

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 692 377 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(51) Int Cl.: **B41F 13/004** ^(2006.01) **B41F 33/00** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(21) Anmeldenummer: **95810444.0**

(22) Anmeldetag: **05.07.1995**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum synchronen Antreiben von Druckmaschinenkomponenten**

Method and device for the synchronous driving of printing machine components

Procédé et dispositif pour l'entraînement synchrone de composants d'une machine d'impression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

• **Siegrist, Bernhard**
CH-3006 Bern (CH)

(30) Priorität: **13.07.1994 DE 4424752**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte
P.O. Box 86 02 45
81629 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Wifag**
3001 Bern (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 095 437 EP-A- 0 162 945
EP-A- 0 204 164 EP-A- 0 446 641
EP-A- 0 495 987 DE-A- 3 318 250

(72) Erfinder:
• **Janser, Herbert**
CH-3065 Bolligen (CH)

EP 0 692 377 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum synchronen Antreiben von Druckmaschinenkomponenten mittels gekoppelter Antriebsmotoren.

[0002] Bekannte Druckmaschinen zum Bedrucken von bahnförmigen Materialien sind mit einer längs der Maschine verlaufenden Längswelle ausgestattet, die einen präzisen Synchronlauf von einem oder mehreren Antriebsmotoren gewährleistet. Der Antrieb der einzelnen Komponenten dieser Maschine, z.B. Druckwerke, Falzapparate, Bahnzugsorgane und dgl., erfolgt über mechanische Getriebe und Kupplungen von dieser Längswelle aus. Hierbei wird zwar ein synchroner Lauf der einzelnen Druckmaschinenkomponenten erreicht, es kann sich jedoch beim Beschleunigen oder Verzögern die elastische Nachgiebigkeit der mechanischen Übertragungsglieder auf die Druckqualität des Druckprodukts auswirken. Eine derartige mechanische Übertragungskette mit einer Längswelle zur Synchronisierung ist zum einen sehr aufwendig, da sehr viele Einzelteile erforderlich sind, die Übertragungskette behindert zum anderen auch die Zugänglichkeit zu den einzelnen Druckmaschinenkomponenten und erschwert ferner eine autonome Nutzung von Maschinenkomponenten beim Rüstbetrieb.

[0003] Aus der DE-A 41 38 479 ist eine Druckmaschine ohne Längswelle bekannt. Die Stellglieder der Druckmaschinenkomponenten werden einzeln mit direkt aufgesetzten Antriebsmotoren angetrieben. In diesem Fall wird zwar die mechanische Übertragungskette zur Synchronisation der Druckmaschinenkomponenten eingespart, dafür muß jedoch eine große Zahl direkt antreibender Motoren mit entsprechend hochgenauen Regelungen eingesetzt werden. Diese Lösung ist demzufolge kompliziert und teuer.

[0004] Ferner sind Lösungen bekannt, bei welchen die elastische Nachgiebigkeiten der mechanischen Übertragungsglieder beim Beschleunigen und Verzögern der Maschine durch Positionsüberwachung einzelner Überwachungsglieder stabilisiert werden. Beispiele hierfür sind aus der DE 42 10 988 A1 und die EP 0 446 641 A2 bekannt. Mit diesen Lösungen können zwar die elastischen Nachgiebigkeiten der mechanischen Übertragungsglieder zwischen den Druckmaschinenkomponenten beim Beschleunigen und Verzögern besser beherrscht werden, die Nachteile einer relativ aufwendigen Montage, der schlechten Zugänglichkeit und der Einschränkungen hinsichtlich eines autonomen Betriebs von Druckmaschinenkomponenten sind damit jedoch nicht behoben.

[0005] Die DE 33 18 250 A1 lehrt eine Regel- und Steuereinrichtung für den synchronen Antrieb einer Rollenrotationsdruckmaschine mit mechanisch nicht gekoppelten Hauptantriebsmotoren. Die Hauptantriebsmotoren, d.h. deren Motorregler, sind zu diesem Zweck über eine gemeinsame Steuerleitung miteinander gekoppelt. Über die Steuerleitung erhalten die Motorregler ihren Sollwert

in Form einer sogenannten Bezugsfrequenz zur Einstellung der gewünschten Solldrehzahl. An einer Stelle im Kraftübertragungsweg zwischen jeweils einem Hauptantriebsmotor und der angetriebenen Last, d.h. der Druckmaschinenkomponente, ist ein Drehimpulsgeber zur Feststellung des Drehzahl-Istwertes angeordnet. Dessen Ausgangssignal wird ebenfalls zum Motorregler geführt. Die einzelnen Motorregler erhalten somit ein Sollwert-Steuersignal und einen für die Motorsteuerung geeigneten vor Ort abgenommenen Istwert, aus denen der Motorregler nach einem geeigneten Regelungsalgorithmus das Ausgangssignal zur Regelung des jeweiligen Antriebsmotors bildet. Probleme werden bei dieser bekannten Motorensteuerung dann auftreten, wenn die als Lasten wirkenden Druckmaschinenkomponenten unterschiedliche Elastizitäten aufweisen. Die wegen der unterschiedlichen Elastizitäten der Lasten bzw. der Übertragungsglieder von den Antriebsmotoren zu den Lasten auftretenden Differenzen zwischen den gemessenen Istwerten und dem über die Steuerleitung zugeführten Sollwert verstärken sich im ungünstigen Fall von einer Druckmaschinenkomponente zur anderen, was unweigerlich zu Verspannungen und druckqualitätsmindernden Abweichungen, insbesondere beim Beschleunigen oder Verzögern der Maschine, führt.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, den synchronen Lauf von Druckmaschinenkomponenten jederzeit zu ermöglichen, insbesondere auch während einer Beschleunigungsphase, beispielsweise während des Anfahrens der Maschine, aber auch noch nach längeren Zeiten des Fortdrucks.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche 1 und 10 gelöst.

[0008] Die jeweils nachgeordneten Unteransprüche sind auf vorteilhafte, nicht völlig selbstverständliche Ausgestaltungen der Erfindung gerichtet.

[0009] Die Erfindung geht von einem Verfahren zum synchronen Antreiben von Druckmaschinenkomponenten aus, bei dem Antriebsmotoren von Druckmaschinenkomponenten durch ein Sollwert-Steuersignal miteinander gekoppelt sind und die derart gekoppelten Antriebsmotoren in Abhängigkeit von einer Abweichung zwischen dem Sollwert-Steuersignal und einem geeigneten Istwert-Signal geregelt werden. Das Sollwert-Steuersignal kann ein Drehzahl-Signal oder ein Positionssignal, beispielsweise eine einzustellende Winkelstellung, für die Lasten, nämlich die Druckmaschinenkomponenten, oder die Antriebsmotoren sein. Das als geeignet bezeichnete Istwert-Signal kann am Motor, an einer Stelle im Übertragungsweg von dem Motor zur angetriebenen Last, oder aber vorzugsweise am drehmomentfreien Ende dieser Last abgenommen werden.

