89 der Beölungseinrich-
tung befindet sich ein Kühlprofil 90, das zur Wärmeab-
fuhr mit Luft durchströmt wird. Weiterhin ist unterhalb
der Heizwalze und der Andruckwalze ein Auslaufrol-
lensattel 91 angeordnet, auf dem Papierrollen angeord-
net sind und der dazu dient, das Endlospapier nach der
Fixierung weiterzuleiten. Zwischen Fixierstation mit
Heizwalze 86 und Andruckwalze 87 und dem Papierfüh-
rungs-
kanal 80 ist ein um eine Achse 92 schwenkbarer
Papierführungssattel 93 angeordnet, der mit Hilfe eines
über einen Elektromotor angetriebenen Nocken 94 ab-
hängig von der Stellung des Nockens an die Heizwalze
86 an- und abgeschwenkt werden kann. Der Nocken 94
ermöglicht dabei prinzipiell drei Positionslagen des Pa-
pierführungssattels 93. Diese Positionen sind mit AP,
BP und CP gekennzeichnet. In der Position AP ist der

Papierführungssattel 93 nahezu an die Heizwalze 86 angeschwenkt. Dies repräsentiert die Betriebslage bzw. Druckposition. In dieser Druck- oder Betriebslagenposition wird das Endlospapier in einem mit U bezeichneten Umschlingungswinkel um die Heizwalze 86 geführt. Die Andruckwalze 87 ist dabei an die Heizwalze 86 angeschwenkt. Je nach Schwenklage des Papierführungssattels gesteuert von dem Nocken 94 läßt sich der Umschlingungswinkel U steuern. In einer Position BP befindet sich der Papierführungssattel 93 in einer Ladestellung. Er ist gegenüber der Heizwalze 86 in einem Abstand abgeschenkt, wobei der Abstand so bemessen ist, daß in diesem Zustand das Endlospapier, ohne daß es in Berührung mit der Heizwalze 86 kommt, leicht durch die Fixierstation hindurchgeführt werden kann. In dieser Ladestellung ist außerdem die Andruckwalze 87 abgeschenkt. Damit wird über den Papierführungssattel und die Fixierstation im geöffneten Zustand in Verbindung mit dem Auslaufrollensattel ein Papierdurchführungskanal durch die Fixierstation gebildet.

Die weiter abgeschenkte Position CP des Papierführungssattels 93 definiert die sogenannte Standby-Position. Dies ist die Position, bei der die Papierbahn völlig freiliegt. Diese Position wird eingenommen, wenn der Druckbetrieb unterbrochen wird.

In Papiertransportrichtung der Fixierstation 23 nachgeordnet ist der schwenkbare Ablagetisch 24 zur Aufnahme des bedruckten Endlospapieres. Um das Endlospapier auf dem Ablagetisch 24 sicher ablegen zu können, ist eine Abstapeleinrichtung 99 angeordnet. Diese Abstapeleinrichtung kann mit Hilfe einer Antriebseinrichtung 101 (Elektromotor) in bezug auf den Ablagetisch 24 in ihrer Position verschoben werden. Sie enthält trichterförmige Einführungsprofile 95, die dazu dienen, im hochgefahrenen Zustand der Abstapeleinrichtung das Endlospapier zu übernehmen und das über den Auslaufrollensattel 91 geführte Papier sicher zwei elektromotorisch angetriebenen Papiertransportrollen 96 zuzuführen. Die Papiertransportrollen 96 sind übliche Papierwalzen mit Gummibelag.

Nachgeordnet den Papiertransportrollen 96 ist ein Papierleitkanal 97, der durch Führungsbleche gebildet wird, wobei in dem Papierleitkanal 97 eine Abtasteinrichtung 98 für das Endlospapier angeordnet ist. Die Abtasteinrichtung ist als übliche Lichtschranke ausgebildet. Die Abstapeleinrichtung 99 weist weiterhin Paddelwellen 100 zur sicheren Ablage des Endlospapieres 12 auf.

Zur Ansteuerung der verschiedenen Aggregate der Druckeinrichtung, z.B. des Papiertransportes, der Umdruckstation, der Fixierstation und der Abstapeleinrichtung 99 ist eine mikroprozessorgesteuerte Ansteueranordnung D vorgesehen (Fig. 2). Die Ansteueranordnung D kann Bestandteil der Gerätesteuerung C sein, die z.B. entsprechend der US-PS 4 593 407 ausgebildet sein kann. Die Ansteueranordnung D regelt den Papiertransport beim automatischen Einlegen des Papieres und beim Druckbetrieb einschließlich Start-Stop-Betrieb.

Sie überwacht und regelt die Funktion der verschiedenen Aggregate der Druckeinrichtung, z.B. die Elemente der Fixierstation 23, den Antrieb der Papiertransportrollen 96, den Antrieb der Nocken 94 sowie den Traktorantrieb M (Motor) der Umdruckstation 17. Weiterhin erfaßt sie eine Vielzahl von Eingangssignalen, z.B. das Abtastsignal der Abtasteinrichtung 98 oder ein die Position der Betätigungsschwinge 14 abtastender Schalter 120 und die Position der Sensoren 84/1 und 84/2.

Die Funktion der elektrofotografischen Druckeinrichtung wird nun anhand der verschiedenen Betriebszustände näher erläutert:

Einlegen des Endlospapieres in die Druckeinrichtung:

Nach Einlegen des Papierstapels 11 auf den Vorratstisch 12 wird die Betätigungsschwinge 14 über einen Handgriff 81 in die Position A verschwenkt. Diese Position wird über den Schalter 82 (Fig. 2) abgetastet. Die Umdruckstation 17 ist abgeschenkt und Papierleitelemente decken die Fotoleitertrommel 16 ab und öffnen einen weiten Papiereinlegekanal. Das Papier kann über diesen Papiereinlegekanal durch die Druckstation durchgeführt und in die abtriebsseitigen Traktorenbänder 44 eingehängt werden. Sie werden dabei so eingehängt, daß das Ende des ersten Blattes auf der Klappe des als Schlaufenzieher wirkenden Papierführungsbleches 84 zu liegen kommt. Damit befindet sich das erste Blatt des Endlospapieres im Einzugsbereich des Papierführungskanals 80. Danach werden die Transportklappen der abtriebsseitigen Traktorenbänder geschlossen. Nun beginnt die eigentliche durch die Ansteuerungsanordnung D gesteuerte Einlegeprozedur.

Diese beginnt zunächst durch Schließen der Betätigungsschwinge 14. Dieser Schließvorgang wird über den Schalter 82 abgetastet und damit ein langsamer Kriechgangbetrieb des Endlospapieres 12 ausgelöst, der dazu dient, das Papier mit seiner Randperforation in die Transportnippel 45 der Traktorenbänder 44 lagegenau einzufädeln.

Ist die Betätigungsschwinge 14 geschlossen, wird diese Position über einen weiteren Schalter 120 abgetastet und der Ansteueranordnung D mitgeteilt. Die Papierbahn ist nunmehr durch die Papierteileinrichtung 13 hindurchgeführt und das eigentliche automatische Einlegen des Endlospapieres in die Fixierstation 23 beginnt.

Automatisches Durchfädeln des Endlospapieres durch die Druckeinrichtung:

Im Kriechgang wird weiterhin das Endlospapier über das Deckblech der Traverse 81, die zwischen Umdruckstation 17 und Fixierstation 23 liegt, und die Saugkammer 85 geschoben. Beim weiteren Durchfädeln wird über die Ansteueranordnung D der Papierführungssattel 93 über den Nocken 94 in die Ladestellung B gebracht. Damit entsteht in der Fixierstation 23, ge-

bildet aus den Elementen Papierführungssattel 93, Beölungswanne 89 und Kühlprofil 90, ein unter ca. 60° geneigtes Papierleitsystem, das geeignet ist, mit Hilfe des weiteren Papiertransportvorschubes durch die Umdruckstation 17 und unter Ausnutzung der natürlichen Gefällstrecke das Endlospapier durch die Einführprofile 95 in den Bereich der Papiertransportrollen 96 (Zugrollen) des dicht unter die Fixierstation 23 gefahrenen Staplers 99 zu bringen.

Nachdem die Papiertransportrollen 96 der Absta-
peleinrichtung 99 das Endlospapier erfaßt haben, wird es weitertransportiert bis zur Abtasteinrichtung 101 des Papierleitkanales 97.

Die Ansteueranordnung D schaltet den weiteren Papiertransport ab und fährt den Papierführungssattel 93 in die Standby-Position CP. Dadurch entsteht eine Schlaufe des Endlospapieres. Die dabei freiwerdende Papierlänge wird über die Papiertransportrollen 96 heraustransportiert, die anschließend abgeschaltet werden.

Funktion der Fixierstation im Druckbetrieb

Allgemeines (Figur 5)

In der Thermofixierstation 23 wird das Endlospapier 12 und das auf dem Endlospapier 12 liegende Tonerbild zwischen zwei rotierenden Walzen, nämlich der Fixierwalze 86 und der Andruckwalze 87 unter Druck hindurchgeführt, wobei die Fixierwalze 86 beheizt ist. Um eine erforderliche ausreichende Haftung des fixierten Tonerbildes auf dem Endlospapier 12 zu erreichen, ist es notwendig, daß die Tonerpartikeln über ihren Schmelzpunkt hinaus durchwärmt werden und zusammenfließen und daß sich die geschmolzenen Tonerpartikeln mit der Papierstruktur verbinden. Verwendet man beispielsweise Toner auf Polystyrol-Butyl-Metacrylat-Basis, so geschieht dies wie Versuche zeigten, wenn die Papiertemperatur größer als 110° C ist. Anstelle von Polystyrol-Butyl-Metacrylat-Toner ist es auch möglich, Toner aus Polyester-Basis zu verwenden. Das verwendete Material für den Aufzeichnungsträger ist übliches EDV-Papier.

Mit zunehmender Papiergeschwindigkeit in der Fixierstation wird die Aufheizzeit der Papierbahn geringer und damit auch die erreichbare Papiertemperatur. Bei höheren Papiergeschwindigkeiten, in der Regel größer als 350 mm je Sekunde ist die erforderliche Papiertemperatur ohne eine zusätzliche Aufheizung der Papierbahn nicht mehr erreichbar, vor allem dann, wenn hohe Papierflächengewichte z.B. von 160 gr je Quadratmeter und größer und Papiere mit hohem Wasseranteil fixiert werden müssen. Der Wasseranteil im Papier kann bis zu 10 Gewichtsprozente sein. Um mit hohen Papiertransportgeschwindigkeiten fixieren zu können, ist es deshalb notwendig, das Papier vor dem eigentlichen Fixieren im Fixierspalt zwischen Fixierwalze und Andruckwalze genügend vorzuheizen. Entsprechend der Dar-

stellung der Figur 5 schlingt man deshalb die Papierbahn 12 soweit um die Fixierwalze 86 in einem Umschlingungswinkel U, daß man eine genügend lange Strecke zum Aufheizen der Papierbahn zur Verfügung hat. Dieser Umschlingungswinkel U hängt einerseits ab von der Oberflächentemperatur der Fixierwalze 86 und der Transportgeschwindigkeit des Papieres. Beheizt wird die Fixierwalze 86 über ein Strahlermodul 201 in Form von mehreren im Zentrum der Fixierwalze 86 angeordneten Halogenstrahlern, wobei die Oberflächentemperatur der Fixierwalze 86 über am Umfang der Fixierwalze angeordnete Temperaturmeßsensoren für die Fixierwalzentemperatur 202 erfaßt wird. Die Temperatur der Fixierwalze 86 wird über die Ansteueranordnung D geregelt und zwar in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern durch An- und Abschalten des Strahlermoduls 201.

