

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 202 134 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.05.2002 Patentblatt 2002/18(51) Int Cl.7: **G03G 15/23**(21) Anmeldenummer: **01125650.0**(22) Anmeldetag: **26.10.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **26.10.2000 US 697431**(71) Anmelder: **Océ Printing Systems GmbH
85586 Poing (DE)**

(72) Erfinder:

- **Böck, Heinz**
84416 Taufkirchen (DE)
- **Lay, Heinrich**
84513 Töging (DE)
- **Kurz, Michael**
Delray Beach, Florida 33449 (US)

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes & Thurn
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)**(54) **Drucksystem mit mindestens drei Druckeinrichtungen sowie Verfahren zum Betrieb eines derartigen Drucksystems**

(57) Ein Triplex-Drucksystem mit drei elektrografischen Druckeinrichtungen (PR1, PR2, PR3) ermöglicht das beidseitige passergenaue Bedrucken einer Papierbahn (P1). Hierzu wird in einem ersten Drucker (PR1) die Frontseite, in einem zweiten Drucker (PR2) die

Rückseite und in einem dritten Drucker (PR3) erneut die Rückseite überlagert bedruckt. Durch die Anordnung von zwei Druckerketten mit sechs Druckern ist der Aufbau eines variablen funktionsabhängig einstellbaren Drucksystems mit mehreren Druckerstraßen möglich.

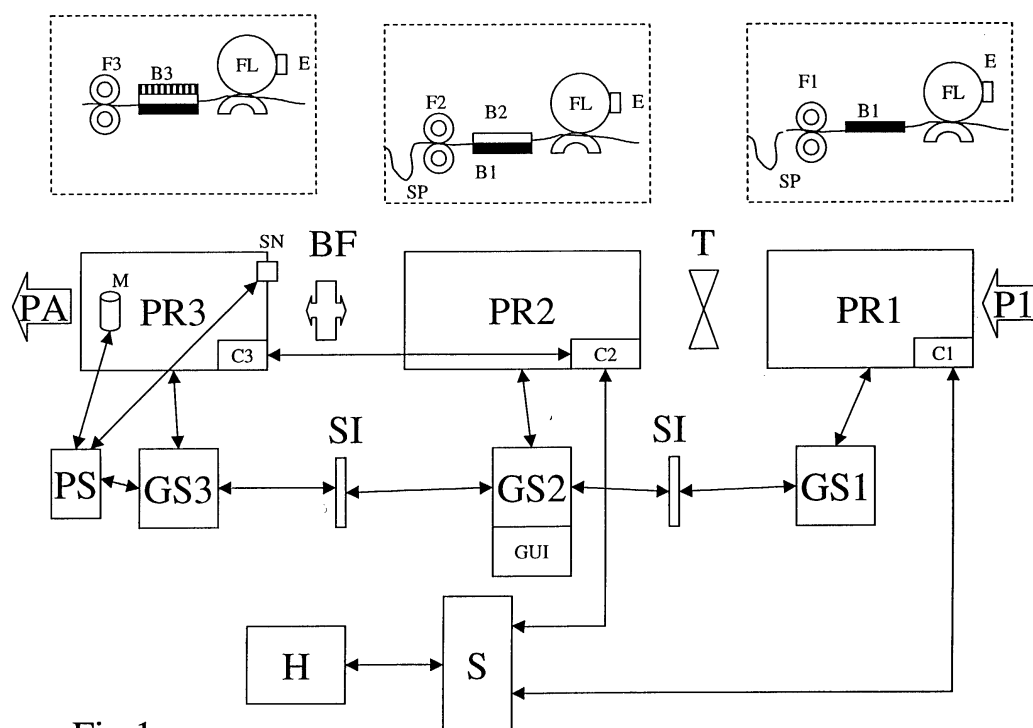


Fig 1

EP 1 202 134 A2

Beschreibung

[0001] Zum beidseitigen oder mehrfarbigen Bedrucken eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers mit Tonerbildern ist es aus der US-A-4,609,279 bekannt, zwei Druckeinrichtungen über eine Wendestation zu koppeln, mit der im Duplexbetrieb der Aufzeichnungsträger gewendet oder bei überlagertem Betrieb ohne Wenden einseitig mehrfarbig bedruckt wird. Als Fixierstation zum Fixieren der Tonerbilder auf dem Aufzeichnungsträger kommt dabei eine chemisch wirkende Kaltfixierstation zur Anwendung.

[0002] Wesentlich problematischer ist das beidseitige oder einseitig mehrfarbige Bedrucken des Aufzeichnungsträgers mit zwei gekoppelten Druckeinrichtungen, die jeweils eine Thermodruckfixiereinrichtung aufweisen wie dies z.B. in der US-A-5,179,417 beschrieben ist. Dabei muß dafür Sorge getragen werden, daß die Fixiereinrichtung der stromabwärts angeordneten Druckeinrichtung das bereits fixierte erste Tonerbild nicht soweit erwärmt, daß es verwischt wird.

[0003] Als weiteres Problem beim Fixieren mit Druck- und Wärme hat sich der auftretende Papierstress und das damit verbundene Schrumpfen des Papiers herausgestellt. Papier enthält bis zu 10 Gewichtsprozent Wasser, das beim Erwärmen verdampft und dabei das Papier Schrumpfen läßt, und zwar bei einem Format A3 in der Breite von bis zu 2mm. Solange der Aufzeichnungsträger beidseitig bedruckt wird, ist dies unerheblich da ein geringer Passerversatz von Vorder-zu Rückseitentonerbild nicht stört. Wird ein bandförmiger Aufzeichnungsträger ohne Wenden mit Hilfe zweier Druckeinrichtungen einseitig mehrfach bedruckt und dabei thermisch fixiert, ist insbesondere in dem sogenannten Spot-Color Betrieb der Passerversatz sehr störend. Dabei wird mit einem ersten Drucker ein schwarzes Tonerbild aufgebracht und diesem Tonerbild dann mit einem zweiten Drucker ein farbiges Tonerbild überlagert. Durch Verwendung von bereits bei niedrigen Temperaturen fixierbarem Toner wurde versucht, den Papierstress zu mildern und damit die Passergenauigkeit zu erhöhen. Dies ist jedoch kostenaufwendig und erfordert insbesondere hinsichtlich der Fixierstationen eine exakte Regelung.