[0010] Erfindungsgemäß wird das Sollwert-Vorgabesignal bei bestimmten Betriebszuständen, z. B. Geschwindigkeitsveränderungen beim Hochfahren der Druckmaschine oder nach Anlagenkomponenten-Einlaufvorgängen nicht einfach generiert, sondern wird durch ein Istwert-Signal einer Druckmaschinenkompo-

nente angepaßt. Da das angepaßte Sollwert-Steuersignal die Funktion der Kopplung zwischen den Antriebsmotoren einnimmt und nicht einfach von außen, beispielsweise von einem entsprechenden Generator der Anlagesteuerung vorgegeben, sondern in Abhängigkeit von den tatsächlichen, an den Druckmaschinenkomponenten sich einstellenden Istwerten entsprechend einem geeigneten Regelungs-Algorithmus verändert wird, können die Antriebsmotoren optimal lastabhängig und entsprechend der geforderten Genauigkeit geregelt und gesteuert werden.

[0011] Es kann der Istwert einer Druckmaschinenkomponente oder eines Antriebsmotors verwendet werden. Bevorzugt werden gleichzeitig ein Istwert-Signal einer Druckmaschinenkomponente und ein entsprechendes Istwert-Signal eines zugeordneten Antriebsmotors zur Bildung des Sollwert-Steuersignals herangezogen. Diese beiden Istwert-Signale zusammengekommen enthalten eine nahezu vollständige Information über das Antriebs-Last-System von Druckmaschinenkomponente und zugeordnetem Antriebsmotor. Werden außerdem im Fortdruck bei konstanter Geschwindigkeit die Differenzen der Istwert-Signale der einzelnen Druckmaschinenkomponenten untereinander verglichen und auf Grenzwerte überwacht, können so bei reiner Geschwindigkeits-Regelung über eine längere Fortdruckzeit sich aufsummierende Phasenlage-Fehler durch geeignete Regelvorgänge vermieden werden.

[0012] Durch Bildung von Differenzsignalen zwischen den Istwerten der zu synchronisierenden Druckmaschinenkomponenten und deren gekoppelten Motoren können die unterschiedlichen Elastizitäten weitestgehend berücksichtigt und ausgeregelt werden. Indem nicht nur ein Istwert am Antriebsmotor oder an der Druckmaschinenkomponente, sondern beide einander zugeordneten Istwerte verwendet werden, bevorzugterweise der Phasenwinkel zwischen den beiden entsprechenden Istwerten, kann eine gute Zahnflankenanlage der einzelnen Glieder einer mehrteiligen Druckmaschinenkomponente, beispielsweise einem aus mehreren Zylindern und Walzen bestehenden Druckwerk, sichergestellt werden. Die erfindungsgemäße Berücksichtigung einer solchen Ist-Ist-Differenz stellt sicher, daß niemals zuviel elastische Energie in der Motorlast-Strecke steckt.

[0013] Als vorteilhaft erweist es sich, als Sollwertvorgabe-Signal ein vorgegebenes Leitfrequenzsignal zu verwenden und mit den beiden Istwert-Signalen oder dem aus diesen beiden Istwert-Signalen gebildeten Differenzsignal zur Bildung des Sollwert-Steuersignals zu modulieren.

[0014] Die Verwendung von Istwert-Signalen zur Bildung des Sollwert-Steuersignals kommt besonders vorteilhaft beim Beschleunigen und Verzögern der Maschine sowie bei allfälligen Geschwindigkeitsbegrenzungen in Einlautvorgängen zum Tragen, also in Betriebsphasen, in denen unterschiedliche Elastizitäten der Druckmaschinenkomponenten sowie unterschiedliche Motorcharakteristiken besonders nachteilig wirken. Es findet

aufgrund der Erfindung während des gesamten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgangs eine Beschleunigungs- oder Verzögerungsglättung und am Ende beider Phasen, beim Übergang auf den Konstantlauf, ein Verschleiß der rampenförmig im Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm verlaufenden Geschwindigkeit der Druckmaschinenkomponenten statt. Einem Überschießen der Geschwindigkeit aufgrund der gespeicherten elastischen Energie, die in dem Moment weiter beschleunigend auf die Last wirkt, in dem der Antriebsmotor bereits in den Konstantlauf übergegangen ist, kann somit glättend entgegengewirkt werden. Gerade in der Übergangsphase würde jedoch anderenfalls die zu bedrückende Bahn in nicht vorhersehbarer Weise zwischen den einzelnen Druckmaschinenkomponenten verspannt werden.

[0015] Erfindungsgemäß wird von der Steuerung das Istwert-Signal, das gegenüber der Sollwertvorgabe die größte Abweichung aufweist, oder die größte Ist-Ist-Differenz zur Bildung des Sollwert-Steuersignals ausgewählt. Es wird somit stets ein aus einer Druckmaschinenkomponente und einem zugeordneten Antriebsmotor bestehendes Paar als Master für die Synchronisation bestimmt. Eine vereinfachte Ausführung des Systems besteht darin, das Sollwert-Steuersignal aufgrund der Differenz eines Druckmaschinenkomponenten-Istwert-Lastsignals und des noch nicht angepaßten Sollwert-Vorgabesignals zu bilden.

[0016] Nach einer längeren Zeit des Fortdruckes können sich allmählich Fehler bei jeder der geregelt angetriebenen Druckmaschinenkomponenten unzulässig summieren. Dabei kann es zwar vorkommen, daß sich die Fehler zwischen den Komponenten einigermaßen ausgleichen, wegen der niemals ganz zu verhindernden Driften der Motorregler kann es aber auch zur allmählichen Summation kommen und somit zu einer Bahndrift, die es zu verhindern gilt. Deshalb werden die Differenzen der Istwert-Signale der einzelnen Druckmaschinenkomponenten zum Sollwert-Steuersignal oder die Differenzen der einzelnen Istwert-Signale der Druckmaschinenkomponenten untereinander auf eine Überschreitung einer höchstzulässigen Differenz überprüft. Wenn eine der beiden Differenzen überschritten ist, wird nachgesteuert. Hierdurch können durch Regeldriften sich im Zeitverlauf aufsummierende Fehler, die eine Bahndrift und nicht nur Einzeldriften von Druckmaschinenkomponenten zur Folge haben, vermieden werden. Zu diesem Zweck können die Anlagenkomponenten-Antriebsmotoren über ein individuelles Sollwert-Korrektursignal angesteuert werden.

[0017] Während die zur Nachsteuerung heranzuziehenden Istwerte während der Beschleunigungs- und Verzögerungsphase der Maschine periodisch von der Steuerung abgefragt werden, genügt bei kontinuierlich laufender Bahn im Fortdruck der Maschine grundsätzlich eine stichprobenartige Abfrage der relevanten Istwerte. Hierdurch werden die Nachsteuerungsvorgänge im Fortdruck weiter reduziert.

[0018] Die vorliegende Erfindung kann bei solchen Druckmaschinen, insbesondere Rotationsdruckmaschinen, eingesetzt werden, deren Komponenten, nämlich die Druckeinheiten, Falzapparate und dergleichen, zusätzlich auch mechanisch verbunden sind, beispielsweise über entsprechende Zahnradzüge. Bevorzugt wird sie jedoch bei autonom angetriebenen Druckmaschinenkomponenten eingesetzt. Dabei können diese Druckmaschinenkomponenten von mehreren Antriebsmotoren angetrieben werden. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Druckmaschinenkomponenten mit einem einzelnen Antriebsmotor oder mit einem Hauptantriebsmotor ausgestattet, der durch das Sollwert-Steuersignal mit dem oder den Antriebsmotoren anderer Druckmaschinenkomponenten gekoppelt ist.