Die Umschlingung der Papierbahn U um die Fixierwalze 86 wird durch den Schwenksattel 93 (Papierführungssattel) erreicht, der nicht beheizt ist und der deshalb die Raumtemperatur des Gerätes hat. Über diesen Schwenksattel wird die Papierbahn geführt, die sich dann entsprechend dem Umschlingungswinkel U um die Fixierwalze 86 legt. Beim Starten des Druckbetriebes wird der Schwenksattel 93 aus der Position CP (Standby) in die Betriebsposition AP verschwenkt.

Dadurch legt sich die Papierbahn 12 an die Fixierwalze 86 an. Der Punkt PA bezeichnet dabei den ersten Berührungspunkt des Aufzeichnungsträgers 12 mit der Fixierwalze 86. Am Punkt PB endet die Vorheizung und der eigentliche Fixierspalt beginnt, der bis zum Punkt PC reicht. Die Länge des Fixierspalt zwischen Punkt PB und PC ist abhängig von der Andruckkraft der Andruckwalze 87 an die Fixierwalze 86, wobei die Andruckwalze 87 mit einem elastischen Material am Umfang belegt ist, so daß es zu einer Abplattung der Andruckwalze 87 im Fixierspaltbereich kommt. Die Distanz zwischen dem Punkt PA und Punkt PB auf der Fixierwalze definiert den eigentlichen Vorheizbereich.

Die Papierbahn liegt, während sie sich von Punkt PA nach Punkt PB, d.h. im Vorheizbereich bewegt, gestrafft durch die Unterdruckbremse 85 (Saugkammer) an der Fixierwalze 86 an. Durch dieses Straffen der Papierbahn durch die Unterdruckbremse 85 wird ein guter Wärmekontakt der Papierbahn zur Fixierwalze 85 im Umschlingungsbereich erzeugt. Nach dem Erreichen des Punktes PB ist die Vorheizung von Papier und Tonerbild abgeschlossen. Anschließend wird der leicht teigige Toner unter Druck und Wärme im Bereich des Fixierspalt (Distanz PB bis PC) in die Papierstruktur eingewalzt. Der Fixierspalt (Bogenmaß zwischen PB und PC) muß so groß gewählt werden, daß die Papierbahn nach Verlassen des Punktes PC eine Temperatur von größer oder mindestens gleich 110° C aufweist. Dabei ist die Papiergeschwindigkeit und die Fixierwalzenoberflächentemperatur vorgegeben. Bei dem beschriebenen Toner- und Aufzeichnungsträgermaterial ergibt sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aufgrund

der Papiergeschwindigkeit von 487 mm je Sekunde und einer Fixierwalzentemperatur von 220° C ein Umschlingungswinkel U der Papierbahn um die Fixierwalze von 60°.

Diese Art der Papierbahnvorheizung ermöglicht eine kostengünstig und platzsparende Konstruktion der Fixierstation, wobei auch das Fixieren einer Papierbahn mit Tonerbild möglich ist, auf deren Rückseite sich bereits ein fixiertes Druckbild befindet. Die beschriebene Fixierstation kann deshalb in elektrofotografischen Druckeinrichtungen Anwendung finden, bei denen die Papierbahn beidseitig bedruckt wird. Voraussetzung zur Realisierung dieser Lösung ist jedoch, daß während des Stopp- und Startvorganges der Papierbahn keine Relativbewegung zwischen Tonerbild und Fixierwalze 86 auftreten kann. Diese Gefahr ist um so mehr gegeben, je größer die Vorheizungsumschlingung U der Papierbahn 12 um die Fixierwalze 86 ist.

Funktion der Fixierstation im Druckbetrieb im Einzelnen

Wie bereits beschrieben, bewegt sich die Papierbahn 12 mit dem noch wischbaren Tonerbild im Druckbetrieb mit nahezu konstanter Geschwindigkeit in die Fixierstation 26. Der kalte nicht beheizte Papierführungssattel 93 (Schwenksattel) schlingt die Papierbahn 60° um die Fixierwalze 86. In diesem Umschlingungsbereich U wird der Aufzeichnungsträger 12 und das Tonerbild so stark vorgewärmt, daß nach der anschließenden Druckfixierung im Fixierspalt zwischen Fixierwalze 86 und Andruckwalze 87 eine gute Fixierqualität erreicht wird. Das Vorwärmen ist erforderlich, damit der angeschmolzene Toner eine ausreichende Verbindung mit der Papierstruktur eingeht.

Die Höhe der Vorwärmung des Papiers 12 im Umschlingungsbereich U ist unter anderem abhängig von der Kraft mit der sich die Papierbahn 12 an die Fixierwalze 86 schmiegt. Aus diesem Grund befindet sich im Papiereinlaufbereich der Fixierstation 23 die Unterdrucksaugkammer 85. Durch Unterdruckerzeugung in der Unterdrucksaugkammer 85 wird der Aufzeichnungsträger 12 gegen eine Saugplatte 85/1 mit Durchgangslöchern gezogen und dadurch eine Reibkraft auf den Aufzeichnungsträger 12 ausgeübt. Durch die Friktionswirkung der Andruckwalze 87 in Verbindung mit der Fixierwalze 86 und die Rückhaltekraft der Saugkammer 85 wird die Papierbahn 12 zwischen Fixierwalze 86 und Saugkammer 85 straff über die Fixierwalze 86 und den Papierführungssattel 93 gezogen. Beim Vorheizen und Fixieren wird die kalte Papierbahn 12 aufgeheizt und damit der Fixierwalze 86 ständig Wärme entzogen. Um eine gleichbleibende Fixierqualität zu erhalten, ist es deshalb erforderlich, die Temperatur der Fixierwalzenoberfläche konstant zu halten.

Zu diesem Zwecke erfassen die berührungslos messenden Temperatursensoren 202 die Oberflächentemperatur und melden diese in Form von elektrischen Signalen an die Ansteueranordnung D. Diese vergleicht

die gemessene Oberflächentemperatur mit einem vorgebbaren gespeicherten Sollwert und regelt in Abhängigkeit davon das An- und Abschalten des Infrarot-Heizenstrahlermoduls 201 im Zentrum der Fixierwalze.

Um eine optimale Abweisung der Tonerteilchen von der Fixierwalzenoberfläche zu erhalten, wird mit Hilfe der Beölungseinrichtung 88 Silikonöl auf der Fixierwalze 86 aufgetragen. Zu diesem Zwecke weist die Beölungseinrichtung 88 ein in einer Halterung angeordnetes Silikondosierrohr 88/1 auf. Dieses Rohr ist mit feinen Dosierbohrungen versehen, aus denen ständig Silikonöl gefördert mit einer Pumpe aus einem Vorratsbereich einem Filz 88/2 zugeführt wird. Der mit Silikonöl getränkte Filz wird mit Hilfe einer elektromotorischen Antriebseinrichtung 88/3 an der Oberfläche der Fixierwalze 86 vorbeigeführt und beölt dadurch die Oberfläche der Fixierwalze 86. Da die Fixierwalze 86 ständig Silikonöl in sehr kleinen Mengen an Tonerbild und Papier 12 abgibt, wird dieses verbrauchte Silikonöl über den Filz 88/2 nachgefördert.

Die feinen Poren des Filzes füllen sich jedoch bei dem Fixiervorgang langsam mit Papierstaubtoner und verharztem Silikonöl und schließen sich damit. Deshalb ist es notwendig über den Antrieb 88/3 dem Beölungsbereich der Beölungseinrichtung 88 ständig neuen Filz aus einem Vorratsbereich zuzuführen und den verbrauchten Filz in einem Aufwickelbereich aufzuwickeln.

Das Papier 12 hat einen sehr hohen Staubanteil. Dieser Papierstaub würde vom Filz 88/2 aufgenommen werden und zusammen mit dem Silikonöl eine teigige Masse ergeben, die sporadisch von der Fixierwalze 86 mitgerissen und auf das Papier übertragen wird.

Um dies zu vermeiden, müßte die Filzwickeldrehzahl (Filzerneruerung) erheblich höher werden. Dies hätte einen unzumutbar hohen Filzverbrauch zur Folge. Aus diesem Grund ist zwischen dem Fixierspalt (PB/PC) und dem eigentlichen Beölungsbereich der Beölungseinrichtung 88 eine Schmutzabstreifgummilippe 88/4 angeordnet, die auf der Fixierwalzenoberfläche schwimmt und aufgenommenen Papierstaub abstreift. Mit Hilfe einer Schwenkeinrichtung 88/5 wird gesteuert von der Steueranordnung D bei Druckunterbrechung die Gummilippe abgeschwenkt und aufgenommener Schmutz in die darunterliegende Auffangwanne 89 geschleudert.

Das Papier kann einen sehr hohen Wasseranteil aufweisen, der bis zu 10 Gewichtsprozente sein kann. Da das Papier 12 in der 60° Umschlingungszone U auf über 100° C aufgewärmt werden muß, wird auch ein Teil des Wassers im Papier in den Dampfzustand gebracht. Dieser Wasserdampf wird mittels eines Ventilators 203 mit zugehörigem Absaugschlauch 204 aus der Fixierstation 23 abgesaugt.

Wie bereits beschrieben, erfolgt der Transport der Papierbahn 12 im Bereich der Fixierstation durch Friktion zwischen der elektromotorisch angetriebenen Fixierwalze 86 und dem Papier 12 unter Druck der Andruckwalze 87.

Da die Umdruckstation das Endlospapier 12 über Transportlochungen (Traktorband 44) transportiert, entsteht aufgrund von Toleranzen des Fixierwalzendurchmessers, der Transportlochungstoleranzen und so weiter eine Differenz der Papiergeschwindigkeiten in der Umdruckstation 17 und der Fixierstation 23. Dies würde zum Papierriß bzw. zu einer Papierschlaufe zwischen Umdruckstation 17 und Fixierstation 23 führen.

