



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

**11 CH 693 172 A5**

**51** Int. Cl.<sup>7</sup>: **B 41 F 013/004**  
**B 41 F 013/12**  
**B 41 F 033/00**

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**12 PATENTSCHRIFT A5**

**21** Gesuchsnummer: 01264/98

**22** Anmeldungsdatum: 10.10.1997

**30** Priorität: 12.10.1996 GB 9621324.4

**24** Patent erteilt: 27.03.2003

**45** Patentschrift veröffentlicht: 27.03.2003

**73** Inhaber:  
Goss International Corporation,  
3 Territorial Court,  
Bolingbrook, IL 60440-3557 (US)

**72** Erfinder:  
Ian John Costin, Walton-Le-Dale 40 Knot Lane,  
Preston, Lancs (GB)  
Howard Stephen Carsley,  
145, Anchorsholme Lane East,  
Thorton Cleveleys Fy5 3BS, Lancashire (GB)  
Donaldson, Peter A., 14, Saint Walburges Gardens,  
Ashton, Preston PR2 2QJ (GB)

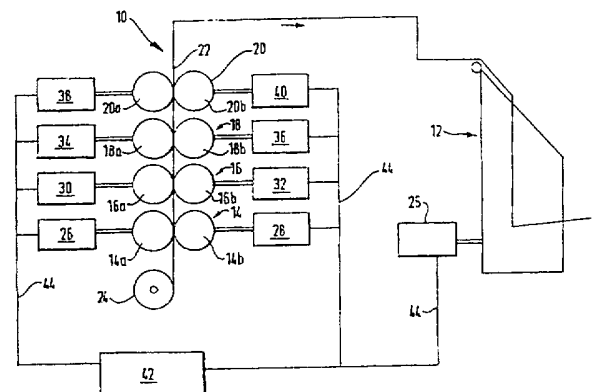
**74** Vertreter:  
Keller & Partner Patentanwälte AG, Zeughausgasse 5,  
Postfach, 3000 Bern 7 (CH)

**86** Internationale Anmeldung:  
PCT/GB 19/97002 (En)

**87** Internationale Veröffentlichung:  
WO 19/98016 (En) 23.4.1998

**54 Druckeinrichtung.**

**57** Eine Antriebseinrichtung ist für eine Druckeinrichtung solcher Art vorgesehen, die eine Mehrzahl von Bearbeitungseinheiten (12-20) aufweist, jede zur Durchführung einer betreffenden Folgetätigkeit an einem Band (22) oder einem Bogenmaterial, das längs einer Zuführbahn zugeführt wird, die zumindest teilweise durch die genannten Einheiten (12-20) definiert ist. Die Antriebseinrichtung weist einen elektrisch betriebenen Antriebsmotor (25-40) individuell für jede genannte Einheit (12-20) oder für eines oder mehrere drehbare Elemente (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b, 20a, 20b) innerhalb einer Einheit sowie ein Steuermittel (42) auf, das wirksam ist, um die Drehzahl und Winkelphasenlage jedes genannten Motors (25-40) individuell in Bezug zu einem vorbestimmten Hauptstandard zu steuern, der in dem Steuermittel (42) programmiert ist. Das Steuermittel (42) weist ausserdem Drehzahlkorrekturmittel auf, um die relativen Phasenwinkel eines oder mehrerer der Motorabtriebe um einen vorgewählten Faktor zu ändern, der mit der Gesamtlaufgeschwindigkeit der Einrichtung in Beziehung steht, um ein genaues Register relativ zu dem Material der verschiedenen Tätigkeiten, die durch die genannten Einheiten (12-20) ausgeführt werden, über einen wesentlichen Bereich von Arbeitsgeschwindigkeiten aufrechtzuerhalten.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Druckeinrichtung gemäss Anspruch 1. Es wird insbesondere für Hochgeschwindigkeits-Mehrfarben-Bandrotationsdruck eingesetzt, beispielsweise im Offset-Verfahren, bei der Herstellung von Zeitungen und Zeitschriften, obgleich die Erfindung bei anderen Arten von Einfarben- oder Mehrfarben-Druckverfahren und -einrichtung für Band- oder Bogenzuführung Anwendung finden kann.