[0004] Zur Erzielung hoher Druckleistungen mit elektrografischen Druckeinrichtungen von 1000 Seiten/min und mehr, insbesondere für individualisierte Massendrucksaachen wie Rechnungen, Prospekte etc. ist es üblich, eine Papierbahn zu Bedrucken und diese mit Hilfe einer nachgeschalteten Nachverarbeitungseinheit zu Schneiden, Sortieren und zu Binden. Hierzu kamen bisher Einzeldrucker oder für den Duplex oder Spot-Color Betrieb zwei gekoppelte Drucker zum Einsatz. Dabei werden zur Bewältigung hoher Druckvolumen Druckerparks mit einer Vielzahl von Druckern verwendet. Diese Druckerparks müssen zur Erzielung eines hohen Auslastungsgrades flexibel ausgestaltet sein mit geringen Umrüstzeiten.

[0005] In zunehmendem Maße ist es gerade bei Massendruck erforderlich, neben einfarbigem Schwarz-Weißdruck eine zusätzliche Farbe für Firmenlogos oder zum Hervorheben von definierten Textteilen z.B. in Rechnungen zu verwenden. Gewünscht ist bei Rechnungsdruck z.B. auf der Frontseite ein zweifarbiges Druck mit Hervorhebung des Rechnungsbetrages in Farbe und den Erläuterungen in Schwarz-Weiß und z.B. auf der Rückseite eine Rechtsbelehrung in Schwarz-Weiß. Derartige Druckjobs wurden bisher dadurch bewältigt, daß mit einem Farbtwin (zwei gekoppelten Druckern) zunächst auf die Frontseite zweifarbig gedruckt und auf einem Aufroller aufgerollt wurde. Der Druckjob wurde danach erneut einem Einzeldrucker zugeführt und damit die Rückseite bedruckt.

[0006] Dies ist umständlich und führt zu erheblichen Problemen bei der Einhaltung der Passergenauigkeit.

[0007] Ziel der Erfindung ist es deshalb, ein Drucksystem aus mehreren miteinander gekoppelten oder koppelbaren elektrografischen Druckeinrichtung bereitzustellen, das flexibel und schnell an unterschiedlichste Druckaufträge anpassbar ist.

[0008] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, das Drucksystem so auszugestalten, daß ein bandförmiger Aufzeichnungsträger in einem Durchlauf frontseitig mehrfarbig und rückseitig mindestens einfarbig bedruckt werden kann.

[0009] Diese Ziele werden bei einem Drucksystem der Eingangs genannten Art gemäß den Merkmalen der Hauptansprüche erreicht.

[0010] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0011] Mit der beschriebenen variablen Triplexanordnung von Druckerketten mit drei seriell gekoppelten Druckeinrichtungen ist der Aufbau eines schnell umstellbaren und an unterschiedlichste Druckjobs flexibel anpassbaren Druckerparks möglich.

[0012] Überraschenderweise ist auch unter Verwendung von Druckern mit einer Thermofixierung dann ein frontseitiger Mehrfarbdruck mit gleichzeitigem einfarbigem Rückseitendruck möglich, wenn man gemäß der Erfindung zunächst mit der ersten Druckeinrichtung die Rückseite einfarbig bedruckt, thermofixiert und wendet, dann mit der nachfolgenden zweiten Druckeinrichtung die Frontseite mit Toner einer ersten Farbe bedruckt, thermofixiert und dann mit der dritten Druckeinrichtung die Frontseite erneut mit Toner einer zweiten Farbe bedruckt.

[0013] Es hat sich herausgestellt, daß beim erstmaligen Thermofixieren bereits 80% der Papier-Maximalschrumpfung auftritt. Das weitere Thermofixieren im zweiten Drucker verursacht keine wesentliche zusätzliche Schrumpfung. Damit tritt beim zweimaligen Bedrucken der Frontseite nahezu kein Passerversatz zwischen den Tonerbildern des zweiten und dritten Druckers auf. Eine zusätzliche Passerregelung kann die Passergenauigkeit noch erhöhen.

[0014] Zur Verminderung des Papierstresses ist es von Vorteil das Papier nach dem Thermofixieren zu befeuchten.

Damit kann auch das elektrische Aufladeverhalten besser beherrscht werden.

[0015] Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden beispielsweise näher erläutert.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer Triplex-Anordnung von drei elektrografischen Druckern

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Anordnung von sechs elektrografischen Druckern

[0017] Erläuterungen zu den verwendeten Begriffen:

Elektrografische Drucker bezeichnen u.a. nach dem elektrofotografischen, dem magnetografischen oder ionografischen Druckprinzip arbeitende Druckeinrichtungen oder sogar Tintenstrahldrucker, bei denen ein Aufzeichnungsträger mit einem Medium bedruckt und in einer Fixierstation unter Einwirkung von Wärme fixiert wird. Front- und Rückseite sind reine Relativangaben hinsichtlich der Aufzeichnungsträgerachse und damit austauschbar hinsichtlich ihrer absoluten physikalischen Position und ihrer logischen Nutzung.