[0019] Vorteilhaft ist es auch, die Druckzylinder und deren Gegendruckzylinder durch mechanische Kopplung jeweils zu einem Zylinderpaar zusammenzufassen und paarweise durch einen Motor anzutreiben. Dies ist in den beiden Patentanmeldungen P 43 44 896.8-27 und P 44 05 658.3 offenbart, deren Lehren hinsichtlich der Zusammenfassung von Zylindern zu eigenangetriebenen Zylindergruppen in Bezug genommen werden. In diesem Fall können die Druckmaschinenkomponenten auch durch diese Zylindergruppen gebildet sein. Eine Regelung solcher Zylindergruppen, nämlich nur mit einem Lastgeber, bevorzugt am drehmomentenfreien Ende des direkt angetriebenen Zylinders, wird durch die Patentanmeldung P 43 44 912.3 gelehrt. Auch diese Lehre ist bei der vorliegenden Erfindung mit Vorteil verwendbar, wobei für die erfindungsgemäße Synchronisation selbstverständlich weitere Istwerte von Zylindergruppen herangezogen werden können.

[0020] Für den Fall, daß bei der Druckmaschine Farbwalzen zum Einsatz kommen, die nicht von den Druckzylindern selber, sondern unabhängig angetrieben werden, können diese analog wie die Anlagenkomponenten über die Leitfrequenz und Multiplikationsfaktoren angesteuert werden. Dabei können die Voreilungsfaktoren von der Steuerung in Abhängigkeit vom jeweiligen Farbauftragswalzenanpressdruck oder -radius vorgegeben respektive angepaßt werden.

[0021] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0022] Dabei werden weitere Merkmale und Vorteile offenbart. Es zeigen:

Figur 1 Eine beispielhafte Rotationsdruckmaschine mit mehreren Druckmaschinenkomponenten;

Figur 2 eine erfindungsgemäße Anordnung zum synchronen Antreiben von in Figur 1 dargestellten Druckmaschinenkomponenten.

[0023] In Figur 1 sind für eine übliche Rollenrotationsdruckmaschine als Druckmaschinenkomponenten ein Rollenwechsler 2, ein Vorspannwerk 3, Druckeinheiten 4, ein Überbauzugorgan 5, ein Falzapparat 6 und eine Trichterwalze 17 dargestellt, die durch eine erfindungs-

gemäße Leitfrequenzkopplung synchronisiert werden. Diesen Druckmaschinenkomponenten zugeordnete Antriebsmotoren 7 mit Motorgebern 8 und Lastgebern 9 sind ebenfalls eingezeichnet.

[0024] Figur 2 zeigt eine Regel- und Steuerungsanordnung für die Druckmaschinenkomponenten 2, 3, 4, 5, 6 und 17. Es handelt sich dabei um eine Leitfrequenzkopplung der Antriebsmotoren 7 der Druckmaschinenkomponenten. Die Regelung der Antriebsmotoren 7 übernimmt jeweils ein Motorregler 10. Für jeden der Motorregler 10 ist ein Motorgeber 8 vorgesehen, der ein die Drehzahl oder die Lage des jeweiligen Motors 7 repräsentierendes Istwert-Signal I_1 an den Regler 10 dieses Motors 7 ausgibt. Als zweites Eingangssignal wird jedem Motorregler 10 ein Sollwert-Vorgabesignal V über einen Leitungsbus 14 von einem Leitfrequenzgenerator 12 zugeführt. Das Drehzahlsollwert-Vorgabesignal V erhalten alle Motorregler 10 über einen Leitungsbus 14 in Echtzeit gleichzeitig. Von den Motorreglern 10 wird daraus nach einem geeigneten Regelungsalgorithmus das jeweilige Regelsignal R für jeden der Antriebsmotoren 7 gebildet. Die Antriebsmotoren 7 treiben dann ihre jeweilige Druckmaschinenkomponente an, insbesondere die Druckeinheiten 4, von denen in Figur 2 nur ein direkt angetriebener Gummituchzylinder und dessen Gegendruckzylinder dargestellt sind.

[0025] Am drehmomentenfreien Ende eines der Zylinder des angetriebenen Zylinderpaares solch einer Druckeinheit 4, bevorzugterweise am lastfreien Ende des angetriebenen Gummituchzylinders, ist der Lastgeber 9 zur Messung und Ausgabe eines für die Steuerung geeigneten Last-Istwertes I_2 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel sind die Druckeinheiten 4 und der Falzapparat 6 mit solchen Lastgebern 9 ausgestattet. Grundsätzlich würde es auch genügen, nur die Druckeinheiten 4 mit Lastgebern 9 zu versehen.

[0026] Gestrichelt ist auch die alternative Zuführung des Signals I_2 des Lastgebers 9 zu dem jeweiligen Motorregler 10 eingezeichnet. In diesem Fall würde I_2 statt I_1 zur Motorregelung herangezogen werden.

[0027] Bei den Druckmaschinenkomponenten für die Bahnführung, wie Rollenwechsler 2, Vorspannwerk 3, Überbauzugwalze 5 und Trichterwalze 17, ist statt der Einzelantriebe auch ein spielfreier Direktantrieb über eine entsprechende Kupplung oder einen Zahnriemen möglich. Aus diesem Grund kann bei diesen Komponenten auf einen der Geber 8 oder 9 verzichtet werden.

[0028] Die Istwerte I_1 und I_2 von den Paaren der Motor- und Lastgeber 8 und 9 werden jeweils über Rückführleitungen 28 und 29 zu einer Maschinensteuerung 13 geführt. Durch die Steuerung 13 wird die Phasenverschiebung zwischen den jeweiligen Paaren von Motorgebern 8 und Lastwinkeigebnern 9 überwacht.

[0029] Die Motorregler 10 der Druckeinheiten 4 und des Falzapparates 6 sind mit Adressdecodern 10.1 ausgestattet, um so von der Maschinensteuerung 13 individuell adressiert werden zu können. Die Istwert-Signale I_1 und I_2 werden jeweils über eine Rückführleitung 28

bzw. 29 zur Maschinensteuerung 13 geführt. Die Istwerte I_1 und I_2 der jeweiligen Anlagekomponenten untereinander bzw. der Istwert I_1 oder I_2 einer einzelnen Anlagekomponente zum Sollwert-Vorgabesignal (V) werden zur Feststellung der Abdrift im Fortdruck überwacht. Daraus wird jeweils bei Überschreiten von vorgegebenen Grenzwerten ein Korrektursignal K für die jeweilige Druckeinheit 4 und den Falzapparat 6 gebildet und von der Steuerung über eine Leitung 16 zusammen mit einem zugehörigen Adresssignal über den Adressdecoder 10.1 in den betreffenden Motorregler 10 geführt. Neben den Adressdecodern 10.1 weisen die Motorregler 10 der Druckeinheiten 4 und des Falzapparates 6 jeweils einen Sollwert/Istwert-Vergleicher 10.2 und ein Leistungsteil 10.3 auf. Dem Vergleicher 10.2 jeder Druckeinheit 4 und des Falsapparates 6 werden drei Signale zugeführt, nämlich das Korrektursignal K über die Leitung 16 bzw. Adressdecoder 10.1, der Motor-Istwert I_1 und über eine Leitung 14 das Sollwert-Vorgabesignal V vom Frequenzgenerator 12. Die individuelle Ansteuerung wird somit in Abhängigkeit von dem auf Leitung 16 übermittelten Korrektursignal K und dem Sollwert-Vorgabesignal V auf Leitung 14 für jede Druckeinheit 4 bzw. den Falzapparat 6 in den jeweils zugeordneten Motorreglern 10 gebildet. Aus den derart individuell gebildeten Sollwert-Steuersignalen S und den individuellen Istwerten I_1 werden die Regelsignale gebildet und nach Verstärkung in den Leistungsteilen 10.3 der Motorregler 10 als Regelsignale R dem jeweiligen Motor 7 zugeführt.