Es ist bekannt, Druckeinrichtungen mit einzelnen Bearbeitungseinheiten vorzusehen, von denen jede mechanisch unabhängig durch ihren eigenen Elektromotor angetrieben ist, anstatt die Einheiten miteinander über Wellen, Getriebe usw. so zu koppeln, dass sie in Synchronisation von einem gemeinsamen Motor angetrieben sind. Die einzelnen Motoren gehören zu einem Typ, der elektrisch äusserst genau hinsichtlich der Drehzahl und der Winkelposition ihres Abtriebes gesteuert werden kann, um die Synchronisation der verschiedenen Einheiten und ein genaues Register ihrer betreffenden Tätigkeiten am Band zu bewirken. Diese Art Antriebseinrichtung wird üblicherweise als «wellenloser Antrieb» bezeichnet, und viele Beispiele sind in der Technik wohl bekannt, beispielsweise aus unserer GB 2 149 149 A.

Obgleich ein wellenloser Antrieb hinsichtlich des Erreichens genauer und dauerhafter Ergebnisse erfolgreich ist, wenn die Druckeinrichtung mit ihrer Arbeitsgeschwindigkeit läuft, treten bislang ungelöste Probleme während Änderungen der Arbeitsgeschwindigkeit der Einrichtung als Ganzes und folglich der Lineargeschwindigkeit des Bandes auf, hauptsächlich auf Grund einer Streckung oder anderen Verformung des Bandes infolge der Geschwindigkeitsänderung. Dies hat zur Folge, dass die von den verschiedenen Einheiten ausgeführten Tätigkeiten ausser Register kommen, beispielsweise der Passer verschiedener Farben beim Mehrfarbendruck verloren geht, was zu beträchtlichem Ausschuss und Verlust an Produktionszeit führt.

Die Einrichtung muss bei der Inbetriebnahme auf die Arbeitsgeschwindigkeit hochgefahren und muss für das Betriebsende wieder heruntergefahren werden, was am Anfang und am Ende jedes Druckdurchlaufes zu Ausschuss führt. Das Ziel der Erfindung ist es, eine Druckeinrichtung, welche einen wellenlosen Antrieb besitzt, mit sämtlichen ihrer entsprechenden Vorteile zur Verfügung zu stellen, die in der Lage ist, eine genaue Synchronisierung und Registerung über wesentliche Änderungen der Gesamtlaufgeschwindigkeit beizubehalten.

Gemäss der Erfindung ist eine Antriebseinrichtung für eine Druckeinrichtung vorgesehen, die eine Mehrzahl von Bearbeitungseinheiten beinhaltet, jede für die Durchführung einer betreffenden Folgetätigkeit an einem Band- oder Bogenmaterial, das längs einer Transportbahn zugeführt wird, die zumindest teilweise durch die besagten Einheiten definiert ist, wobei genannte Antriebseinrichtung einen elektrisch betriebenen Antriebsmotor eigens für jede genannte Einheit oder für eines oder mehrere drehbare Elemente innerhalb einer Einheit sowie ein Steuermittel

aufweist, das wirksam ist, um die Drehzahl und winkelmässige Phasenlage jedes genannten Motors individuell in Beziehung zu einem vorbestimmten Hauptstandard zu steuern, der in dem Steuermittel programmiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel ausserdem ein Drehzahlkorrekturmittel beinhaltet, um die relativen Phasenwinkel eines oder mehrerer der Abtriebe der Motoren um einen vorgewählten Faktor zu verändern, der mit der Gesamtlaufgeschwindigkeit der Druckeinrichtung in Beziehung steht, um das genaue Register über einen beträchtlichen Bereich von Arbeitsgeschwindigkeiten relativ zu dem Material bei den verschiedenen Tätigkeiten aufrechtzuerhalten, die durch die genannten Einheiten ausgeführt werden.

Die Erfindung beruht in einem Verfahren zum Betreiben einer Druckeinrichtung mit einem wellenlosen Antrieb, einschliesslich der Schritte des Ermitteln des Ausmasses eines Registerfehlers, der durch Änderungen der Gesamtarbeitsgeschwindigkeit verursacht ist, die ohne jedwede Einstellung der relativen Drehzahl einzelner Antriebsmotoren oder Änderungen der relativen Winkelphasenlage ihrer Abtriebe stattfinden, um einen Algorithmus zur Verfügung zu stellen, der den Registerfehler als Funktion der genannten Arbeitsgeschwindigkeit darstellt, und des Anwendens dieses Algorithmus, um automatisch die relativen Phasenwinkel eines oder mehrerer der Abtriebe der Motoren um einen gewählten Faktor zu verändern, der mit der Gesamtlaufgeschwindigkeit der Druckeinrichtung in Beziehung steht, wodurch das Register über einen beträchtlichen Bereich von Arbeitsgeschwindigkeiten genau beibehalten wird.

Ein Beispiel der Erfindung wird nun näher unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung beschrieben, die eine Blockdarstellung einer Mehrfarben-Offset-Druckeinrichtung für fortlaufendes Band ist.