[0018] Die in der Figur 1 dargestellte Triplex-Druckeranordnung enthält drei seriell angeordnete elektrografische Druckeinrichtungen PR1, PR2 und PR3 wie sie z.B. aus der US-A-5,179,417 oder der US 4,609,279 bekannt sind. Bei diesen Druckeinrichtungen wird auf einem Fotoleiter FL mit Hilfe eines Zeichengenerators (LED, Laser, magnetografisch etc.) ein latentes Ladungsbild erzeugt, in einer Tonervorratsbehälter zur Aufnahme unterschiedlichster Toner aufweisenden Entwicklerstation (E) mit Toner entwickelt und das Tonerbild dann in einer Transferstation auf einen Aufzeichnungsträger, z. B. Papier, übertragen. Das lose Tonerbild wird dann mit Hilfe einer Fixierstation F unter der Wirkung von Wärme und Druck fixiert. Jeder der Druckeinrichtungen PR1, PR2 und PR3 enthält zur Steuerung der druckerspezifischen Aggregate eine programmgesteuerte Gerätesteuerung GS1, GS2, GS3 aus Haupt- und Untermodulen die mit einem Controller C1, C2, C3 zusammenwirkt, über den dem jeweiligen Drucker Daten zugeführt und z. B. in Ansteuersignale für den Zeichengenerator umgesetzt werden. Die Daten gehen aus von einer externen und/oder internen Datenquelle H. Sie werden von einem Serversystem S in Druckerdaten mit spezifischem Druckerformat (pdf etc.) umgesetzt und dann den Druckercontrollern C1, C2, C3 zugeführt. Der Aufbau der Steuerung wird z.B. in der US-A-4,774,524 beschrieben, die Bestandteil dieser Beschreibung ist (Incorporation by Reference). In der dargestellten Triplex-Anordnung zum beidseitigen Bedrucken eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers P1 mit verschiedenfarbigen Tonerbildern mit Hilfe von drei Druckern erfolgt die Steuerung der Anlage über die Hauptmodule der Gerätesteuerung GS1, GS2, GS3. Insbesondere das Hauptmodul der Gerätesteuerung GS2 des Druckers PR2 spielt eine herausragende Rolle. Einerseits übernimmt es die Steuerung der Druckstarts der drei verschiedenen Drucker PR1, PR2, PR3 durch die softwaregesteuerte Freigabe eines Data-Write-Enable-Signales, andererseits dient es als Datenübermittler für Informationen, die von Drucker PR1 an Drucker PR3 geschickt werden sollen oder für Daten von Drucker PR3 an Drucker PR1. Zu diesem Zwecke ist Drucker PR2 mit Drucker PR3 über die eine serielle Schnittstelle SI (z. B. als bekannte HSCX RF-Schnittstelle ausgebildet) verbunden und Drucker PR2 mit Drucker PR1 ebenfalls über eine serielle Schnittstelle SI (z.B. ebenfalls als HSCX-Schnittstelle, genannt Triplex-Schnittstelle ausgebildet). Drucker PR1 hat mit Drucker PR3 in dem dargestellten Anwendungsfall keine direkte Verbindung. Einstellungen, welche an allen drei Druckern gleich sind, wie z.B. Papierlänge, Papierbreite ..., werden vom Hauptmodul GS2 an die jeweils anderen Drucker weitergeleitet. Über ein mit dem Hauptmodul GS2 gekoppeltes Bedienfeld GUI (Universal Graphic Interface) z. B. in Form eines Touch-Screen Bildschirms lassen sich spezifische Einstellungen vom Operator eingeben. Die Druckeinrichtungen PR1, PR2, PR3 können jede ein Bedienfeld aufweisen. In diesem Fall sind die Bedienfelder mit der Gerätesteuerung der Drucker so verknüpft, daß die Bedienung der Druckeinrichtungen von jedem Bedienfeld aus erfolgen kann.

[0019] Jede der Druckeinrichtungen weist außerdem noch eine Tonermarkensteuerung PS (Passersteuerung) als Teil der Gerätesteuerung GS auf. Dargestellt ist dabei die Tonermarkensteuerung PS im Drucker PR3. Sie enthält einen Tonermarkensensor SN, der eine auf dem Aufzeichnungsträger P1 über den stromaufwärts angeordneten Drucker PR2 aufgebrachte Tonermarke abtastet und in ein Tonermarkensignal umsetzt. Die Tonermarke kann jedoch auch als eine bereits vorgedruckte Druckmarke ausgebildet sein, die z.B. auf dem Rand der Papierbahn angeordnet ist. In Abhängigkeit von ihrer Position wird dann eine Aufzeichnungsträgertransporteinrichtung M (Motor, Traktor) im Drucker angesteuert. Diese Tonermarkensteuerung wird in der WO 00/10121, Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05940, die Bestandteil dieser Beschreibung ist (Incorporation by Reference), näher beschrieben.

[0020] Weiterhin befindet sich zwischen der ersten und zweiten Druckeinrichtung PR1, PR2 eine Wendestation T, die z.B. entsprechend der in der US-A-4,609,279 (Incorporation by Reference) dargestellten Wendestation ausgestaltet sein kann. Pufferspeicher SP für den Aufzeichnungsträger P1 sind zwischen den Druckeinrichtungen PR1, PR2, PR3 angeordnet. Sie können als durchhängende Schlaufen oder als mechanische Schlaufenzieher ausgebildet sein. Möglich ist es ebenfalls, im Transportweg der Papierbahn P1 zwischen den Druckern PR1, PR2, PR3 eine das Papier befeuchtende Einrichtung BF anzuordnen. Sie enthält einen Wasserverdampfer, der mit seinem Dampf auf das Papier

einwirkt und es befeuchtet und damit z.B. den durch die Thermofixierung entstandenen Wasserverlust im Papier auszugleichen oder aber insgesamt das Papier spezifisch auch im Hinblick auf sein elektrostatisches Verhalten zu konditionieren.