Die Sensoren 84/1 und 84/2, die die Positionen der Papierleitklappe 84 abtasten, sorgen dafür, daß der Antrieb der Fixierwalze in Abhängigkeit von der Position der Papierleitklappe 84 über die Ansteueranordnung D geregelt wird. Befindet sich die Papierleitklappe 84 in einer nach oben ausgeschwenkten Position mit gezogener Papierschlaufe, so wird die Drehzahl der Fixierwalze 86 über deren Antriebsmotor gesteuert, von der Ansteueranordnung D, bezogen auf eine Normdrehzahl, um 1,5 % erhöht. Befindet sich die Papierleitklappe 84 im Bereich des unteren Sensors 84/2, so wird die Drehzahl der Fixierwalze 86, bezogen auf eine Normdrehzahl, um 1,5 % verringert. Die Papiertransportgeschwindigkeit im Bereich der Umdruckstation 17 wird über den Traktorantrieb 44 konstant gehalten.

Damit kann Papierriß oder eine unregelmäßige Papierschlaufe zwischen Umdruckstation 17 und Fixierstation 23 entstehen.

Mechanischer Aufbau der Fixierstation

Die verwendete Fixierstation gemäß Figur 4 enthält die Fixierwalze 86, die auf einem Gestell 205 des Druckgerätes gelagert ist, sowie die Andruckwalze 87 aus einem mit Kautschuk ummantelten Stahlrohr. Die Andruckwalze 87 ist auf zwei Schwingen 206 gelagert und kann mit Hilfe von zwei elektromechanisch angetriebenen Nockenscheiben 87/1 über Ansätze 207 an die Fixierwalze 86 an- und abgeschwenkt werden (Pfeilrichtung). Dabei werden die Schwingen 206 entgegen der Kraft von Federn 208 um eine Achse 209 verschwenkt. Die Position der Andruckwalze 87 auf der Schwinde 206 wird durch Abtasten der Position der Nockenscheibe 87/1 über einen auf der Achse der Nockenscheiben 87/1 angeordneten Sensor 210 in Form eines Hallgenerators abgetastet. Der Hallgenerator (Sensor 210) liefert Positionssignale an die Ansteueranordnung D, die über einen die Nockenscheiben 87/1 antreibenden Antriebsmotor 211, der hier nur schematisch dargestellt ist, die Position der Nockenscheiben 87/1 und damit die Andrucklage der Andruckwalze 87 steuert.

Funktionsbeschreibung der Aggregate des Papiertransportes während des Druckbetriebes

Während des Druckbetriebes liefert die Umdruckstation 17 mit konstanter Geschwindigkeit bedrucktes und fixiertes Papier an die Fixierstation 23. In der Fixierstation 23 wird die Papierbahn unter Druck zwischen Fixierwalze 86 und Andruckwalze 87 transportiert. Da die

Geschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers (Papieres 12) in der Umdruckstation und die Geschwindigkeit des Papieres 12 in der Fixierstation 23 nie gleich sein können (Toleranzen durch Fixierwalzendurchmesser, Transport, Lochungsabstand usw.) befindet sich zwischen Fixierstation 23 und Umdruckstation 17 ein Schlaufenzieher in Form des entgegen einer Federkraft an- und abschenkbaren Papierleitklappe mit den Sensoren 84/1 und 84/2, die der oberen und unteren Wipp- position zugeordnet sind.

Die Fixierwalze 86 wird über einen Schrittmotor 86/1 angetrieben, der mit zwei exakten Drehzahlen betrieben wird. Die eine Drehzahl ergibt eine Fixierwalzenpapiergeschwindigkeit die 1,5 % über der Papiersollgeschwindigkeit des Papiertransportes bestimmt durch die Umdruckstation 17 liegt, die zweite Drehzahl eine Fixierwalzenpapiergeschwindigkeit die 1,5 % unter der Papiersollgeschwindigkeit der Umdruckstation 17 liegt. Läuft die Fixierwalze 86 mit der höheren Drehzahl, so wird der Schlaufenzieher 84 durch die Papierbahn 12 nach unten gezogen und erreicht den unteren Sensor 84/2, der ein entsprechendes Ansteuersignal an die Ansteuerschaltung D abgibt. Die Ansteuerschaltung D schaltet den Schrittmotor 86/1 und damit die Fixierwalze 86 auf eine erforderliche niedrigere Drehzahl. Nun bewegt sich der Schlaufenzieher 84 über seine Eigenfeder, die gegen die Papierbahn 12 drückt nach oben, bis der obere Sensor 84/1 erreicht wird. Der obere Sensor 84/1 gibt wiederum Ansteuersignale an die Ansteueranordnung D, die den Antrieb 86/1 der Fixierwalze 86 auf die erforderliche höhere Drehzahl umschaltet. Dieser Regelungsvorgang setzt sich kontinuierlich fort.

Die unfixierte Papierbahn 12 läuft von der Umdruckstation 17 über den Schlaufenzieher 84 zu der Underdruckbremse 85, welche die Papierbahn 12 straff über den Schwenksattel 93 spannt. Dieser hat die Aufgabe die Papierbahn 12 um die Fixierwalze 86, z.B. in einem Winkel von 60° (Umschlingungswinkel U) zu schlingen und der Fixierwalze 86 die Papierbahn 12 exakt geführt anzubieten. In dem Umschlingungsbereich zwischen den Punkten PA und PB der Fixierwalze 86 wird die Papierbahn 12 auf der Fixierwalze 86 mit dem darauf angeordneten Druckbild vorgewärmt und anschließend unter Druck und Hitze im Fixierspalt zwischen der Fixierwalze 86 und der Andruckwalze fixiert.

Die unterhalb der Fixierstation 23 auf der Abstapleinrichtung 99 angeordneten Zugrollen 96 transportieren die Papierbahnen 12 weiter auf den Abstapeltisch 84 bzw. zu einer Nachverarbeitungsanlage, z.B. einer Schneideeinrichtung.

Beim Fixieren während des kontinuierlichen Druckbetriebes tritt das Problem der Relativbewegung zwischen Papierbahn 12 und Fixierwalze 86 nicht auf. Damit kann auch kein Verwischen und kein Offsetdruck auftreten.

Funktion der dem Papiertransport zugeordneten Aggregate der Druckeinrichtung während der Start-Stoppvorgänge der Papierbahn.

In elektrofotografischen Druckeinrichtungen die als Schnelldruckeinrichtung zusammen mit Datenverarbeitungsgeräten benutzt werden, muß die Papierbahn je nach Datenangebot auf eine konstante Geschwindigkeit beschleunigt oder wieder auf Null verzögert werden. Das heißt, die Papierbahn muß mit dem zu fixierenden Datendruckbild mit der heißen Fixierwalze in Kontakt gebracht und wieder dekontaktiert werden.

Findet dieser Vorgang nicht exakt relativbewegungsfrei zwischen Fixierwalze und zu fixierendem Druckbild statt, so entstehen leicht Verwischungen des Druckbildes auf dem Papier.

Selbst kleinste Verwischungen, die mit dem Auge kaum sichtbar sind, können einen Übertrag von Teilen des Tonerbildes auf die Fixierwalze verursachen. Diese Tonerteilchen können dann bei der nächsten Umdrehung der Fixierwalze wieder störend auf die Papierbahn übertragen werden. Dieser sogenannte Offset von Tonerteilchen vom Druckbild zur Fixierwalze ist deshalb möglich, weil die mechanisch verzahnende Verbindung der Tonerteilchen untereinander und zur Papierstruktur die durch die wirkenden elektrostatischen Kräfte während des Umdruckvorganges erreicht wurde, durch das Verwischen gelöst wird.

Um einen möglichst relativ bewegungsfreien Bewegungsablauf der Papierbahn 12 mit dem darauf angeordneten Tonerbild zur Fixierwalze 86 im Start-Stoppbetrieb zu erhalten, muß die Funktion der am Papiertransport beteiligten Aggregate mit ihren Papiertransportelementen exakt aufeinander abgestimmt sein. Dies gilt insbesondere für die gegenseitige Abstimmung des den Papiertransportes bestimmenden Umdruckstation 17, die die zu fixierende Papierbahn liefert, des Schwenksattels 93, der den Umschlingungswinkel U der Papierbahn 12 um die Fixierwalze 86 festlegt, der Fixierwalze 86 die das Tonerbild auf der Papierbahn 12 fixiert und die Papierbahn 12 transportiert sowie der Andruckwalze 87, die den Fixierdruck und den Reibungsdruck zum Transport der Papierbahn 12 bestimmt.

Im folgenden wird nun der zeitliche Ablauf der Papiertransportelemente relativ zueinander beim Stoppvorgang anhand der Diagramme der Figuren 8 und 9 beschrieben. Die Figur 8 zeigt dabei den Verlauf der Papiergeschwindigkeit V in Millimeter je Sekunde in Abhängigkeit von der Zeit in Millisekunden in der Umdruckstation 17 (durchgezogene Kurve) (VP), auf der Fixierwalze 86 (strichpunktierte Linie) (VF) und auf dem Schwenksattel 93 (punktirierte Linie) (VS).

Die Figur 9 wiederum zeigt den von den einzelnen Aggregaten des Papiertransportes gelieferten bzw. abtransportierten Papierweg S in Millimeter in Abhängigkeit von der Zeit T in Millisekunden.

Dabei zeigt die durchgezogene Linie den Verlauf des von der Umdruckstation 17 zu liefernden Papierweges bis zum Stillstand (SP), die strichpunktierte Linie (SF) den von der Fixierwalze 86 abzutransportierenden Papierweg und die punktierte Linie (SS) den vom Schwenksattel 93 gelieferten Papierweg während des

Zurückschwenkens des Schwenksattels 93 aus der Position AB in die Position CP beim Stoppvorgang.

Zum Zeitpunkt TK befindet sich die Papierbahn 12 im Zustand des kontinuierlichen Druckbetriebes. Wenn von einer mit der Druckeinrichtung gekoppelten EDV-Anlage keine Druckinformation geliefert wird, muß die Papierbahn zum Zeitpunkt T0 gestoppt werden. Dieser Stoppvorgang läuft folgendermaßen ab: Die letzte auf der Fotoleitertrommel 16 entwickelte Seite wird in der Umdruckstation 17 auf das Endlospapier 12 umgedruckt. Ist die letztmögliche Zeile der Seite umgedruckt, so wird die Papierbahn 12 von der Fotoleitertrommel 16 getrennt und die Umdruckstation 17 reduziert die Papiergeschwindigkeit auf Null und zwar in dem Zeitraum zwischen den Zeitpunkten T0 bis T1. Zum selben Zeitpunkt T0 zu dem die Umdruckstation 17 die Papierbahn 12 zu verzögern beginnt, wird über die Fixierwalze 86 die Papiergeschwindigkeit in der Fixierstation 23 reduziert und der Schwenksattel 93 schwenkt von der Position AB (Druckbetrieb) in die Position CP (Standby-Betrieb). Vom Zeitpunkt T0 bis zum Zeitpunkt T1 wird die Fixierwalze 86 entsprechend der Figur 8 relativ stark verzögert und der Schwenksattel 93 relativ schnell bewegt. Vom Zeitpunkt T1 bis zum Zeitpunkt T2, der die Endlage bzw. Ruhelage der Fixierstation definiert, wird der Schwenksattel 93 verzögert zurückgeschwenkt und zwar entsprechend der verzögerten Drehzahl der Fixierwalze 86. Die durch die Umdruckstation 17 bestimmte Papiergeschwindigkeit VP ist dabei die Differenz der von der Fixierwalze bestimmten Papiertransportgeschwindigkeit VF beim Abtransport des Papiers minus der Papiergeschwindigkeit VS des beim Abschnwenken des Schwenksattels 93 freiwerdenden Endlospapiers 12.