Die Einrichtung beinhaltet eine Vierfarbendruckstrecke 10 für Bandzufuhr und einen stromabwärts davon angeordneten Falzapparat 12, somit besteht die gezeigte Einrichtung grundsätzlich aus fünf Bearbeitungseinheiten, vier aufeinander folgenden Farbeinheiten 14, 16, 18, 20 und einer Falzeinheit 12.

Das ununterbrochene Band 22 läuft von einer Rolle oder einer anderen Quelle 24 längs der Druckstrecke 10 und sodann in üblicher Weise zur Falzeinheit 12.

Die Farbeinheiten 14–20 sind von üblicher Bauart und enthalten Platten- und Tuchzylinder sowie Dämpfer- und Farbwalzenzüge, was in der Technik wohlbekannt und daher in der Zeichnung nicht im Einzelnen dargestellt ist.

Jedoch ist jede der Einheiten unabhängig durch betreffende Elektromotoren bekannter Art angetrieben, die in der Lage sind, ihre Drehzahl und die Winkelposition ihrer Abtriebe sehr genau elektrisch zu steuern, wobei diese wellenlose Antriebseinrichtung den Bedarf an einer mechanischen Koppelung der einzelnen Einheiten überflüssig macht.

Die Falzeinheit 12 ist durch einen der besagten Motoren 25 unabhängig angetrieben.

Bei diesem speziellen Beispiel beinhaltet jede Farbeinheit 14–20 zwei der besagten Antriebsmoto-

ren. Die Eingangseinheit 14 weist einen Antriebsmotor 26, der eine erste Walzen- oder Zylindereinheit 14a antreibt, sowie einen weiteren Antriebsmotor 28 auf, der die Einheit 14b antreibt.

In gleicher Weise weist die Einheit 16 Motoren 30 und 32 auf, die Einheiten 16a bzw. 16b antreiben; die Einheit 18 weist Motoren 34 und 36 auf, die Einheiten 18a bzw. 18b antreiben, und die Einheit 20 weist Motoren 38 und 40 auf, die Einheiten 20a bzw. 20b antreiben.

Jeder der neun Antriebsmotoren 24–40 ist über eine Steuerschaltung 44 mit einer elektronischen Steuereinheit 42 in Verbindung. Die Einheit 42 bewirkt die Steuerung der Drehzahl und relativen Winkelphasenlage der Motoren in der Weise, dass die Tätigkeiten der verschiedenen Einheiten so synchronisiert sind, dass eine genaue Farbbegisterung und eine genaue Positionierung der Falzbildung am Band 22 gewährleistet ist, wenn die Einrichtung als Ganzes mit ihrer normalen Arbeitsgeschwindigkeit läuft.

Die Steuereinheit 42 ist mit einem Hauptstandard vorprogrammiert, nach dem sämtliche Motoren gesteuert und in Synchronisation gehalten werden, eine Anordnung, die praktisch als elektrische Verbindungswelle angesehen werden kann, die dem mechanischen Zusammenkoppeln der verschiedenen Antriebsseiten der Motore gleichwertig ist, d.h. jeder Motor ist als Tochter von der Haupt-Steuereinheit 42 gesteuert. Dies vermeidet es, sich auf eine Servoregelung mittels geschlossener Schleife oder einer anderen Rückkoppelung aus der Abtastung von Betriebsparametern verlassen zu müssen, beispielsweise Wellendrehzahl und/oder Bandgeschwindigkeit an gegebener Stelle oder an Stellen, weil in der Praxis gefunden wurde, dass auf der Grundlage solcher Servosteuersysteme kein ausreichend schnelles Ansprechen für Erzeugnisse hoher Güte bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten erreicht wird.

Versuche haben überraschend gezeigt, dass Änderungen der Gesamtarbeitsgeschwindigkeit, etwa beim Anfahren oder Herunterfahren einer Druckpartie, eine konstante und daher voraussehbare Auswirkung auf das Register haben. Wiederholte Testläufe und genaue Messung des Ausmasses beispielsweise ungenauer Farbbegisterung relativ zu Änderungen der Gesamtdruckgeschwindigkeit ermöglichen es, einen Algorithmus abzuleiten, um die Steuereinheit 42 mit Daten für selbsttätige Kompensation relativ zur Gesamtlaufgeschwindigkeit der Einrichtung zu programmieren, um die relativen Phasenwinkel der Abtriebe der Motoren 25–40 automatisch individuell um vorgewählte Faktoren zu verschieben.