[0021] Wie bereits eingangs erläutert ist es in zunehmendem Maße gerade bei Massendruck erforderlich, neben einfarbigem Schwarz-Weißdruck eine zusätzliche Farbe für Firmenlogos oder zum Hervorheben von definierten Texten z.B. in Rechnungen zu verwenden. Gewünscht ist bei Rechnungsdruck z.B. auf der einen Seite ein zweifarbiges Druck mit Hervorhebung des Rechnungsbetrages in Farbe und den Erläuterungen in Schwarz-Weiß und z.B. auf der anderen Seite eine Rechtsbelehrung in Schwarz-Weiß. Dies läßt sich mit dem Druckersystem gemäß Figur 1 in einfacher Weise in einem Durchlauf bewerkstelligen.

[0022] Zu diesem Zwecke wird die Papierbahn P1 zunächst im Drucker PR1 auf der Frontseite (Oberseite) mit einem schwarzen Tonerbild B1 in Fließtext bedruckt und in einer Fixierstation F1 thermodruckfixiert. Dabei erfolgt eine Erwärmung des Papiers bis in den Bereich des sogenannten Transition-Points, bei dem der Toner weich und klebrig wird und sich mit der Papieroberfläche verbindet. Durch die Erwärmung verliert das Papier einen wesentlichen Teil seines Wassergehaltes und schrumpft. Die Papierbahn P1 wird dann im Schlaufenpuffer SP gepuffert, in der Wendestation T gewendet und dann dem Drucker PR2 zum Bedrucken der Rückseite (Unterseite) mit einem Rückseitentonerbild ebenfalls mit schwarzem Toner und in Fließtext zugeführt. Gesteuert wird die Positionierung des Rückseitentonerbildes u.a. mit der Passersteuerung PS des Druckers PR2 (hier nicht dargestellt). Das über den Drucker PR2 aufgebrachte Tonerbild B2 wird dann in der Fixierstation F2 fixiert, und zwar zusammen mit dem bereits fixierten Frontseitentonerbild. Dabei sorgen geeignete Maßnahmen in der Fixierstation (Abschalten des Vorheizers, Temperatursteuerung in der Fixierwalze etc.) dafür, daß das Tonerbild B1 der Frontseite nicht verschmiert. Die erneute Erwärmung der Papierbahn P1 hat zur Folge, daß circa 80% des Wassergehaltes der Papierbahn entweicht und damit hinter der Fixierstation F2 sich nahezu die maximale Schrumpfung einstellt. Die beidseitig schwarz bedruckte Papierbahn P1 wird im Pufferspeicher SP gepuffert und dann ohne Wenden dem Drucker PR3 zugeführt, der auf das bestehende Rückseitentonerbild B2 ein z.B. mit rotem Toner gedrucktes Zusatztonerbild B3 aufdruckt; z.B. ein rotes Firmenlogo oder unterstreichende Linien etc. oder wichtige hervorzuhebende Texte. Die Feinpositionierung des Zusatztonerbildes B3 erfolgt in der beschriebenen Weise u.a. über die Passersteuerung PS, wobei der Antrieb M die Papierbahn P1 geringfügig relativ zum Foleiter unter Ausnutzung der Friktion bewegt. Damit ergibt sich insgesamt eine optimale Passergenauigkeit. Bei der Regelung ist darauf zu achten, daß in der Transferstation die Geschwindigkeit des Foleiters FL mit dem zu übertragenden Tonerbild geringfügig größer ist als die der tangierenden Papierbahn P. Damit wird erreicht, daß die Tonerpartikel des Tonerbildes beim Transfer geringfügig zusammengeschoben werden, was die Druckqualität erhöht. Sind die Geschwindigkeitsverhältnisse umgekehrt, also das Papier schneller, driften die Partikel beim Transfer auseinander, was den visuellen Eindruck des Druckbildes verschlechtert.

[0023] Nach dem Fixieren des Zusatztonerbildes B3 auf das Rückseitentonerbild B2 in der Fixierstation F3 des Druckers PR3 wird die bedruckte Papierbahn P1 eine Nachverarbeitungseinrichtung PA zugeführt, die z.B. die Papierbahn in Einzelblätter zerschneidet, sortiert oder lagerichtig durch erneutes Wenden positioniert.

[0024] Die Positioniergenauigkeit und das elektrostatische Verhalten der Papierbahn P1, läßt sich ggf. noch verbessern, wenn die Papierbahn einen zwischen den Druckern angeordneten Befeuchter BF durchläuft.

[0025] Bei einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform zum Bedrucken mit magnetisch lesbarem Toner (Magnetic Ink Character Recognition), sogenanntem MICR-Toner, wird mit einem der Drucker PR2 oder PR3 ein MICR Tonerbild aufgebracht. Dabei ist zu beachten, daß die meisten MICR-Toner eine Fixiertemperatur benötigen, die höher ist als die Fixiertemperatur der Toner auf Polystyrol- oder Polyesterbasis. Damit sind die bereits beschriebenen Maßnahmen erforderlich, um ein erneutes Aufwärmen bzw. Verschmieren der bereits fixierten Tonerbilder zu verhindern. Günstig ist es z.B. den MICR-Toner im Drucker PR2 aufzubringen und zu fixieren und dabei das Tonerbild B1 durch entsprechende Maßnahmen (Temperatursteuerung, Abschalten Vorheizers etc.) vor dem Verschmieren zu schützen und dann dem MICR-Tonerbild ein entsprechendes Tonerbild zu überlagern. Bei MICR- mit entsprechend angepasstem Schmelzpunkt (Transition-Point) ist ein Aufbringen des MICR-Tonerbildes auch mit jeder der anderen Druckereinrichtung PR1, PR3 oder PR1', PR3' möglich.