Während dieses Abschnwenkvorganges des Schwenksattels 93 entsteht eine Papierlose zwischen Umdruckstation 17 und Fixierwalze 86, die von der Fixierwalze 86 zusätzlich abtransportiert werden muß und somit die Papierbahn von der Fixierwalze 86 abschält und zwar von der 60° Umschlingung auf eine 0° Umschlingung. Die Fixierwalze 86 muß dabei solange Papier abtransportieren (T0 bis T1; T1 bis T2) bis die Umdruckstation 17 und der Schwenksattel 93 kein Papier mehr liefern. Dies ist zum Zeitpunkt T2 der Fall. Ist dies der Fall, muß auch die Geschwindigkeit des Endlospapiers 12, welches von der Fixierwalze 86 abtransportiert wird, Null sein. Eine Reduzierung der Fixierwalzendrehzahl während des Stoppvorganges bei vollem Anpreßdruck, die erforderlich wäre um die Papierbahn 12 zu transportieren, hätte eine sichtbare Überfixierung des Druckbildes zur Folge. Diese sichtbare Überfixierung wird dadurch vermieden, daß während der Fixierwalzendrehzahlreduzierung von den Zeitpunkten T0 bis zum Zeitpunkt T2 sogleich der Schwenksattel 93 entsprechend dem aus der Figur 8 ersichtlichen Verlauf abgeschwenkt und dadurch die Vorwärmstrecke (Umschlingungswinkel U) der Papierbahn reduziert wird.

Während des Stopp-Vorganges soll der Papier-

transport in der Fixierstation 23 und der Umdruckstation 17 so aufeinander abgestimmt sein, daß am Schlaufenzieher 84 möglichst keine Bewegung stattfindet. Ist dies der Fall, so ist ein relativbewegungsfreier Stoppvorgang zwischen Druckbild auf dem Papier 12 und der Fixierwalze 86 abgelaufen. Dazu müssen folgende aus den Figuren 8 und 9 ersichtliche Bedingungen während des gesamten Stoppvorganges erfüllt sein. Diese sind hinsichtlich des Papierweges (Figur 9):

$$SP = SF - SS$$

Dabei ist SP der von der Umdruckstation 17 in Millimeter bis Papierstillstand zum Zeitpunkt T1 gelieferte Papierweg.

SS der vom Schwenksattel 93 gelieferte freigegebene Papierweg beim Zurückschwenken des Schwenksattels 93 aus der Position AB zum Zeitpunkt T0 in die Position CP zum Zeitpunkt T2.

SF der durch die Fixierwalze 86 abzutransportierende Papierweg in Millimeter bis zum Zeitpunkt T2 bei dem der Schwenksattel 93 sich in der Position CP befindet.

Die Papiergeschwindigkeiten in der Umdruckstation 17, auf der Fixierwalze 86, und auf dem Schwenksattel 93 müssen während des Stoppvorganges entsprechend der Darstellung der Figur 8 in folgender Beziehung zueinanderstehen:

$$VP = VF - VS$$

Dabei ist: VP die Papiergeschwindigkeit in der Umdruckstation. VS die Papiergeschwindigkeit auf dem Schwenksattel und VF die Papiergeschwindigkeit im Bereich des Fixierspaltes der Fixierwalze 86.

Während des Stoppbewegungsvorganges von Umdruckstation 17, Fixierwalze 86 und Schwenksattel 93 wird zugleich der Druck zwischen Andruckwalze 87 und Fixierwalze 86 reduziert. Unmittelbar nach Beendigung des Stoppvorganges (ca. 10 ms) nach dem Zeitpunkt T2 ist der Druck 0 und die beiden Walzen 86 und 87 werden voneinander getrennt.

Ist dieser Trennvorgang abgeschlossen, wird die gesamte Papierbahn 12 durch den Papiertransport in der Umdruckstation zurückgezogen und zwar um eine vorgegebene Distanz von beispielsweise 19/6", um dann für den folgenden Startvorgang positioniert zu sein.

Zeitlicher Ablauf der Funktionen von Umdruckstation, Fixierwalze und Schwenksattel während des Startvorganges.

Der Verlauf der Papierbewegungen verursacht von Fixierstation 17, Fixierwalze 86 und Schwenksattel 93 bei Druckerstart wird im folgenden anhand der Figuren 6 und 7 näher beschrieben.

Die Papierbahn 12 befindet sich vor dem Startbe-

ginn in einem Zustand wie er zum Zeitpunkt T2 nach Stoppende der Figuren 8 und 9 erreicht wurde.

Die mit der elektrofotografischen Druckeinrichtung gekoppelte EDV-Anlage liefert Informationen, die auf die Fotoleitertrommel 16 geschrieben werden. Die Papierbahn wird dabei vom Zeitpunkt T0 bis zum Zeitpunkt T1 von Null auf Endgeschwindigkeit beschleunigt und zwar so, daß das Tonerbild auf der Fotoleitertrommel 16 mit der Papierbahn 12 synchron bewegt wird.

Im Bereich der Umdruckstation 17 werden Fotoleitertrommel 16 und Papierbahn 12 miteinander so kontaktiert, daß ein Transfer des Tonerbildes zwischen Fotoleitertrommel 16 und Papierbahn 12 stattfinden kann.

Bevor der Papiertransport beschleunigt wird, wurde durch Zusammenschwenken zwischen Andruckwalze 87 und Fixierwalze 86 80 % des Gesamtfixierdruckes erreicht. Zum selben Zeitpunkt T0 bei dem die Umdruckstation mit der Beschleunigung der Papierbahn 12 beginnt, wird auch mit dem Anschwenken des Schwenksattels 93 aus der Position CP (Standby-Position) in die Betriebsposition AB begonnen. Um diesen Anschwenk-

vorgang des Schwenksattels 93 durchführen zu können, benötigt der Schwenksattel Papier 12 von der Umdruckstation. Zum Zeitpunkt T0 wird außerdem mit dem Beschleunigen der Fixierwalze 86 begonnen, welche die Restpapierstrecke, die von der Umdruckstation 17 zuviel geliefert wurde, abtransportiert. Während des Anschwenk-

vorganges des Schwenksattels 93 aus der Position CP in die Position AB vom Zeitpunkt T0 bis zum Zeitpunkt T3 müssen die aus den Figuren 6 und 7 ersichtlichen Abhängigkeiten zwischen den Papiertransportelementen der Umdruckstation 17, der Fixierwalze 86 und des Schwenksattels 93 erfüllt sein. Das bedeutet, die Papiergeschwindigkeit in der Umdruckstation 17 und in der Fixierstation 23 muß beim Startvorgang so sein, daß der Schlaufenzieher 84 sich nicht bewegt. Ist der Schlaufenzieher 84 bewegungslos, so läuft ein relativbewegungsfreier Startvorgang zwischen Druckbild auf dem Papier 12 und der Fixierwalze 86 ab. Dazu müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein Papierweg in Abhängigkeit von der Zeit (Figur 7):

$$SPS = SFS + SSS$$

SPS = Von der Umdruckstation gelieferte Papierweg in Millimeter beim Startvorgang (T0 - T3)

SFS = Durch die Fixierwalze 86 abtransportierter Papierweg beim Startvorgang (Zeitpunkt T0 bis zum Ende des Startvorganges zum Zeitpunkt T3)

SSS = Beim Startvorgang zum Ausschwenken des Papierführungssattels 93 benötigter Papierweg (T0 - T3)

Analog dazu ergibt sich für die Papiergeschwindigkeiten V beim Startvorgang der aus der Figur 6 ersichtliche Zusammenhang, wobei für den Ablauf eines relativbewegungsfreien Startvorganges die folgende Bedin-

gung erfüllt sein muß:

$$VPS = VFS + VSS$$

Dabei gilt folgendes:

VPS = Papiergeschwindigkeit in der Umdruckstation 17

VFS = Papiergeschwindigkeit im Fixierspalt

VSS = Papiergeschwindigkeitsbeitrag durch den Schwenksattel 93 während des Anschwenken des Schwenksattels aus der Position CP in die Position AB vom Zeitpunkt T0 bis zum Zeitpunkt T3

Entsprechend der Darstellung der Figur 6 und 7 läuft dabei der Startvorgang zusammenfassend wie folgt ab:

Zum Zeitpunkt T0 wird das Papier in der Umdruckstation entsprechend der Kurve VPS bis zum Zeitpunkt T1 beschleunigt, gleichzeitig wird der Schwenksattel 93 entsprechend der Kurve VSS angeschwenkt und die Fixierwalze 86 entsprechend der Kurve VFS bewegt. Zum Zeitpunkt T1 erreicht das Papier 12 in der Umdruckstation 17 die Endgeschwindigkeit, der Schwenksattel 93 wird weiterhin beschleunigt nach außen bewegt, der Abtransport der Fixierstation 23 des bereitgestellten Papieres über die Fixierwalze 86 wird jedoch verzögert. Zum Zeitpunkt T2 wird der Fixierstation 23 über die Umdruckstation 17 konstant Papier zugeführt. Das Anschwenken des Schwenksattels 23 in die Betriebslage AB wird verzögert, der Abtransport des Papieres über die Fixierwalze 86 wird jedoch erneut beschleunigt. Zum Zeitpunkt T3 ist der Startvorgang abgeschlossen und die elektrofotografische Druckeinrichtung befindet sich im kontinuierlichen Druckbetrieb.

Wie bereits erläutert, erfolgt die Regelung des Papiertransportes während des Druckbetriebes und während des Start-Stopp-Betriebes über die Ansteueranordnung D, die als mikroprozessorgesteuerte Ansteueranordnung ausgebildet ist. Der aus den Figuren 6 bis 9 ersichtliche Ablauf der Papierbewegungen beim Stopp- und Startvorgang ist in dem Speicher der mikroprozessorgesteuerten Steueranordnung gespeichert und wird bei Aufruf einer Start- oder Stopp-Prozedur durch den Operator aus dem Speicher abgerufen. Der Start- bzw. Stoppvorgang läuft dann geregelt durch die Ansteueranordnung D automatisch ab.