Die Korrektur variiert in Abhängigkeit von dem Betriebsverhältnis der verschiedenen Einheiten und der Zylindereinheiten oder anderer einzeln angetriebener rotierender Elemente innerhalb einer Einheit, sodass beispielsweise das Paar der Antriebsmotoren 26 und 28 einer Einzeleinheit, beispielsweise 14, normalerweise miteinander in Synchronisation gehalten wird, jedoch der relative Phasenwinkel zwischen diesen Motoren und den Motoren der anderen Einheiten 16–20 und 12 als Funktion der Ge-

samtgeschwindigkeit verändert wird und auch relativ zueinander verändert wird.

Unerwarteterweise wird, wenn der Algorithmus und die erforderlichen Korrekturfaktoren festgelegt sind, die Genauigkeit des Registers aufrechterhalten, selbst bei aufeinander folgenden Druckpartien, mit wenig oder keinerlei Einstellarbeiten, was zu einer wesentlichen Ersparnis an Zeit und Mühe führt, beispielsweise beim Bereitmachen, sowie zu einer sehr beachtlichen Verringerung von Ausschuss, weil Kopien, die während Geschwindigkeitsänderungen erzielt werden, etwa beim Hochfahren oder Herunterfahren, weit gehend von annehmbarer Güte sind.

Es versteht sich, dass die Erfindung auf verschiedene wellenlose Antriebsanordnungen anwendbar ist, wobei bei einigen Anwendungen ein Motor eine einzelne Walze oder einen Zylinder entweder unmittelbar oder über Getriebe, Zahnriemen oder andere Übertragungsmittel antreiben kann, in anderen Anwendungen der einzelne Motor eine Folge von Walzen oder Zylindern oder sogar eine gesamte Farbeinheit antreiben kann oder eine andere Band- oder Bogenbearbeitungseinheit, an Stelle einer Einheit, wie sie oben beschrieben ist, antreiben kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Druckeinrichtung mit einem wellenlosen Antrieb, einschliesslich der Schritte des Ermitteln des Ausmasses eines Registerfehlers, der durch Änderungen der Gesamt-arbeitsgeschwindigkeit verursacht ist, die ohne jedwede Einstellung der relativen Drehzahl einzelner Motoren oder Änderungen der relativen Winkelphasenlage ihrer Abtriebe stattfinden, um einen Algorithmus zur Verfügung zu stellen, den Registerfehler als Funktion der genannten Arbeitsgeschwindigkeit darstellt, und des Anwendens dieses Algorithmus, um automatisch die relativen Phasenwinkel eines oder mehrerer der Motorabtriebe um einen vorgewählten Faktor zu ändern, der mit der Gesamtlaufgeschwindigkeit der Druckeinrichtung in Beziehung steht, wodurch das Register über einen beträchtlichen Bereich von Arbeitsgeschwindigkeiten genau beibehalten wird.

2. Antriebseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 für eine Druckeinrichtung derjenigen Art, die eine Mehrzahl von Bearbeitungseinheiten beinhaltet, jede zur Ausführung einer betreffenden Folgetätigkeit an Band- oder Bogenmaterial, das längs einer Zuführbahn zugeführt wird, die zumindest teilweise durch die genannten Einheiten definiert ist, wobei die genannte Antriebseinrichtung einen elektrisch betriebenen Antriebsmotor eigens für jede genannte Einheit oder für eines oder mehrere drehbare Elemente innerhalb einer Einheit sowie ein Steuermittel aufweist, das wirksam ist, um die Drehzahl und winkelmässige Phasenlage jedes genannten Motores individuell in Beziehung zu einem vorbestimmten Hauptstandard zu steuern, der in dem Steuermittel programmiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel ausserdem ein Drehzahlkorrekturmittel beinhaltet, um die relativen Phasenwinkel eines oder mehrerer der Abtriebe der Motoren um einen vorgewählten Faktor zu verän-

dem, der mit der Gesamtlaufgeschwindigkeit der Druckeinrichtung in Beziehung steht, um das genaue Register über einen beträchtlichen Bereich von Arbeitsgeschwindigkeiten relativ zu dem Material bei den verschiedenen Tätigkeiten aufrechtzuerhalten, die durch die genannten Einheiten ausgeführt werden.

3. Antriebseinrichtung wie in Anspruch 2 beansprucht, bei der die Antriebseinrichtung zumindest zwei Antriebsmotoren für jede Einheit aufweist, in jeder Einheit zumindest ein Antriebsmotor ein drehbares Element auf einer Seite der Zuführbahn antreibt und zumindest ein Antriebsmotor ein drehbares Element auf der anderen Seite der Zuführbahn antreibt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