[0026] Vorteilhaft ist es weiterhin wenn man mindestens den Druckereinrichtung die häufig mit unterschiedlichem Toner, sei es Farbtoner unterschiedlicher Farbe oder MICR-Toner, eine schnell wechselbare Entwicklerstation E zuzuordnet die z. B. entsprechend der (Incorporation by Reference) WO 99/24877 oder der WO 98/43136 ausgestaltet sein kann. Die Art der Entwicklerstation wird durch Abtaster etc. automatisch erkannt und der Gerätesteuerung GS übermittelt, die die entsprechenden elektrografischen Druckparameter (Biasspannung etc.) einstellt.

[0027] Mit der im Zusammenhang mit der Figur 1 beschriebenen Triplex-Druckeranordnung läßt sich nun ein hochvariables, multifunktionales Druckersystem aus sechs Einzeldruckern konfigurieren, wie es im folgenden anhand der Figur 2 näher beschrieben wird.

[0028] Das Drucksystem besteht im wesentlichen aus zwei Druckerketten in Triplex-Anordnung PR1, PR2, PR3 und PR1', PR2', PR3'. Diese werden so angeordnet, daß einerseits die ersten Drucker PR1 und PR1' miteinander hinsichtlich der Transportrichtung einer durchlaufenden Papierbahn P1 fluchten und andererseits die anderen Drucker senk-

recht zu dieser Transportrichtung ebenfalls paarweise PR3, PR2; PR3', PR2' miteinander hinsichtlich der Transportrichtung einer durchlaufenden Papierbahn P3 oder P2 fluchten. In den Kreuzungspunkten der Transportrichtungen sind Umlenk- bzw. Wendeeinrichtungen T1, T2 angeordnet, wie sie z. B. aus der WO 92/15513 bekannt sind. Ebenso sind funktionsabhängig zwischen den Druckeinrichtungen PR3, PR2; PR3', PR2' derartige Wendeeinrichtungen angeordnet.

[0029] Angesteuert werden die Drucker von drei Druckerservern Prisma1, Prisma2 und Prisma3, die die von einer oder mehreren externen Datenquellen H eingehenden Daten in Druckdaten umsetzen und über Schnittstellen SI den Druckern, wo sie in der im Zusammenhang mit der Triplex-Konfiguration beschriebenen Weise verarbeitet werden. Die erforderliche Gerätesteuerung wurde der Übersichtlichkeit wegen in der Figur 2 weggelassen. Sämtliche Drucker sind funktionell miteinander verbunden und können funktionsabhängig miteinander gekoppelt in verschiedenen Funktionen (Mode) betrieben werden. Diese Funktionen werden über ein Bedienfeld GUI (Universal Graphic Interface) ausgewählt und softwaremäßig gesteuert.

[0030] Im unabhängigen Triplex-Betrieb werden die beiden Triplex-Anordnungen PR1, PR2, PR3 und PR1', PR2', PR3' analog zur Figur 1 unabhängig voneinander betrieben. Hierzu setzen die Server Prisma 1 und Prisma 2 die von den externen Datenquellen H empfangenen Daten in Druckerdaten um und leiten sie über die entsprechenden Controller den Druckern zu. Der Server Prisma 3 ist außer Funktion. Drucker PR2 und PR3 bzw. PR2' und PR3' bilden einen sogenannten C-Twin d.h. eine Druckeranordnung nach dem Master-Slave Ansteuerungsprinzip entsprechend dem in der US-A-4,774,524 beschriebenen Prinzip mit dem Drucker PR2 bzw. PR2' als Master. Die Drucker PR2 und PR1 bzw. PR2' und PR1' arbeiten als sogenannte A-Twins mit unabhängiger Ansteuerung. Die Wendestationen T sind außer Funktion bzw. untertunnelt und die Wendestationen T1 bzw. T2 als Wender aktiv, wobei die Umlenk- und Wendestation T1 einerseits eine Wendeeinrichtung aufweist, die die vom Drucker PR1' bedruckte Papierbahn P1 wendet und dem Drucker PR2' zuleitet, andererseits eine Umlenkeinrichtung, die die Papierbahn P2 um 90° umlenkt und zum Bedrucken der Frontseite dem Drucker PR1 zuleitet. Auch die Umlenk- und Wendestation T2 weist einerseits eine Wendeeinrichtung auf, andererseits eine Umlenkeinrichtung in Form eines Tunnels. Im unabhängigen Triplex-Betrieb wird die mit dem Frontseitentonerbild bedruckte Papierbahn P2 gewendet und dem Drucker PR2 zugeführt.

[0031] In einem Duplex-Mode werden die seriell geschalteten ersten Drucker PR1' und PR1 als A-Twin betrieben und dabei über den Server Prisma 3 mit Druckdaten versorgt. In dieser Anordnung kann die Papierbahn P1 beidseitig zweifarbig (jeder Drucker mit verschiedenfarbigem Toner) oder einfarbig (beide Drucker gleicher Toner) bedruckt werden, wobei eine Wendestation T die Papierbahn nach dem Bedrucken der Frontseite zum Bedrucken der Rückseite wendet. Die Station T1 ist überbrückt. Wird die Wendestation T überbrückt, läßt sich im Überlagerungs-Mode die Papierbahn z.B. einseitig zweifarbig bedrucken.