[0030] Beim Starten der Maschine generiert der Frequenzgenerator 12 das Sollwert-Vorgabesignal V aufgrund der Geschwindigkeitsvorgabe der Steuerung 13. Mit den Signalarückführungen 28 und 29 kann das Sollwert-Vorgabesignal V sodann entsprechend der Beschleunigungsglättung zu dem allen gekoppelten Druckmaschinenkomponenten zugeführten Sollwert-Steuersignal S auf dem Bus 14 angepaßt werden. Bei konstanter Geschwindigkeit entspricht solch ein globales Sollwert-Steuersignal S dem Sollwert-Vorgabesignal V.

[0031] Für die Bahnführungsorgane 2, 3, 5 und 17 ist es zur Sicherstellung des richtigen Bahnzugs erforderlich, dem Sollwertvorgabe-Signal V Voreilungsfaktoren aufzuschalten. Dies erfolgt durch die Steuerung 13 und einen Leitungsbus 15 über den jeweiligen Motorreglern 10 zugeordnete Voreilungsmultiplikatoren 11 mit je einem Adreßdecoder 11.2 und dem eigentlichen Multiplikator 11.1. Anstelle der Voreilungssteuerung kann an diesen Bahnführungsorganen auch eine Bahnspannungsregelung nach dem Stand der Technik zum Einsatz kommen.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform der Bus-Strukturen können die Signale (15, 16) über eine einzige Busverbindung erfolgen.

[0033] Zur Kompensation von nicht tolerierbaren Fehlersumationen zwischen den einzelnen Druckmaschinenkomponenten im Fortdruck werden die Signale der einzeln adressierbaren Motor- und Lastgeber 8 und 9 von der Steuerung 13 in einem Stichprobenverfahren zu-

einander überprüft. Mechanische Registerverstellungen an den Druckzylindern werden von der Steuerung 13 automatisch erkannt und einem übergeordneten Maschinenprogramm entsprechend berücksichtigt.

[0034] Für die Driftkorrektur im Fortdruck wird ein Abfrage- und Korrekturalgorithmus vorteilhafterweise mittels einer Fuzzy-Logik bearbeitet.

[0035] Die Sollwert-Steuersignale können nach einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform bei entsprechend ausgebildetem Maschinengenerator 12 und Maschinensteuerung 13 zentral gebildet werden. In diesem Fall werden adreßcodierte Sollwert-Steuersignale S über den Leitungsbus 14 zu den Motorreglern 10 geführt. Die Bildung der Sollwert-Steuersignale S ist dabei von den Motorreglern 10 zu einer zentralen, durch den Generator 12 und die Steuerung 13 gebildeten Einheit verlagert. Entsprechende Anpassungen wären hinsichtlich der Voreilungsmultiplikatoren für die Bahnzugsorgane vorzunehmen.

[0036] Nach einer weiter vereinfachten Ausführungsform der Erfindung wird den Druckeinheiten 4 bzw. dem Falzapparat 6 immer das gleiche Sollwert-Steuersignal S über den Bus 14 zugeführt. In diesem Fall können die Adreßdecoder 10.1 der Motorregler 10 entfallen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum synchronen Antreiben einer ersten Druckmaschinenkomponente (4) durch wenigstens einen ersten Antriebsmotor (7) und einer zweiten Druckmaschinenkomponente (4) durch wenigstens einen zweiten Antriebsmotor (7), bei dem

a) zur Bildung eines ersten Sollwert-Steuersignals (S) und eines zweiten Sollwert-Steuersignals (S) ein gemeinsames Sollwert-Vorgabesignal (V) verwendet wird,

b) ein erstes Regelsignal (R) zum Regeln des ersten Antriebsmotors (7) in Abhängigkeit von einer Abweichung des ersten Sollwert-Steuersignals (S) von einem Istwertsignal (I_1 , I_2) gebildet wird, das für den Drehzustand eines ersten Motor/Last-Systems repräsentativ ist, welches die erste Druckmaschinenkomponente (4) und den ersten Antriebsmotor (7) umfasst, und

c) ein zweites Regelsignal (R) zum Regeln des zweiten Antriebsmotors (7) in Abhängigkeit von einer Abweichung des zweiten Sollwert-Steuersignals (S) von einem Istwertsignal (I_1 , I_2) gebildet wird, das für den Drehzustand eines zweiten Motor/Last-Systems repräsentativ ist, welches die zweite Druckmaschinenkomponente (4) und den zweiten Antriebsmotor (7) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