Bezugszeichenliste

10	Vorratstisch
11	Stapel, Vorratsstapel
12	Endlospapier, Papierbahn, Aufzeichnungsträger
13	Papierteilereinrichtung
14	Betätigungsschwinge
15	elektrofotografisches Druckaggregat

16	Fotoleitertrommel
17	Umdruckstation
18	Ladeeinrichtung
19	Zeichengenerator
5 20	Entwicklerstation
21	Endladestation
22	Reinigungsstation
23	Fixierstation
24	Ablagetisch
10 25	Schwenkhebel
26	bedruckte Papierstapel
27	externe Papierzuführungskanäle
28	externer Vorratsstapel
29	gesonderte Papierführungselemente (Walzen)
15 30/1	Partikelfalle im Eingangsbereich der Umdruckstation angeordnet
30/2	Partikelfalle in der Umdruckstation integriert
20 31	Papierbremse
32	Papierwalze
33	Seitenteile
34	motorische angetriebene Papierwalze
35	Trägerelemente
25 36	Papierleitelemente
37	erste Papierlage
38	Auffangkorb
39	zweite Papierlage
40	Papierleitelemente
30 41	Achse
42	Halteelemente
44	Traktorband
45	Transportnippel
46	Antriebsräder
35 50	Transportklappen, Traktorklappen
80	Papierführungs kanal
81	Traverse
82	Wandblech
83	Achse
40 84	Papierführungsblech, Papierleitklappe
84/1, 84/2	Sensoren
85	Saugkammer
86	Heizwalze, Fixierwalze
87	Andruckwalze
45 87/1	Nocken zur Bewegung der Andruckwalze
88	Beölungseinrichtung
89	Ölwanne
90	Kühlprofil
50 91	Auslaufrollensattel
92	Achse
93	Papierführungssattel, Papierleitelement
94	Nocken, Schwenkeinrichtung
U	Umschlingungswinkel
55 AP	Betriebsposition
BP	Ladestellung
CP	Standby-Position
95	Einführprofile

96	Papiertransportrollen	VFS	Papiergeschwindigkeit in der Fixierstation (Fixierspalt) bei Druckerstart
97	Papierleitkanal		
98	Abtasteinrichtung	VSS	Papiergeschwindigkeit auf dem
99	Abstapeleinrichtung		Schwenksattel bei Druckerstart
100	Paddelwellen	5	
101	Antriebseinrichtung		
D	Ansteueranordnung		
C	Gerätesteuerung		
120	Abtaster, Schalter an der Betätigungsschwinge 14	10	
M	Motor für den Papiertransport		
811	Handgriff		
201	Strahlermodul		
202	Temperatursensoren für die Fixierwalze		
85/1	Saugplatte	15	
88/1	Dosierrohr für Silikonöl		
88/2	Filz		
88/3	Antrieb, Filz		
88/4	Schmutzabstreifer-Gummilippe		
88/5	Schwenkeinrichtung	20	
203	Ventilator		
204	Absaugschlauch		
205	Gestell		
206	Schwingen		
207	Ansätze	25	
208	Federn		
209	Achse		
210	Sensor		
211	Motor		
86/1	Schrittmotor	30	
V	Papiergeschwindigkeit		
T	Zeit		
VP	Papiergeschwindigkeit in der Umdruckstation beim Stoppvorgang		
VS	Papiergeschwindigkeit auf dem Schwenksattel beim Stoppvorgang	35	
VF	Papiergeschwindigkeit in der Fixierstation beim Stoppvorgang		
S	Papierweg		
SP	momentaner zu liefernder Papierweg der Umdruckstation bis Druckerstillstand	40	
SS	momentaner Papierweg bis Druckerstillstand an dem Schwenksattel beim Zurückschwenken	45	
SF	momentaner durch die Fixierwalze abzutransportierender Papierweg bis Druckerstillstand		
SPS	momentaner zu liefernder Papierweg der Umdruckstation bis Druckerstart	50	
SSS	momentaner Papierweg beim Druckerstart an dem Schwenksattel beim Anschwenken		
SFS	momentaner durch die Fixierwalze abzutransportierender Papierweg bei Druckerstart	55	
VPS	Papiergeschwindigkeit in der Umdruckstation bei Druckerstart		

Patentansprüche

1. Elektrografische oder magnetische Druckeinrichtung zum ein- und beidseitigen Bedrucken einer Endlospapierbahn mit

- Mitteln (27, 29) zur alternativen Zuführung einer unbedruckten Endlospapierbahn (12) oder einer Endlospapierbahn, die auf einer Seite bereits ein fixiertes Tonerbild aufweist, zur Druckeinrichtung,
- einer Umdruckstation (17) mit Mitteln zum Umdrucken eines auf einem Zwischenträger (16) erzeugten und eingefärbten Tonerbildes auf die unbedruckte Endlospapierbahn (12) oder auf die dem fixierten Tonerbild gegenüberliegende Seite der bereits bedruckten Endlospapierbahn,
- einer in Papiertransportrichtung der Umdruckstation (17) nachgeordneten elektrothermischen Fixierstation (23), die eine das Tonerbild zum Fixieren kontaktierende beheizte Fixierwalze (86) und eine Andruckwalze (87) aufweist, zwischen denen die Endlospapierbahn hindurchgeführt wird, sowie einen an die Fixierwalze (86) an- und abschwengbaren unbeheizten Papierführungssattel (93), über den das Endlospapier vor dem eigentlichen Fixieren in einem durch die Schwenklage des Papierführungssattels (93) vorgebbaren Umschlingungswinkel (U) unter Vermeidung von Relativbewegungen zwischen Tonerbild und Fixierwalze (86) um die Fixierwalze (86) geführt wird.

2. Elektrografische oder magnetische Druckeinrichtung mit zwei gekoppelten Einzeldruckeinrichtungen zum beidseitigen Bedrucken einer Endlospapierbahn (12), wobei mindestens eine der Einzeldruckeinrichtungen aufweist:

- Mittel (27, 29) zur Zuführung einer Endlospapierbahn, die auf einer Seite bereits ein durch eine der Einzeldruckeinrichtungen erzeugtes und fixiertes Tonerbild trägt,
- eine Umdruckstation (17) mit integrierter Papiertransporteinrichtung (44) zum Umdrucken eines auf einem Zwischenträger (16) erzeugten und eingefärbten Tonerbildes auf eine dem fixierten Tonerbild gegenüberliegende Seite der bereits bedruckten Endlospapierbahn,
- eine in Papiertransportrichtung der Umdruckstation (17) nachgeordnete elektrothermische

- Fixierstation (23), die eine das Tonerbild zum Fixieren kontaktierende beheizte Fixierwalze (86) und eine Andruckwalze (87) aufweist, zwischen denen die Endlospapierbahn hindurchgeführt wird, sowie einen an die Fixierwalze (86) an- und abschwengbaren unbeheizten Papierführungssattel (93), über den das Endlospapier vor dem eigentlichen Fixieren in einem durch die Schwenklage des Papierführungssattels (93) vorgebbaren Umschlingungswinkel (U) unter Vermeidung von Relativbewegungen zwischen Tonerbild und Fixierwalze (86) um die Fixierwalze (86) geführt wird. 5
3. Druckeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2 mit 15
- Mitteln (20) zum Entwickeln des Tonerbildes unter Verwendung von Toner auf Polystyrol-Butyl-Metacrylat-Basis oder auf Polyester-Basis mit einer Schmelztemperatur, die es erlaubt, den Toner auf der Endlospapierbahn allein im Bereich der beheizten Fixierwalze (86) und der Andruckwalze (87) zu fixieren. 20
4. Druckeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Wärme für den Fixierprozeß allein über die beheizte Fixierwalze (86) zugeführt wird. 25
5. Druckeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit 30
- einer elektrisch beheizten, elektromotorisch angetriebenen Fixierwalze (86),
 - einer in einem Fixierbereich (PB-PC) an die Fixierwalze an- und abschwengbaren Andruckwalze (87). 35
6. Druckeinrichtung nach Anspruch 5 mit 40
- einer der Fixierstation (23) in Papiertransportrichtung vorgelagerten Einrichtung (85) zum bedarfsweisen Straffen der Endlospapierbahn (12) zwischen Fixierbereich (PB-PC) und Papierführungselement (93). 45
7. Druckeinrichtung nach Anspruch 6 mit 50
- einer Unterdrucksaugkammer als Papierbremse (85).
8. Druckeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit 55
- einer den Papiertransport durch die Fixierstation (23) erfassenden Papiertransportsensoranordnung (84, 84/1, 84/2), die mit einer Ansteueranordnung (D) für die Fixierstation (23) gekoppelt ist, wobei die Ansteueranordnung (D) in Abhängigkeit von Signalen der Papiertransportsensoranordnung (84, 84/1, 84/2) den Fixierwalzenantrieb der Fixierwalze (86) entsprechend der Papiertransportgeschwindigkeit im Bereich der Umdruckstation (17) regelt.
9. Druckeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit
- einer zwischen Umdruckstation (17) und Fixierstation (83) angeordneten, an der Endlospapierbahn (12) anliegenden beweglichen Papierleitklappe (84).
10. Druckeinrichtung nach Anspruch 9, wobei zur Ausgestaltung der Papierleitklappe (84) als Papiertransportsensoranordnung (84, 84/1, 84/2) im Bereich der Papierleitklappe (84) die Position der Papierleitklappe (84) abtastende Sensoren (84/1, 84/2) angeordnet sind.
11. Druckeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Endlospapierbahn (12) der Druckeinrichtung über Papierzuführungselemente mit einer oberen und unteren Papierwalze (29) zugeführt wird.
12. Verfahren zum beidseitigen Bedrucken einer Endlospapierbahn (12) mit Hilfe von einer oder zwei gekoppelten elektrografischen oder magnetischen Druckeinrichtungen mit folgenden Merkmalen:
- Aufbringen eines fixierten Tonerbildes mit Hilfe einer Druckeinrichtung auf eine Seite der Endlospapierbahn,
 - Zuführen der einseitig bedruckten Endlospapierbahn (12) zu einer weiteren oder derselben Druckeinrichtung,
 - Aufbringen eines Tonerbildes auf die unbedruckte andere Seite der Endlospapierbahn (12) mit Hilfe einer Umdruckstation (17),
 - Thermodruckfixieren des Tonerbildes ausschließlich mit Hilfe einer der Druckeinrichtung zugeordneten in Papiertransportrichtung der Umdruckstation (17) nachgeordneten elektrophotischen Fixierstation (23), die eine das Tonerbild zum Fixieren kontaktierende beheizte Fixierwalze (86) und eine Andruckwalze (87) aufweist, zwischen denen die Endlospapierbahn hindurchgeführt wird, sowie einen in Papiertransportrichtung vor der Fixierwalze (86) angeordneten, verschwenkbaren unbeheizten Papierführungssattel (93), über den das Endlospapier vor dem eigentlichen Fixieren in einem durch die Schwenklage des Papierführungssattels (93) vorgebbaren Umschlingungswinkel (U) unter Vermeidung von Relativ-

bewegungen zwischen Tonerbild und Fixierwalze (86) um die Fixierwalze (86) geführt wird.