[0032] Die zweiten und dritten Druckeinrichtungen PR2 und PR3 bzw. PR2' und PR3' werden im Duplex -Mode als sogenannte C-Twins zum beidseitigen bedrucken jeweils eines Aufzeichnungsträgers P3 bzw. P2 betrieben und zwar nach dem beschriebenen Master-Slave Prinzip, wobei die Umlenk- und Wendestationen T1 und T2 überbrückt sind und die Wendestationen T zwischen den Druckern aktiviert sind. Damit ist im Duplex-Mode ein beidseitiger ein- bzw. zweifarbig Druck oder bei deaktivierter Wendestation T im Überlagerungs-Mode ein einseitiger zweifarbig Überlagerungsdruck möglich.

[0033] Weiterhin werden in einem Duplex-Überlagerungs-Mode zum beidseitigen überlagerten Bedrucken eines einzigen Aufzeichnungsträgers P1 die beiden seriell geschalteten ersten Druckeinrichtungen PR1' und PR1 jeder Druckerkette und die seriell geschaltete zweite und dritte Druckeinrichtung PR2 und PR3 der zweiten Druckerkette gemeinsam betrieben. Damit kann die Papierbahn P1 beidseitig zweifarbig bedruckt werden wenn z. B. jeder Drucker der Druckerpaare PR1' und PR1 oder PR3 und PR2 unterschiedlich eingefärbte Toner verwenden. Je nach Tonerbefüllung der Entwicklerstationen der Drucker ist auch jede andere Kombination aus 4 Druckern mit entsprechenden Wende- bzw. Umlenkstationen möglich.

[0034] Sämtlichen Druckerketten bzw. Druckerstraßen können entsprechende Nachverarbeitungseinrichtung PA1, PA2, PA3 nachgeschaltet sein. Das gesamte Drucksystem läßt sich entsprechend dem gewünschten Druckmode über das Bedienfeld GUI einfach softwaremäßig einstellen, ohne daß hierzu eine hardwaremäßige Umrüstung nötig ist.

[0035] Anstelle mehrerer Server Prisma1, Prisma2 und Prisma3 läßt sich auch ein zentraler Server verwenden der alle Druckeinrichtungen umschaltbar ansteuert. Auch die Gerätesteuerung kann entsprechend den flexiblen Bedürfnissen angepasst und modifiziert sein z.B. das C - und A Twin Ansteuerungsprinzip austauschbar, oder es ist auch möglich die Druckeinrichtungen hardwaremäßig zu koppeln mit einer zentralen Steuerung.

Bezugszeichenliste

[0036]

PR1, PR2, PR3	Druckeinrichtungen erste Kette
PR1', PR2', PR3'	Druckeinrichtungen zweite Kette

	FL	Fotoleiter
	F1, F2, F3	Fixierstation
	SP	Pufferspeicher, Schlaufe
	B1, B2, B3	Tonerbilder
5	P1, P2, P3	Aufzeichnungsträger, Papierbahn
	T	Wendestation
	T1, T2	Umlenk- und Wendestation
	BF	Befeuchtungseinrichtung
	PA, PA1, PA2, PA3	Nachverarbeitungseinheit, Schneider, Ablage
10	PS	Passersteuerung
	SN	Tonermarke, Sensor
	M	Antrieb Papierbahn
	GS1, GS2, GS3	Geräteststeuerung Hauptmodule
	GUI	Bedienfeld
15	SI	Serielle Schnittstelle
	C1, C2, C3	Controller
	S	Server
	H	Externe Datenquelle, Host
	Prisma 1, Prisma 2 Prisma 3	Server, Datennetz
20	E	Entwicklerstation

Patentansprüche

- 25 1. Drucksystem zum passergenauen Bedrucken eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers (P1) mit mehreren funktionell gekoppelten elektrografischen Druckeinrichtungen (PR1, PR2, PR3) in Triplex-Anordnung wobei die Triplex-Anordnung umfasst:
- 30 a) eine erste Druckeinrichtung (PR1) zum Bedrucken einer Frontseite (Rückseite) des Aufzeichnungsträgers mit einem Frontseitentonerbild (B1), einer ersten Farbe und anschließenden Fixieren in einer Thermofixierstation (F1),
- b) eine den bedruckten Aufzeichnungsträger aufnehmende Wendestation (T) zum Wenden des bandförmigen Aufzeichnungsträgers,
- 35 c) eine den gewendeten Aufzeichnungsträger aufnehmende zweite Druckeinrichtung (PR2) zum Bedrucken der Rückseite (Frontseite) des bandförmigen Aufzeichnungsträgers mit einem Rückseitentonerbild (B2) in der ersten oder einer zweiten Farbe und anschließenden Fixieren in einer Thermofixierstation (F2) und
- d) eine den von der zweiten Druckeinrichtung (PR2) zugeführten Aufzeichnungsträger aufnehmende dritte Druckeinrichtung (PR3) zum zusätzlichen Bedrucken der Rückseite (Frontseite) mit einem Zusatztonerbild (B3) in einer von dem Rückseitentonerbild (B2) abweichenden Farbe und anschließendem Fixieren in einer Fixierstation (F3).
- 40
2. Drucksystem nach Anspruch 1 mit einer Passersteuereinrichtung (PS) zum passergenauen Synchronisieren der von den Druckeinrichtungen gedruckten Tonerbilder (B1, B2, B3) mindestens zwischen dem Rückseitentonerbild (B2) und dem Zusatztonerbild (B3).
- 45
3. Drucksystem nach Anspruch 1, wobei zum passergenauen Synchronisieren der abzudruckenden Tonerbilder (B1, B2, B3) die in Transportrichtung des Aufzeichnungsträgers stromaufwärts angeordnete Druckeinrichtung (PR2) eine Synchronisiermarke erzeugt, deren Position von einer Abtasteinrichtung (SN) der stromabwärts angeordneten Druckeinrichtung (PR3) abgetastet und als Positionssignal der Passersteuereinrichtung (PS) zugeführt wird, die in Abhängigkeit davon mindestens einen Aufzeichnungsträgerantrieb (M) der stromab angeordneten Druckeinrichtung steuert, wobei zwischen den Druckeinrichtungen ein Schlaufenpuffer (SP) ausgebildet ist.
- 50
4. Drucksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer den Aufzeichnungsträger befeuchtenden, zwischen benachbarten Druckeinrichtungen angeordneten Befeuchtungseinrichtung (BF).
- 55
5. Verfahren zum passergenauen Bedrucken eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers (P1) mit mehreren funktionell gekoppelten elektrografischen Druckeinrichtungen (PR1, PR2, PR3) in Triplex-Anordnung mit folgenden Merkmalen:

- a) Bedrucken einer Frontseite des Aufzeichnungsträgers mit einem Frontseitentonerbild (B1) in einer ersten Farbe und anschließendem Fixieren in einer Thermofixierstation (F1) mit einer ersten Druckeinrichtung (PR1),
- b) Wenden des bedruckten Aufzeichnungsträgers in einer Wendestation (T),
- c) Bedrucken der Rückseite des bandförmigen Aufzeichnungsträgers (P1) mit einem Rückseitentonerbild (B2) in der ersten oder einer zweiten Farbe und anschließendem Fixieren in einer Thermofixierstation (F2) mit einer gewendeten Aufzeichnungsträger aufnehmende zweiten Druckeinrichtung (PR2) und
- d) zusätzliches Bedrucken der Rückseite mit einem Zusatztonerbild (B3) in einer von dem Rückseitentonerbild abweichenden Farbe und anschließendes Fixieren in einer Fixierstation (F3) mit einer dritten Druckeinrichtung.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Aufzeichnungsträger nach dem Thermofixieren befeuchtet wird.

7. Multifunktionales Drucksystem mit einer ersten (PR1, PR2, PR3) und einer zweiten Druckerketten (PR1', PR2', PR3') aus jeweils drei zum Bedrucken eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers ausgebildeten elektrografischen Druckeinrichtungen wobei

a) in einem Triplex-Mode die beiden gemäß Anspruch 1 ausgebildeten Druckerketten als unabhängige Triplex-Druckerketten betrieben werden, die jeweils einen getrennt zugeführten Aufzeichnungsträger (P1, P2) bedrucken oder

b) in einem Duplex-Mode die seriell geschalteten ersten (PR1, PR1') und/oder die zweiten (PR2, PR2') und dritten Druckeinrichtungen (PR3, PR3') der beiden Druckerketten als Duplex-Drucksysteme zum beidseitigen bedrucken jeweils eines Aufzeichnungsträgers (P1, P2, P3) betrieben werden und / oder

c) in einem Überlagerungs-Mode die seriell geschalteten zweiten (PR2, PR2') und dritten (PR3, PR3') Druckeinrichtungen einer Druckerketten zum überlagerten einseitigen Bedrucken eines Aufzeichnungsträgers (P2, P3) gemeinsam betrieben werden oder

d) in einem Duplex-Überlagerungs-Mode zum beidseitigen überlagerten Bedrucken eines einzigen Aufzeichnungsträgers (P1) die beiden seriell geschaltete ersten Druckeinrichtungen (PR1, PR1') jeder Druckerketten und die seriell geschaltete zweite (PR2) und dritte (PR3) Druckeinrichtung der zweiten Druckerketten gemeinsam betrieben werden oder

e) in einem Einzeldruck-Mode mindestens einer der Drucker (PR1, PR2, PR3, PR1', PR2', PR3') als Einzeldrucker betrieben wird.

8. Multifunktionales Drucksystem mit einer ersten und einer zweiten Druckerketten aus jeweils drei zum Bedrucken eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers ausgebildeten ersten (PR1, PR1'), zweiten (PR2, PR2') und dritten (PR3, PR3') elektrografischen Druckeinrichtungen wobei

a) die beiden ersten Druckeinrichtungen (PR1, PR1') der Druckerketten hintereinander in einer ersten Transportrichtung und die zweiten (PR2, PR2') und dritten (PR3, PR3') Druckeinrichtungen der Druckerketten jeweils in einer die erste Transportrichtung etwa rechtwinkelig kreuzenden zweiten Transportrichtung hintereinander angeordnet sind,

b) in den Kreuzungsbereichen der Transportrichtungen und/oder zwischen den zweiten und dritten Druckeinrichtungen (PR2, PR3; PR2', PR3') jeweils eine Umlenk- und/oder Wendestation (T1, T2) angeordnet ist.

9. Multifunktionales Drucksystem nach Anspruch 7 oder 8 mit mindestens einer den Aufzeichnungsträger befeuchtenden Befeuchtungseinrichtung (BF).