d) das gemeinsame Sollwert-Vorgabesignal (V) in Abhängigkeit von wenigstens einem der Istwertsignale (I_1 , I_2) angepaßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) das Istwert-Signal (I_1) einer Druckmaschinenkomponente (4) und das Istwert-Signal (I_2) eines Antriebsmotors (7) der gleichen Druckmaschinenkomponente (4) herangezogen werden. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) verwendete Istwert-Signal (I_1 , I_2) und das zur Regelung eines Antriebsmotors (7) verwendete, geeignete Istwert-Signal (I_1 , I_2) identisch ist. 10
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) ein Differenzsignal ($I_1 - I_2$) zwischen dem Istwert-Signal (I_1) einer Druckmaschinenkomponente (4) und dem Istwert-Signal (I_2) des Antriebsmotors (7) verwendet wird. 15 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) das Sollwert-Vorgabesignal (V) mit dem oder den Istwert-Signalen (I_1 , I_2) oder dem Differenzsignal ($I_1 - I_2$) frequenzmoduliert wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Sollwert-Steuersignal (S) nur im Falle des Überschreitens eines Grenzwertes für eine höchstzulässige Abweichung eines Istwert-Signals (I_1 , I_2) von dem Sollwert-Vorgabesignal (V) oder für eine Istwert-Differenz ($I_1 - I_2$) gebildet wird. 30 35
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- a) die Istwerte (I_1 , I_2) der Druckmaschinenkomponenten (4, 6) und/oder Antriebsmotoren (7) abgefragt, 40
 - b) die Abweichungen zwischen dem Sollwert und den abgefragten Istwerten (I_1 , I_2) oder die Istwert-Differenzen ($I_1 - I_2$) zwischen den Anlagenkomponenten ermittelt und 45
 - c) die Abweichungen sodann miteinander verglichen und beim Überschreiten von zulässigen Grenzwerten individuelle Korrektursignale (16) für die entsprechenden Anlagenkomponenten gebildet werden. 50
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Istwerte (I_1 , I_2) in einem Stichprobenverfahren abgefragt werden. 55
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zur Regelung eines Antriebsmotors (7) verwendete, geeignete Istwert-Signal (I_1 , I_2) ein Istwert-Signal dieses Antriebsmotors (7) oder ein an einem drehmomentenfreien Ende der von diesem Motor angetriebenen Druckmaschinenkomponente (4) ist.
10. Vorrichtung zum synchronen Antreiben einer ersten Druckmaschinenkomponente (4) durch wenigstens einen ersten Antriebsmotor (7) und einer zweiten Druckmaschinenkomponente (4) durch wenigstens einen zweiten Antriebsmotor (7), mit
- a) wenigstens einem ersten Istwertgeber (8, 9) zur Ausgabe eines ersten Istwertsignals (I_1 , I_2), das für den Drehzustand eines ersten Motor/Last-Systems repräsentativ ist, welches die erste Druckmaschinenkomponente (4) und den ersten Antriebsmotor (7) umfasst, und wenigstens einem zweiten Istwertgeber (8, 9) zur Ausgabe eines zweiten Istwertsignals (I_1 , I_2), das für den Drehzustand eines zweiten Motor/Last-Systems repräsentativ ist, welches die zweite Druckmaschinenkomponente (4) und den zweiten Antriebsmotor (7) umfasst.
 - b) einem ersten Motorregler (10) zum Regeln des ersten Antriebsmotors (7) und einem zweiten Motorregler (10) zum Regeln des zweiten Antriebsmotors (7),
 - c) einem Steuermittel (12, 13) zur Ausgabe eines Sollwert-Vorgabesignals (V), das dem ersten und dem zweiten Motorregler (10) zugeführt wird, wobei
 - d) der erste Motorregler (10) das Sollwert-Vorgabesignal (V) zur Bildung eines Sollwert-Steuersignals (S) verwendet und in Abhängigkeit von einer Abweichung dieses Sollwert-Steuersignals (S) von dem ersten Istwertsignal (I_1 , I_2) ein Regelsignal (R) zum Regeln des ersten Antriebsmotors (7) bildet, und
 - e) der zweite Motorregler (10) das Sollwert-Vorgabesignal (V) ebenfalls zur Bildung eines Sollwert-Steuersignals (S) verwendet und in Abhängigkeit von einer Abweichung dieses Sollwert-Steuersignals (S) von dem zweiten Istwertsignal (I_1 , I_2) ein Regelsignal zum Regeln des zweiten Antriebsmotors (7) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - f) das erste und das zweite Istwertsignal (I_1 , I_2) über wenigstens eine Rückführleitung (28, 29) zum Steuermittel (12, 13) geführt werden, das in Abhängigkeit von wenigstens einem der Istwertsignale (I_1 , I_2) das Sollwert-Vorgabesignal (V) anpaßt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** für eine Druckmaschinenkomponente (4) ein Istwert-Geber (9) zur Ausgabe eines Istwertes der Druckmaschinenkomponente (4) und ein

Istwert-Geber (8) zur Ausgabe eines MotorIstwertes vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Druckmaschinenkomponente (4) ein Paar von Istwert-Gebern (8, 9) aufweist. 5
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Istwert-Geber (8, 9) jeweils über eine Rückführleitung (28, 29) mit der Steuerung (13) in Verbindung steht. 10
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Vergleichsschaltung vorgesehen ist, die eingangsseitig die Istwerte (I_1 , I_2) und/oder das Sollwertvorgabe-Signal (V) zur Ermittlung der größten Abweichung zwischen den Istwerten (I_1 , I_2) oder zwischen einem der Istwerte (I_1 , I_2) und der Sollwertvorgabe ermittelt, und daß der Wert der größten Abweichung weiterverarbeitet wird. 20
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einheit zur Erzeugung des Sollwert-Steuersignals (S) eine Steuerung (13) und einen damit verbundenen Frequenzgenerator (12) umfaßt, wobei dem vom Frequenzgenerator (12) erzeugten Sollwert-Vorgabesignal (V) durch die Steuerung (13) zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) ein Signal aufmoduliert wird, das ein Differenzsignal repräsentiert, das aus einem Istwert (I_1) eines Motorgebers (8) oder Istwert (I_2) eines Lastgebers (9) einer ersten Druckeinheit (4) zu einem Istwert (I_1) eines Motorgebers (8) oder Istwert (I_2) eines Lastgebers (9) einer zweiten Druckeinheit (4) gebildet wird. 25
30
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einheit zur Erzeugung des Sollwert-Steuersignals (S) eine Steuerung (13) und einen damit verbundenen Frequenzgenerator (12) umfaßt, wobei dem vom Frequenzgenerator (12) erzeugten Sollwert-Vorgabesignal (V) durch die Steuerung (13) zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) ein Signal aufmoduliert wird, das ein Differenzsignal repräsentiert, das aus einem Istwert (I_1) eines Motorgebers (8) oder Istwert (I_2) eines Lastgebers (9) einer Druckeinheit (4) zum Sollwert-Vorgabesignal (V) gebildet wird. 40
45
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16; **dadurch gekennzeichnet, daß** den Motorreglern (10) über eine Leitung (14) ein Sollwert-Vorgabesignal (V) von einem Frequenzgenerator (12) und über eine weitere Leitung (16) ein Korrektursignal (K) von einer Maschinensteuerung (13) zugeführt wird. 50
55
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekenn-**

zeichnet, daß die Motorregler (10) jeweils einen Adressdecoder (10.1), dem das Korrektursignal (K) zugeführt wird, und einen Sollwert/Istwert-Vergleicher (10.2) aufweisen, dem das Sollwert-Vorgabesignal (V) und über den Adressdecoder (10.1) das Korrektursignal (K) zur Bildung des Sollwert-Steuersignals (S) zugeführt werden.

19. Rotationsdruckmaschine, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18.
20. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** nur Istwert-Signale (I_1 , I_2) von Istwert-Gebern (8, 9) eines oder mehrerer Zylinder, insbesondere von mechanisch gekoppelten, jeweils von zumindest einem Motor (7) angetriebenen Zylinderpaaren, von Druckeinheiten (4) oder deren Antriebsmotoren (7) zurückgeführt werden.
21. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** andere Druckmaschinenkomponenten, insbesondere die Bahnführungskomponenten (2, 3, 5, 16), zusätzlich zum Motorregler (10) einen Voreilungsmultiplikator (11) aufweisen, dem zur Sicherstellung eines ausreichenden Bähnzugs von der Steuerung (13) über eine weitere Steuerleitung (15) Voreilungssignale aufgeschaltet werden.