Claims

1. Electrographic or magnetic printing apparatus for printing on one or both sides of an endless paper web, comprising:

- means (27, 29) for alternatively guiding an unprinted endless paper web (12) or an endless paper web already having a fixed toner image on one side, to the printing apparatus,
- a print transfer station (17) with means for transferring a toner image, which is produced on a intermediate carrier (16) and inked, onto the unprinted endless paper web (12) or onto the side of the already printed endless paper web facing the fixed toner image,
- an electrothermal fixing station (23) which is arranged downstream of the print transfer station (17) having a heated fixing roller (86) contacting the toner image for fixing, and a feed roller (87), between which the endless paper web is conducted, and an unheated paper guide saddle (93) which can be pivoted onto and away from the fixing roller (86) and with the aid of which the endless paper web is guided around the fixing roller (86) before the actual fixing at a wrapping angle (U) which can be predetermined by the pivot position of the paper guide saddle (93) by avoiding relative movement between the toner image and the fixing roller (86).

2. Electrographic or magnetic printing apparatus having two coupled single printing apparatuses for printing on both sides of an endless paper web (12), at least one of the single printing apparatuses comprising:

- a means (27, 29) for guiding an endless paper web already carrying on one side a toner image which is produced and fixed by one of the single printing apparatuses,
- a print transfer station (17) with an integrated paper transport device (44) for transferring a toner image, which is produced on an intermediate carrier (16) and inked, onto one side of the already printed endless paper web facing the fixed toner image,
- an electrothermal fixing station (23) which is arranged downstream of the printing station (17) in the transport direction of the paper, having a

heated fixing roller (86) contacting the toner image for fixing it, and a feed roller (87), between which the endless paper web is conducted, and an unheated paper guide saddle (93) which can be pivoted onto and away from the fixing roller (86) and with the aid of which the endless paper web is guided around the fixing roller (86) before the actual fixing at a wrapping angle (U) which can be predetermined by the pivot position of the paper guide saddle (93) by avoiding relative movements between the toner image and the fixing roller (86).

3. Printing apparatus according to one of claims 1 to 3, comprising:

- means (20) for developing the toner image by using toner on a polystyrene butyl methacrylate base or on polyester base having a melting temperature which allows to fix the toner on the endless paper web in the area of the heated fixing roller (86) and the feed roller (87) only.

4. Printing apparatus according to one of claims 1 to 3, wherein the heat for the fixing process is guided over the heated fixing roller (86) only.

5. Printing apparatus according to one of claims 1 to 4, comprising:

- an electrically heated fixing roller (86) driven by an electric motor,
- a feed roller (87) which can be pivoted onto and away from the fixing roller in a fixing area (PB-PC).

6. Printing apparatus according to claim 5, comprising:

- an apparatus (85) which is arranged upstream of the fixing station (23) in the transport direction of the paper for making the endless paper web (12) taut, as required, between the fixing area (PB-PC) and the paper guide element (93).

7. Printing apparatus according to claim 6, comprising:

- an underpressure suction chamber as a paper brake (85).

8. Printing apparatus according to one of claims 1 to 7, comprising:

- a paper transport sensor arrangement (84, 84/1, 84/2) which detects the paper transport

through the fixing station (23) and is coupled to a drive arrangement (D) for the fixing station (23), the drive arrangement (D) controlling the fixing roller drive of the fixing roller (86) as a function of signals of the paper transport sensor arrangement (84, 84/1, 84/2) and in accordance with the paper transport speed in the area of the print transfer station (17).

9. Printing apparatus according to one of claims 1 to 8, comprising:

- a movable paper guide flap (84) which rests resiliently against the endless paper web (12) arranged between the print transfer station (17) and the fixing station (23).

10. Printing apparatus according to claim 9, wherein sensors (84/1, 84/2) which sense the position of the paper guide flap (84) are arranged in the area of the paper guide flap (84) as a paper transport sensor arrangement (84, 84/1, 84/2) in order to construct the paper guide flap (84).

11. Printing apparatus according to one of claims 1 to 10, wherein the endless paper web (12) is guided to the printing apparatus via paper feed elements with an upper and a lower paper roller (29).

12. Method for printing on both sides of an endless paper web (12) with the aid of one or two coupled electrographic or magnetic printing apparatuses having the following features:

- applying a fixed toner image to one side of the endless paper web with the aid of a printing apparatus,
- guiding the endless paper web (12) which is printed on one side to a further or the same printing apparatus,
- applying a toner image to the unprinted other side of the endless paper web (12) with the aid of a print transfer station (17),
- thermal print-fixing of the toner image exclusively with the aid of an electrothermal fixing station (23) which is arranged downstream of the printing station (17) in the transport direction of the paper, having a heated fixing roller (86) contacting the toner image for fixing, and a feed roller (87), between which the endless paper web is conducted, and a pivotable unheated paper guide saddle (93) arranged on front of the fixing roller (86) in the transport direction of the paper, with the aid of which the reel paper is guided around the fixing roller (86)

before the actual fixing at a wrapping angle (U) which can be predetermined by the pivot position of the paper guide saddle (93), by avoiding relative movements between the toner image and the fixing roller (86).

Revendications

1. Dispositif d'impression électrographique ou magnétique pour imprimer une bande de papier sans fin sur une face ou sur les deux faces, comprenant

- des moyens (27, 29) pour acheminer à un dispositif d'impression alternativement une bande de papier sans fin non imprimée (12) ou une bande de papier sans fin qui présente déjà une image de toner fixée sur une face,
- un poste de report (17) comprenant des moyens pour reporter une image de toner produite et encrée sur un support intermédiaire (16) sur la bande de papier sans fin (12) non imprimée ou sur la face de la bande de papier sans fin déjà imprimée qui est à l'opposé de l'image de toner fixée,
- un poste de fixage électrothermique (23) agencé en aval du poste de report (17), en considérant le sens du transport du papier, qui présente un rouleau de fixage chauffé (86) entrant en contact avec l'image de toner pour assurer le fixage, et un rouleau de pression (87), entre lesquels défile la bande de papier sans fin, ainsi qu'une selle (93) de guidage du papier non chauffée, qui peut être rapprochée ou écartée du rouleau de fixage (86) par un mouvement angulaire, et au moyen de laquelle le papier sans fin est guidé autour du rouleau de fixage (86), avant le fixage proprement dit, sur un angle d'embrassement (U) qui peut être prédéterminé par la position angulaire de la selle (93) de guidage du papier, tout en évitant les déplacements relatifs entre l'image de toner et le rouleau de fixage (86).

2. Dispositif d'impression électrographique ou magnétique, comprenant deux dispositifs d'impression élémentaires couplés pour imprimer une bande de papier sans fin (12) sur les deux faces de celle-ci, dans lequel l'un au moins des deux dispositifs d'impression élémentaires présente :

- des moyens (27, 29) pour acheminer une bande de papier sans fin qui porte déjà sur une face une image de toner produite et fixée par l'un des dispositifs d'impression élémentaires,
- un poste de report (17) muni d'un dispositif de transport intégré (44) du papier, pour reporter une image de toner produite et encrée sur un

- support intermédiaire (16), sur une face de la bande de papier sans fin déjà imprimée qui est à l'opposé de l'image de toner fixée,
- un poste de fixage électrothermique (23) agencé en aval du poste de report (17), en considérant le sens du transport du papier, qui présente un rouleau de fixage chauffé (86) entrant en contact avec l'image de toner pour assurer le fixage, et un rouleau de pression (87), entre lesquels défile la bande de papier sans fin, ainsi qu'une selle (93) de guidage du papier non chauffée, qui peut être rapprochée ou écartée du rouleau de fixage (86) par un mouvement angulaire, et au moyen de laquelle le papier sans fin est guidé autour du rouleau de fixage (86), avant le fixage proprement dit, sur un angle d'embrassement (U) qui peut être prédéterminé par la position angulaire de la selle (93) de guidage du papier, tout en évitant les déplacements relatifs entre l'image de toner et le rouleau de fixage (86).
3. Dispositif d'impression selon l'une des revendications 1 et 2, comprenant :
- des moyens (20) pour développer l'image de toner en utilisant du toner à base de polystyrène-butyle-méthacrylate ou à base de polyester, d'une température de fusion qui permet de fixer le toner sur la bande de papier sans fin exclusivement dans la région du rouleau de fixage chauffé (86) et du rouleau de pression (87).
4. Dispositif d'impression selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la chaleur utilisée pour le processus de fixage est apportée exclusivement par l'intermédiaire du rouleau de fixage chauffé (86).
5. Dispositif d'impression selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant :
- un rouleau de fixage (86) chauffé électriquement, entraîné par un moteur électrique,
 - un rouleau de pression (87) qui peut être rapproché ou écarté du rouleau de fixage par un mouvement angulaire, dans une région de fixage (PB-PC).
6. Dispositif d'impression selon la revendication 5, comprenant :
- un dispositif (85) agencé en amont du poste de fixage (23), en considérant le sens du transport du papier, pour tendre la bande de papier sans fin (12) entre la région de fixage (PB-PC) et l'élément de guidage du papier (93) selon le besoin.
7. Dispositif d'impression selon la revendication 6, comprenant :
- une chambre d'aspiration à dépression jouant le rôle de frein de papier (85).
8. Dispositif d'impression selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant :
- un dispositif capteur de transport du papier (84, 84/1, 84/2) qui détecte le transport du papier à travers le poste de fixage (23), et qui est couplé à un dispositif de commande (D) associé au poste de fixage (23), ledit dispositif de commande (D) réglant l'entraînement du rouleau de fixage (86) pour l'accorder à la vitesse de transport du papier dans la région du poste de report (17), en fonction des signaux du dispositif capteur de transport du papier (84, 84/1, 84/2).
9. Dispositif d'impression selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant :
- un volet déflecteur de papier (84), mobile, disposé entre le poste de report (17) et le poste de fixage (23), et en appui contre la bande de papier sans fin (12).
10. Dispositif d'impression selon la revendication 9, dans lequel, pour transformer le volet déflecteur de papier (84) en dispositif capteur de transport du papier (84, 84/1, 84/2), il est prévu, dans la région du volet déflecteur de papier (84), des capteurs (84/1, 84/2) qui détectent la position du volet déflecteur de papier (84).
11. Dispositif d'impression selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la bande de papier sans fin (12) est acheminée au dispositif d'impression par l'intermédiaire d'éléments d'acheminement du papier possédant des rouleaux guide-papier supérieur et inférieur (29).
12. Procédé pour imprimer une bande de papier sans fin (12) sur les deux faces au moyen d'un ou de deux dispositifs d'impression électrographiques ou magnétiques couplés, présentant les caractéristiques suivantes :
- on dépose une image de toner fixée à l'aide d'un dispositif d'impression sur une face de la bande de papier sans fin,
 - on achemine la bande de papier sans fin (12) imprimée sur une face à un autre dispositif d'impression ou au même dispositif d'impression,
 - on dépose une image de toner sur l'autre face, non imprimée, de la bande de papier sans fin (12) avec l'aide d'un poste de report (17),