10. Verfahren zum Betrieb eines multifunktionalen Drucksystems nach Anspruch 8 oder 9 mit einem funktionsabhängig ansteuerbaren Steuerungssystem zur Auswahl einer und/oder mehrerer der folgenden Betriebsfunktionen:

a) einem Triplex-Mode, bei dem die beiden Druckerketten als unabhängige Triplex-Druckerketten gemäß Anspruch 1 betrieben werden, die jeweils einen getrennt zugeführten Aufzeichnungsträger (P1, P2) bedrucken;

b) einem Duplex-Mode, bei dem die seriell geschalteten ersten (PR1, PR1') und/oder die zweiten (PR2, PR2') und dritten (PR3, PR3') Druckeinrichtungen der beiden Druckerketten als Duplex-Drucksysteme zum beidseitigen Bedrucken jeweils eines einzigen Aufzeichnungsträgers (P1, P2, P3) gemeinsam betrieben werden;

c) einem Überlagerungs-Mode, bei dem die seriell geschalteten zweiten und dritten Druckeinrichtungen einer Druckerketten zum überlagerten einseitigen Bedrucken eines Aufzeichnungsträgers (P2, P3) gemeinsam betrieben werden;

d) einem Duplex-Überlagerungs-Mode zum beidseitigen überlagerten Bedrucken eines einzigen Aufzeichnungsträgers (P1), bei dem die beiden seriell geschalteten ersten Druckeinrichtungen jeder Druckerketten und

die seriell geschalteten zweiten und dritten Druckeinrichtungen der zweiten Drucker­kette gemeinsam betrie­ben werden;

e) einem Einzeldruck-Mode in dem mindestens einer der Druckeinrichtungen (PR1, PR2, PR3, PR1', PR2', PR3') als Einzeldrucker betrieben wird.

- 5
- 11.** Verfahren nach einem der Ansprüche 5, 6 oder 10, wobei der Fotoleiter (FL) relativ zum Aufzeichnungsträger (P) mindestens beim Transfer der Tonerbilder vom Fotoleiter auf den Aufzeichnungsträger (P) eine geringfügig höhere Geschwindigkeit aufweist.
- 10
- 12.** Drucksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei mindestens eine der Druckeinrichtungen eine in Abhängigkeit von der Tonerart (Color, MICR) schnellwechselbare Entwicklerstation (E) aufweist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

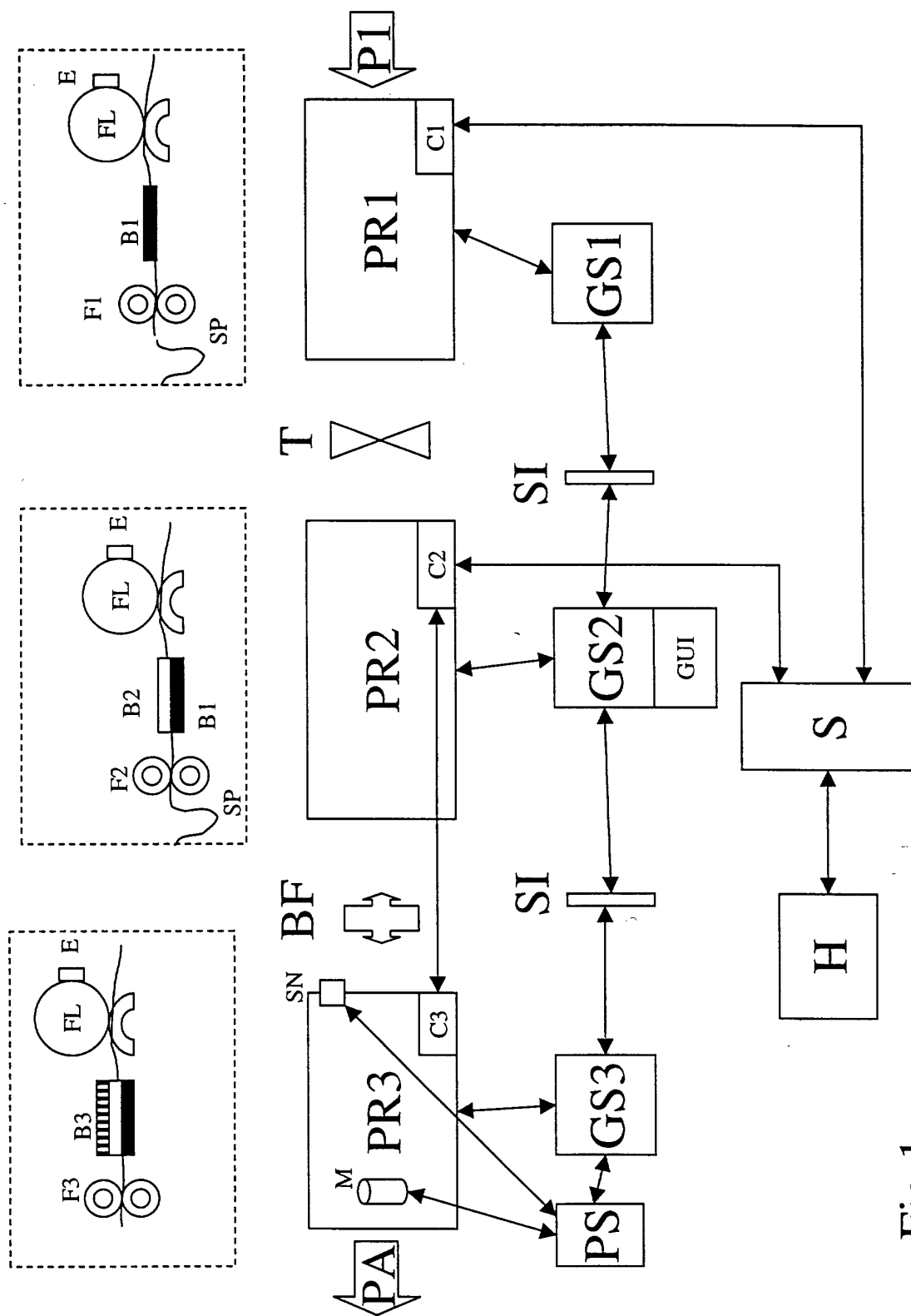


Fig 1