Claims

1. A method of synchronously driving a first printing machine component (4) by at least a first drive motor (7), and of synchronously driving a second printing machine component (4) by at least a second drive motor (7), in which method
 - (a) a common setpoint input signal (V) is used to form a first setpoint control signal (S) and a second setpoint control signal (S);
 - (b) a first closed-loop control signal (R) for the closed-loop control of the first drive motor (7) is formed in dependence upon a variation between the first setpoint control signal (S) and an actual-value signal (I_1 , I_2) which is representative of the state of rotation of a first motor/load system comprising the first printing machine component (4) and the first drive motor (7), and
 - (c) a second closed-loop control signal (R) for the closed-loop control of the second drive motor (7) is formed in dependence upon a variation between the second setpoint control signal (S) and an actual-value signal (I_1 , I_2) which is representative of the state of rotation of a second motor/load system comprising the second printing machine component (4) and the second

- drive motor (7),
characterised in that
 (d) the common setpoint input signal (V) is adapted in dependence upon at least one of the actual-value signals (I_1 , I_2). 5
2. A method according to Claim 1, **characterised in that** the actual-value signal (I_1) of a printing machine component (4) and the actual-value signal (I_2) of a drive motor (7) of the same printing machine component (4) are used to form the setpoint control signal (S). 10
3. A method according to Claim 1 or Claim 2, **characterised in that** the actual-value signal (I_1 , I_2) used to form the setpoint control signal (S) and the suitable actual-value signal (I_1 , I_2) used for the closed-loop control of a drive motor (7) are identical. 15
4. A method according to Claim 2 or Claim 3, **characterised in that** a differential signal ($I_1 - I_2$) between the actual-value signal (I_1) of a printing machine component (4) and the actual-value signal (I_2) of the drive motor (7) is used to form the setpoint control signal (S). 20 25
5. A method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the setpoint input signal (V) is frequency-modulated with the actual-value signal or signals (I_1 , I_2) or the differential signal ($I_1 - I_2$) to form the setpoint control signal (S). 30
6. A method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a setpoint control signal (S) is formed only if a limit is exceeded for a maximum admissible variation between an actual-value signal (I_1 , I_2) and the setpoint input signal (V) or for an actual-value differential ($I_1 - I_2$). 35
7. A method according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** 40
- (a) the actual values (I_1 , I_2) of the printing machine components (4, 6) and/or drive motors (7) are scanned, 45
- (b) the variations between the setpoint value and the scanned actual values (I_1 , I_2), or the actual-value differentials ($I_1 - I_2$) between the plant components are established, and
- (c) the variations are then mutually compared and, if admissible limits are exceeded, individual corrective signals (16) are formed for the corresponding plant components. 50
8. A method according to Claim 7, **characterised in that** the actual values (I_1 , I_2) are scanned in a sampling procedure. 55
9. A method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the suitable actual-value signal (I_1 , I_2) used for the closed-loop control of a drive motor (7) is an actual-value signal of this drive motor (7) or is a [lacuna] at a zero-torque extremity of the printing machine component (4) driven by this motor.
10. Apparatus for synchronously driving a first printing machine component (4) by at least a first drive motor (7), and for synchronously driving a second printing machine component (4) by at least a second drive motor (7), with
- (a) at least a first actual-value encoder (8, 9) for the output of a first actual-value signal (I_1 , I_2), which is representative of the state of rotation of a first motor/load system comprising the first printing machine component (4) and the first drive motor (7), and at least a second actual-value encoder (8, 9) for the output of a second actual-value signal (I_1 , I_2), which is representative of the state of rotation of a second motor/load system comprising the second printing machine component (4) and the second drive motor (7),
- (b) a first closed-loop motor controller (10) for the closed-loop control of the first drive motor (7) and a second closed-loop motor controller (10) for the closed-loop control of the second drive motor (7),
- (c) a control means (12, 13) for the output of a setpoint input signal (V), which is fed to the first and the second closed-loop motor controller (10),
- (d) the first closed-loop motor controller (10) using the setpoint input signal (V) to form a setpoint control signal (S) and, in dependence upon a variation between this setpoint control signal (S) and the first actual-value signal (I_1 , I_2), forming a closed-loop control signal (R) for the closed-loop control of the first drive motor (7), and
- (e) the second closed-loop motor controller (10) using the setpoint input signal (V) likewise to form a setpoint control signal (S) and, in dependence upon a variation between this setpoint control signal (S) and the second actual-value signal (I_1 , I_2), forming a closed-loop control signal (R) for the closed-loop control of the second drive motor (7),
characterised in that
 (f) the first and second actual-value signal (I_1 , I_2) is fed via at least one feedback line (28, 29) to the control means (12, 13), which adapts the setpoint input signal (V) in dependence upon at least one of the actual-value signals (I_1 , I_2).
11. Apparatus according to Claim 10, **characterised in**

- that, for a printing machine component (4), there is provided an actual-value encoder (9) for the output of an actual value of the printing machine component (4) and there is provided an actual-value encoder (8) for the output of an actual motor value.
12. Apparatus according to Claim 11, **characterised in that** each printing machine component (4) has a pair of actual-value encoders (8, 9).
13. Apparatus according to any one of Claims 10 to 12, **characterised in that** each of the actual-value encoders (8, 9) is connected via a feedback line (28, 29) to the controller (13).
14. Apparatus according to any one of Claims 10 to 13, **characterised in that** there is provided a comparator circuit which, on the input side, establishes the actual values (I_1 , I_2) and/or the setpoint input signal (V) in order to establish the maximum variation between the actual values (I_1 , I_2) or between one of the actual values (I_1 , I_2) and the setpoint input, and **in that** the maximum variation value undergoes further processing.
15. Apparatus according to any one of Claims 10 to 14, **characterised in that** the unit for generation of the setpoint control signal (S) comprises a controller (13) and a frequency generator (12) connected thereto, the controller (13) modulating on the setpoint input signal (V), which is generated by the frequency generator (12), for the formation of the setpoint control signal (S) a signal which represents a differential signal formed from an actual value (I_1) of a motor encoder (8) or an actual value (I_2) of a load encoder (9) of a first printing unit (4) to an actual value (I_1) of a motor encoder (8) or an actual value (I_2) of a load encoder (9) of a second printing unit (4).
16. Apparatus according to any one of Claims 10 to 15, **characterised in that** the unit for generation of the setpoint control signal (S) comprises a controller (13) and a frequency generator (12) connected thereto, the controller (13) modulating on the setpoint input signal (V), which is generated by the frequency generator (12), for the formation of the setpoint control signal (S) a signal which represents a differential signal formed from an actual value (I_1) of a motor encoder (8) or an actual value (I_2) of a load encoder (9) of a printing unit (4) to the setpoint input signal (V).
17. Apparatus according to any one of claims 10 to 16, **characterised in that** there is fed to the closed-loop motor controllers (10), via a line (14), a setpoint input signal (V) from a frequency generator (12) and, via a further line (16), a corrective signal (K) from a machine controller (13).
18. Apparatus according to Claim 17, **characterised in that** the closed-loop motor controllers (10) each have an address decoder (10.1) to which the corrective signal (K) is fed, and a setpoint value/actual value comparator (10.2), to which are fed the setpoint input signal (V) and, via the address decoder (10.1), the corrective signal (K) to form the setpoint control signal (S).
19. A rotary printing machine, **characterised by** apparatus according to any one of Claims 10 to 18.
20. A rotary printing machine according to Claim 19, **characterised in that** only actual-value signals (I_1 , I_2) are fed back from actual-value encoders (8, 9) of one or of a plurality of cylinders, in particular from mechanically coupled cylinder pairs, each of which is driven by at least one motor (7), from printing units (4) or from drive motors (7) thereof.
21. A rotary printing machine according to Claim 20, **characterised in that** other printing machine components, in particular the web guide components (2, 3, 5, 16), have, in addition to the closed-loop motor controller (10), an advance multiplier (11) to which the controller (13) applies advance signals via a further control line (15) in order to ensure adequate web draw.