- on fixe l'image de toner par la chaleur et la pression, exclusivement avec l'aide d'un poste de fixage électrothermique (23) associé au dispositif d'impression et agencé en aval du poste de report (17), en considérant le sens du transport du papier, qui présente un rouleau de fixage chauffé (86) entrant en contact avec l'image de toner pour assurer le fixage, et un rouleau de pression (87), entre lesquels défile la bande de papier sans fin, ainsi qu'une selle (93) de guidage du papier non chauffée, mobile selon un mouvement angulaire, disposée en amont du rouleau de fixage (86), en considérant dans le sens du transport du papier, et au moyen de laquelle le papier sans fin est guidé autour du rouleau de fixage (86), avant le fixage proprement dit, sur un angle d'embrassement (U) qui peut être prédéterminé par la position angulaire de la selle (93) de guidage du papier, tout en évitant les déplacements relatifs entre l'image de toner et le rouleau de fixage (86).

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

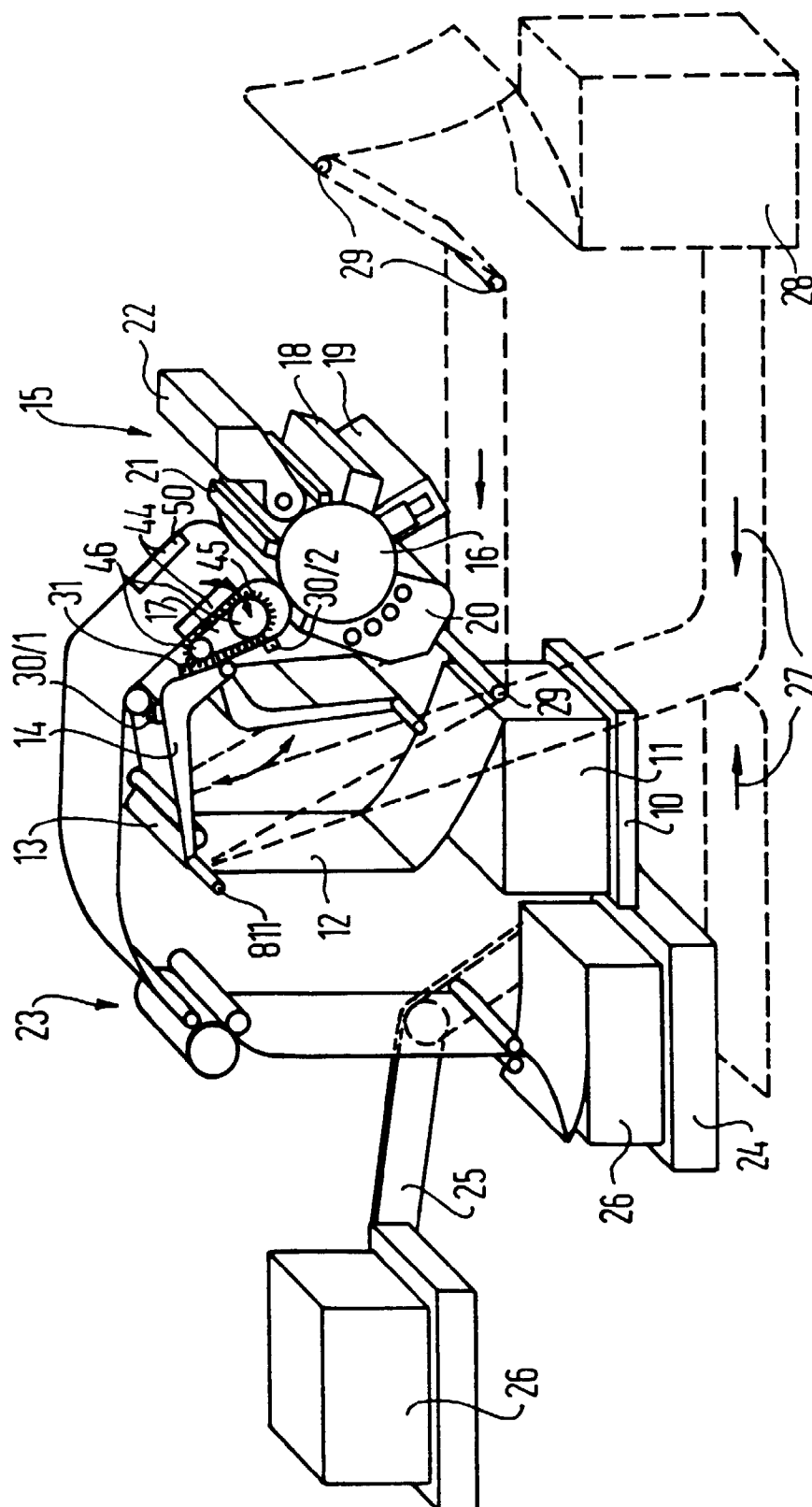
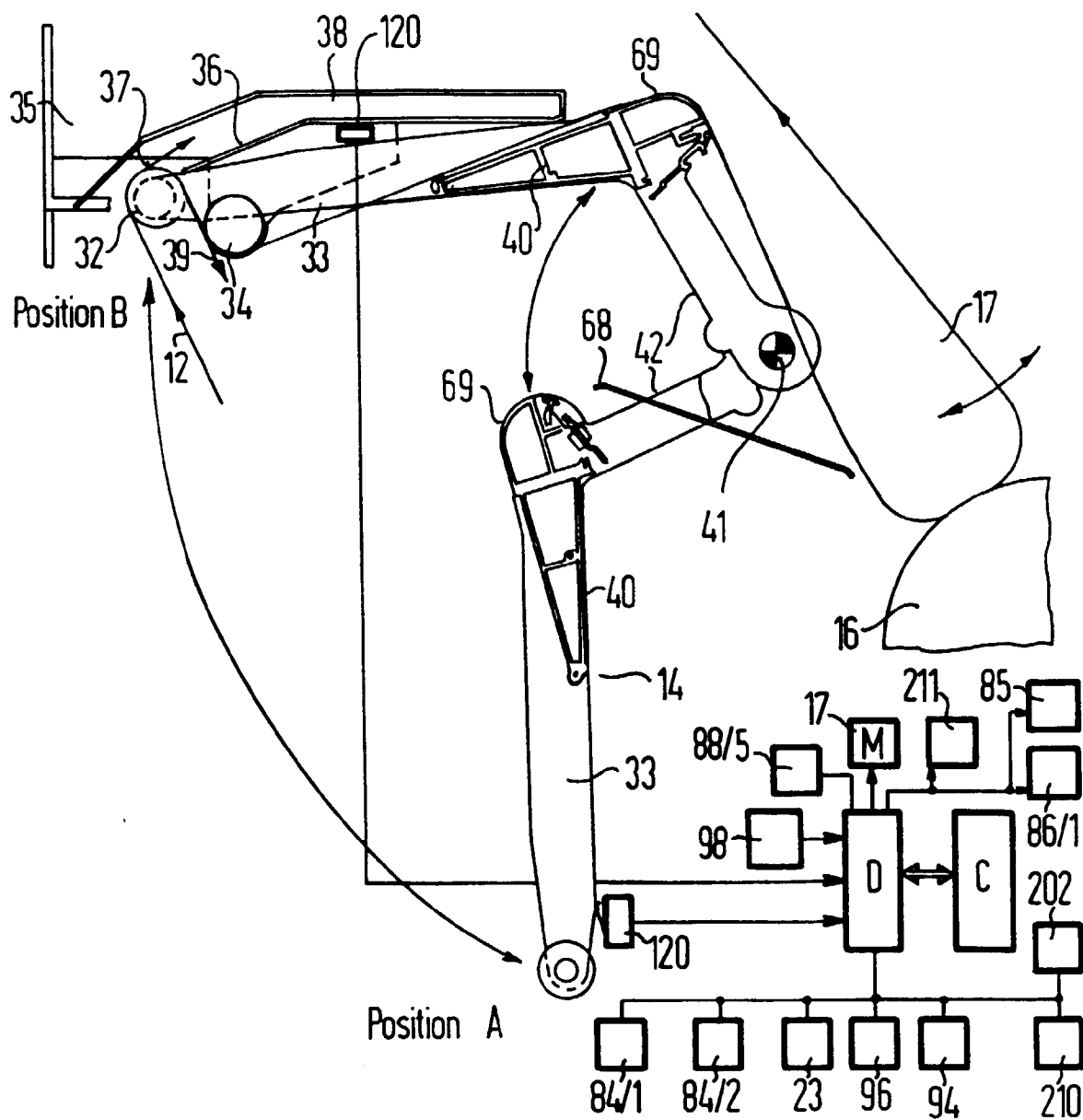