Revendications

1. Procédé pour l'entraînement synchrone d'un premier composant (4) d'une machine d'impression par l'intermédiaire d'au moins un premier moteur d'entraînement (7), et d'un second composant (4) de la machine d'impression par l'intermédiaire d'au moins un second moteur d'entraînement (7), dans lequel
- a) un signal commun (V) de présélection de valeur de consigne est utilisé pour former un premier signal (S) de commande de valeur de consigne et un second signal (S) de commande de valeur de consigne,
- b) un premier signal de régulation (R), destiné à réguler le premier moteur d'entraînement (7), est formé en fonction d'un écart du premier signal (S) de commande de valeur de consigne vis-à-vis d'un signal de valeur réelle (I_1 , I_2) représentatif de l'état de rotation d'un premier système moteur/charge qui englobe le premier composant (4) de la machine d'impression et le premier moteur d'entraînement (7), et
- c) un second signal de régulation (R), destiné à réguler le second moteur d'entraînement (7), est formé en fonction d'un écart du second signal (S) de commande de valeur de consigne vis-à-vis d'un signal de valeur réelle (I_1 , I_2) représen-

- tatif de l'état de rotation d'un second système moteur/charge qui englobe le second composant (4) de la machine d'impression et le second moteur d'entraînement (7),
caractérisé par le fait que 5
 d) le signal commun (V) de présélection de valeur de consigne est adapté en fonction d'au moins l'un des signaux de valeurs réelles (I_1 , I_2).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** 10 le signal de valeur réelle (I_1) d'un composant (4) de la machine d'impression, et le signal de valeur réelle (I_2) d'un moteur d'entraînement (7) du même composant (4) de la machine d'impression, sont utilisés pour former le signal (S) de commande de valeur de consigne.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** 20 le signal de valeur réelle (I_1 , I_2) utilisé pour former le signal (S) de commande de valeur de consigne, et le signal adéquat de valeur réelle (I_1 , I_2) utilisé pour réguler un moteur d'entraînement (7), sont identiques.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé par le fait qu'un** 25 signal différentiel ($I_1 - I_2$), entre le signal de valeur réelle (I_1) d'un composant (4) de la machine d'impression et le signal de valeur réelle (I_2) du moteur d'entraînement (7), est utilisé pour former le signal (S) de commande de valeur de consigne. 30
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que**, 35 pour former le signal (S) de commande de valeur de consigne, le signal (V) de présélection de valeur de consigne est modulé en fréquence avec le signal ou les signaux de valeur (s) réelle (s) (I_1 , I_2), ou avec le signal différentiel ($I_1 - I_2$). 40
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'un** 45 signal (S) de commande de valeur de consigne est formé uniquement en cas de dépassement d'une valeur limite pour un écart maximal admissible d'un signal de valeur réelle (I_1 , I_2) vis-à-vis du signal (V) de présélection de valeur de consigne, ou pour une différence ($I_1 - I_2$) entre les valeurs réelles.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait** 50
 a) qu'on interroge les valeurs réelles (I_1 , I_2) des composants (4, 6) de la machine d'impression et/ou des moteurs d'entraînement (7), 55
 b) qu'on établit les écarts entre la valeur de consigne et les valeurs réelles interrogées (I_1 , I_2), ou bien les différences ($I_1 - I_2$) entre les valeurs réelles parmi les éléments constitutifs de l'installation, et
 c) qu'on compare ensuite les écarts les uns aux autres en formant, lors du dépassement de valeurs limites admissibles, des signaux individuels de correction (16) affectés aux éléments constitutifs correspondants de l'installation.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** les valeurs réelles (I_1 , I_2) sont interrogées selon un procédé d'échantillonnage.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le signal adéquat de valeur réelle (I_1 , I_2), utilisé pour réguler un moteur d'entraînement (7), est un signal de valeur réelle de ce moteur d'entraînement (7) ou un signal appliqué à une extrémité, exempte de couple de rotation, du composant (4) de la machine d'impression qui est entraîné par ce moteur.
10. Dispositif pour l'entraînement synchrone d'un premier composant (4) d'une machine d'impression par l'intermédiaire d'au moins un premier moteur d'entraînement (7), et d'un second composant (4) de la machine d'impression par l'intermédiaire d'au moins un second moteur d'entraînement (7), comprenant
 a) au moins un premier capteur (8, 9) de valeurs réelles, pour émettre un premier signal (I_1 , I_2) de valeur réelle représentatif de l'état de rotation d'un premier système moteur/charge qui englobe le premier composant (4) de la machine d'impression et le premier moteur d'entraînement (7), et au moins un second capteur (8, 9) de valeurs réelles, pour émettre un second signal (I_1 , I_2) de valeur réelle représentatif de l'état de rotation d'un second système moteur/charge qui englobe le second composant (4) de la machine d'impression et le second moteur d'entraînement (7),
 b) un premier régulateur (10) de moteur pour réguler le premier moteur d'entraînement (7), et un second régulateur (10) de moteur pour réguler le second moteur d'entraînement (7),
 c) un moyen de commande (12, 13), pour émettre un signal (V) de présélection de valeur de consigne qui est appliqué aux premier et second régulateurs (10) de moteurs, sachant que
 d) le premier régulateur (10) de moteur utilise le signal (V) de présélection de valeur de consigne pour former un signal (S) de commande de valeur de consigne et forme, en fonction d'un écart de ce signal (S) de commande de valeur de consigne vis-à-vis du premier signal (I_1 , I_2) de valeur réelle, un signal de régulation (R) pour réguler le premier moteur d'entraînement (7), et
 e) le second régulateur (10) de moteur utilise