FIG 2



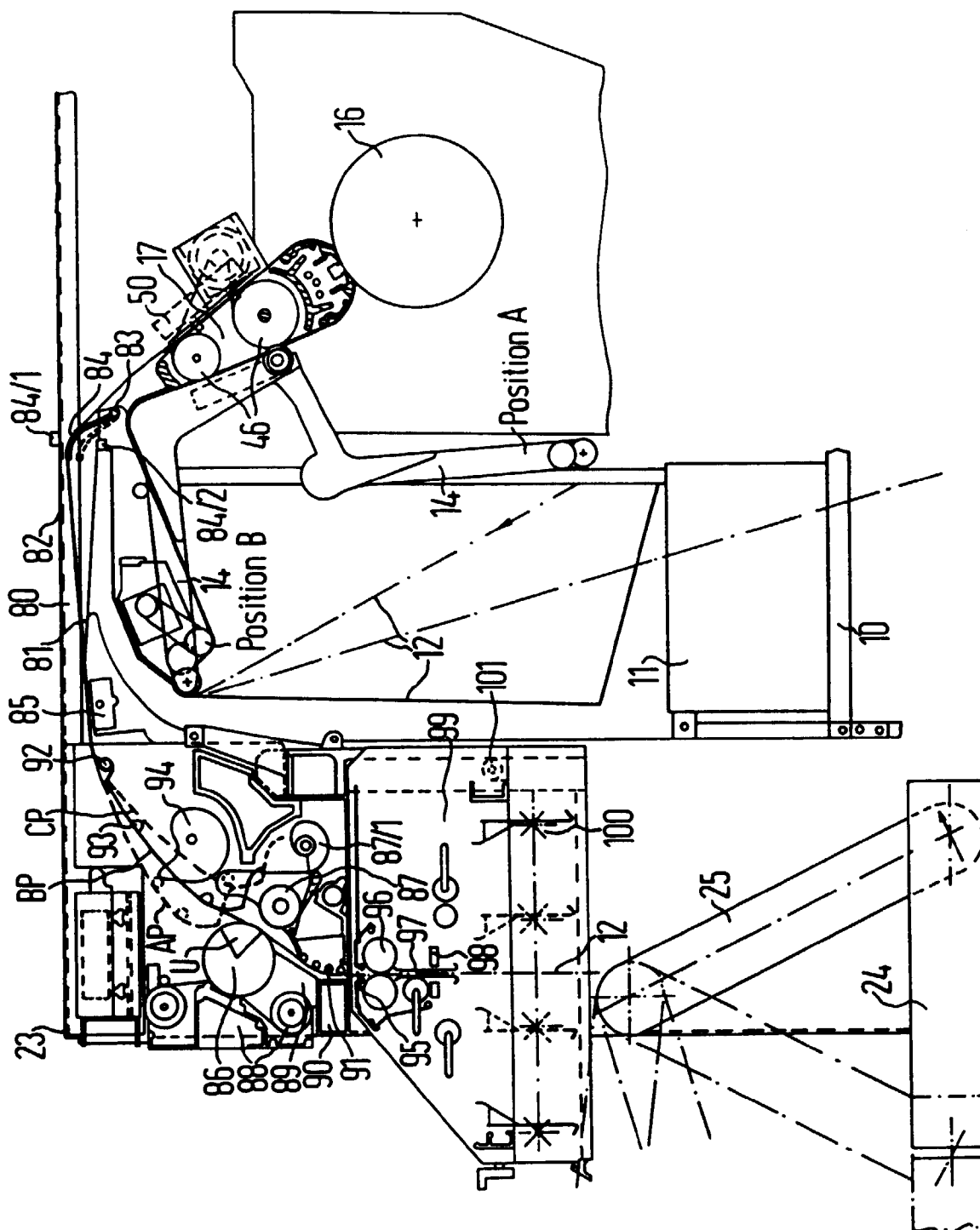


FIG 3

FIG4

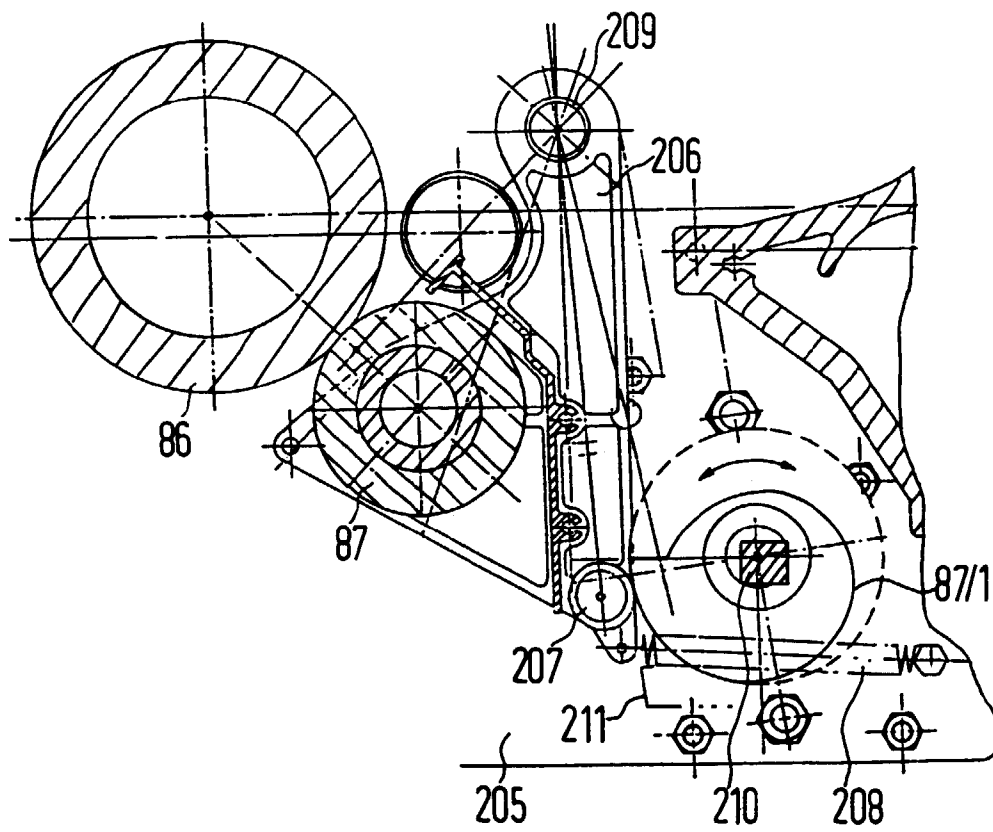


FIG 5

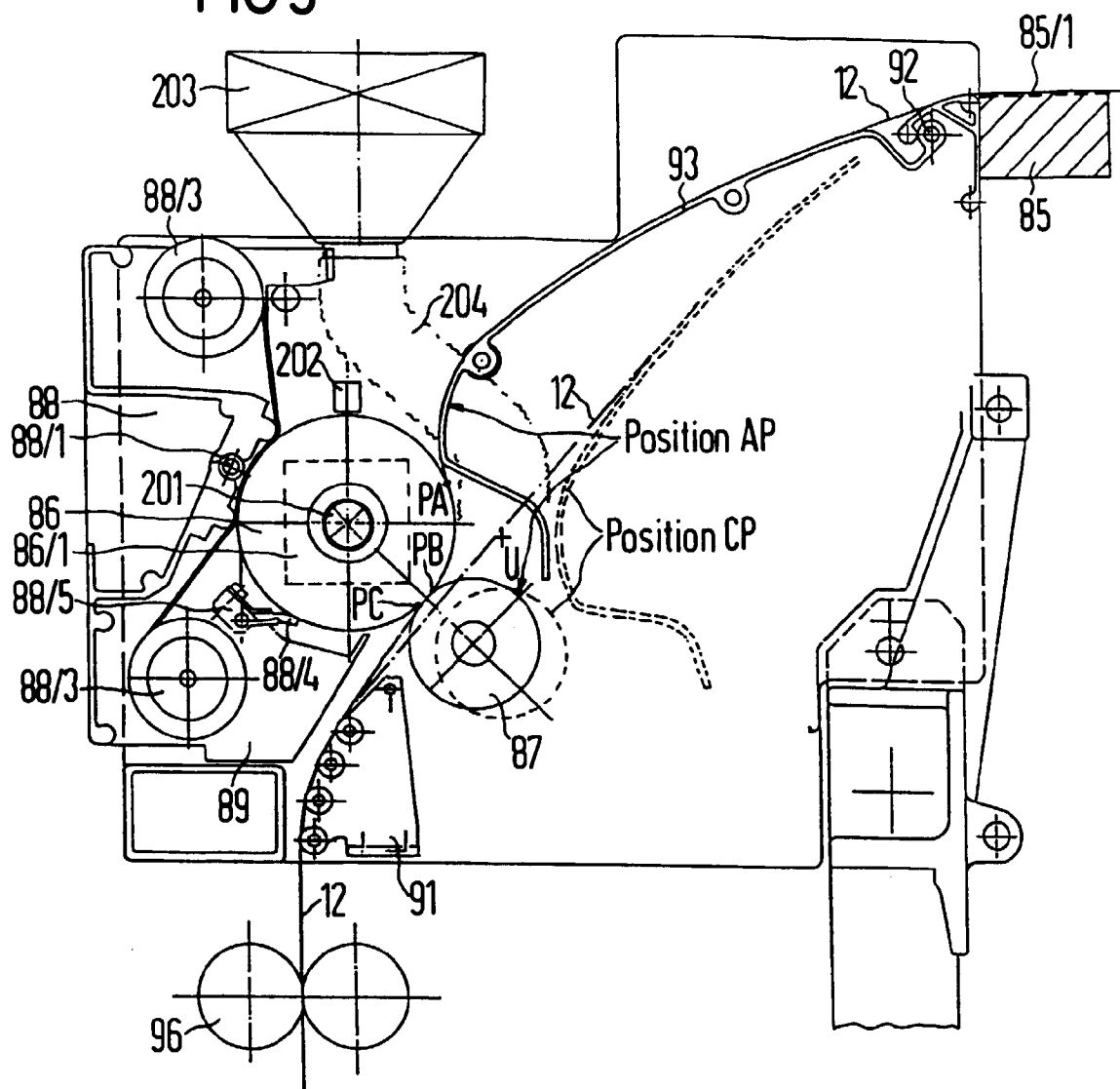


FIG 6

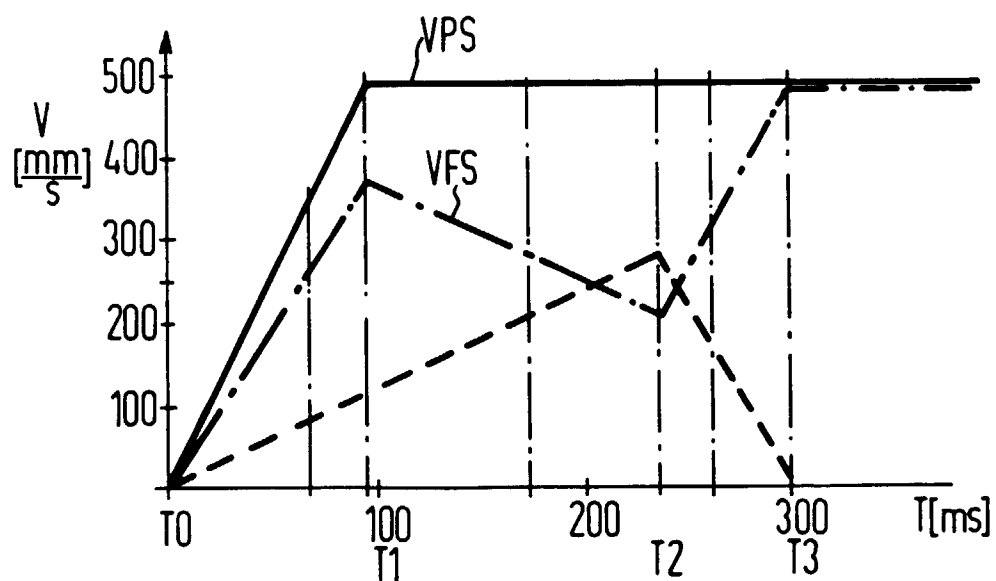


FIG 7