- pareillement le signal (V) de présélection de valeur de consigne pour former un signal (S) de commande de valeur de consigne et forme, en fonction d'un écart de ce signal (S) de commande de valeur de consigne vis-à-vis du second signal (I_1 , I_2) de valeur réelle, un signal de régulation pour réguler le second moteur d'entraînement (7),
- caractérisé par le fait que**
- a) les premier et second signaux (I_1 , I_2) de valeurs réelles sont dirigés, par l'intermédiaire d'au moins un conducteur de réinjection (28, 29), vers le moyen de commande (12, 13) qui adapte le signal (V) de présélection de valeur de consigne en fonction d'au moins l'un des signaux (I_1 , I_2) de valeurs réelles.
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé par le fait qu'un** capteur (9) de valeur réelle destiné à émettre une valeur réelle du composant (4) de la machine d'impression, et un capteur (8) de valeur réelle destiné à émettre une valeur réelle du moteur, sont prévus pour un composant (4) de la machine d'impression.
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** chaque composant (4) de la machine d'impression présente une paire de capteurs (8, 9) de valeurs réelles.
13. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé par le fait que** les capteurs (8, 9) de valeurs réelles sont en liaison avec la commande (13) par l'intermédiaire d'un conducteur respectif de réinjection (28, 29).
14. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé par le fait qu'il** est prévu un circuit comparateur établissant, côté entrée, les valeurs réelles (I_1 , I_2) et/ou le signal (V) de présélection de valeur de consigne, en vue de déterminer l'écart maximal entre les valeurs réelles (I_1 , I_2), ou entre l'une des valeurs réelles (I_1 , I_2) et la présélection de valeur de consigne ; et **par le fait que** la valeur dudit écart maximal est traitée ultérieurement.
15. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé par le fait que** l'unité conçue pour engendrer le signal (S) de commande de valeur de consigne englobe une commande (13) et un générateur de fréquence (12) raccordé à cette dernière, ladite commande (13) modulant le signal (V) de présélection de valeur de consigne engendré par ledit générateur de fréquence (12), afin de former le signal (S) de commande de valeur de consigne, par un signal représentant un signal différentiel qui est formé sur la base d'une valeur réelle (I_1) d'un capteur (8) associé à un moteur, ou d'une valeur réelle (I_2) d'un
- capteur de charge (9) d'une première unité d'impression (4), par rapport à une valeur réelle (I_1) d'un capteur (8) associé à un moteur, ou à une valeur réelle (I_2) d'un capteur de charge (9) d'une seconde unité d'impression (4).
16. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 15, **caractérisé par le fait que** l'unité conçue pour engendrer le signal (S) de commande de valeur de consigne englobe une commande (13) et un générateur de fréquence (12) raccordé à cette dernière, ladite commande (13) modulant le signal (V) de présélection de valeur de consigne engendré par ledit générateur de fréquence (12), afin de former le signal (S) de commande de valeur de consigne, par un signal représentant un signal différentiel qui est formé sur la base d'une valeur réelle (I_1) d'un capteur (8) associé à un moteur, ou d'une valeur réelle (I_2) d'un capteur de charge (9) d'une unité d'impression (4), par rapport audit signal (V) de présélection de valeur de consigne.
17. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 16, **caractérisé par le fait qu'un** signal (V) de présélection de valeur de consigne, provenant d'un générateur de fréquence (12), est appliqué aux régulateurs (10) des moteurs par l'intermédiaire d'un conducteur (14), et un signal de correction (K), émanant d'une commande (13) de la machine, est appliqué auxdits régulateurs par l'intermédiaire d'un autre conducteur (16).
18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé par le fait que** les régulateurs (10) des moteurs comprennent, à chaque fois, un décodeur d'adressage (10.1) auquel le signal de correction (K) est appliqué, et un comparateur (10.2) de valeurs de consigne et de valeurs réelles auquel sont appliqués, afin de former le signal (S) de commande de valeur de consigne, le signal (V) de présélection de valeur de consigne et, par l'intermédiaire dudit décodeur d'adressage (10.1), ledit signal de correction (K).
19. Machine rotative d'impression, **caractérisée par un** dispositif selon l'une des revendications 10 à 18.
20. Machine rotative d'impression selon la revendication 19, **caractérisée par le fait que** seuls sont réinjectés des signaux de valeurs réelles (I_1 , I_2) provenant de capteurs (8, 9) de valeurs réelles d'un ou plusieurs cylindre(s), en particulier de paires de cylindres couplées mécaniquement et respectivement entraînées par au moins un moteur (7), d'unités d'impression (4) ou des moteurs d'entraînement (7) de ces dernières.
21. Machine rotative d'impression selon la revendication 20, **caractérisée par le fait que** d'autres compo-

sants de la machine d'impression, notamment les composants (2, 3, 5, 16) de guidage de bande, présentent, en plus du régulateur (10) d'un moteur, un multiplicateur d'avance (11) auquel des signaux d'avance sont appliqués par la commande (13), par l'intermédiaire d'un autre conducteur de commande (15), en vue d'assurer une traction de bande suffisante.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

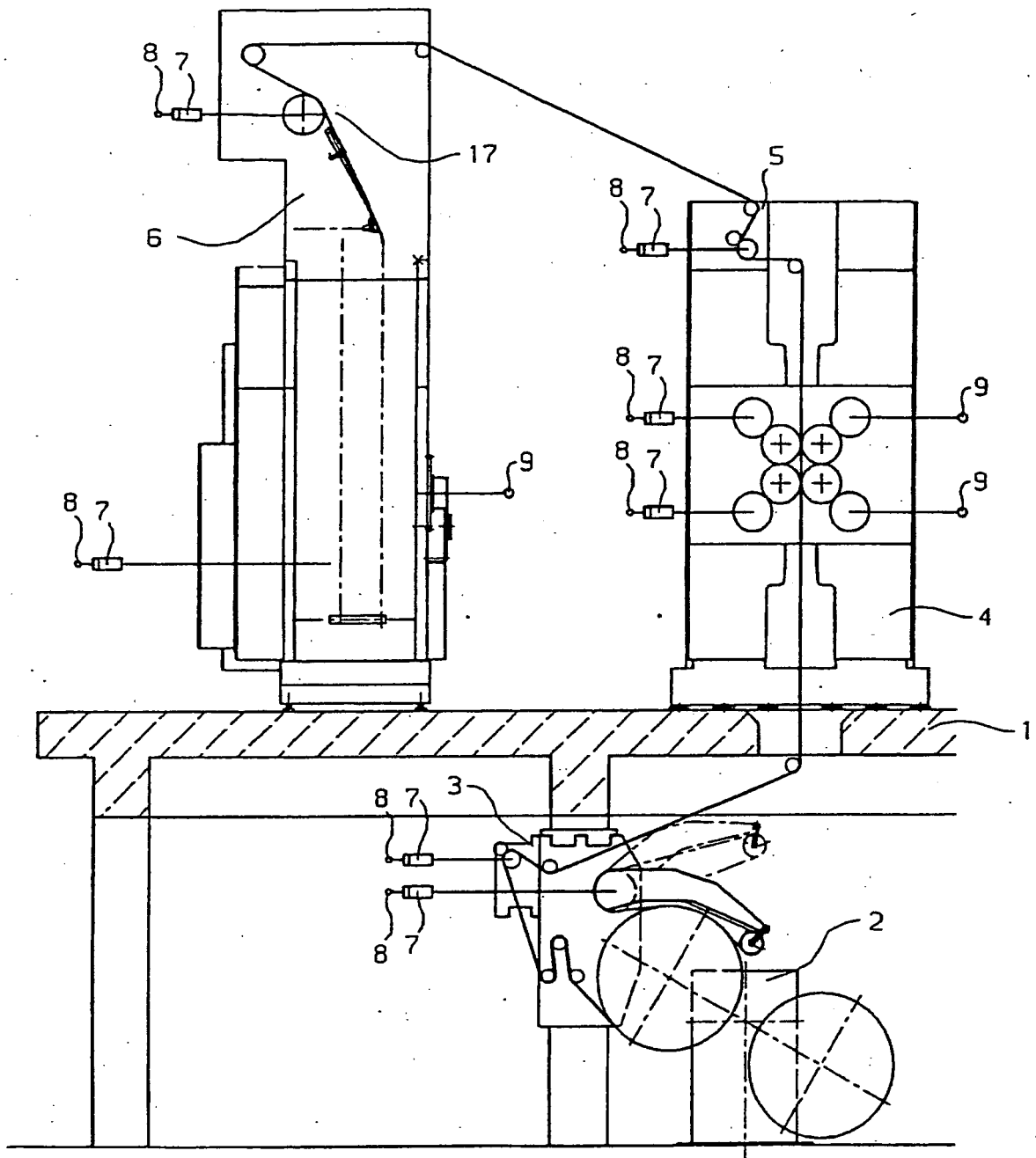


Fig.1

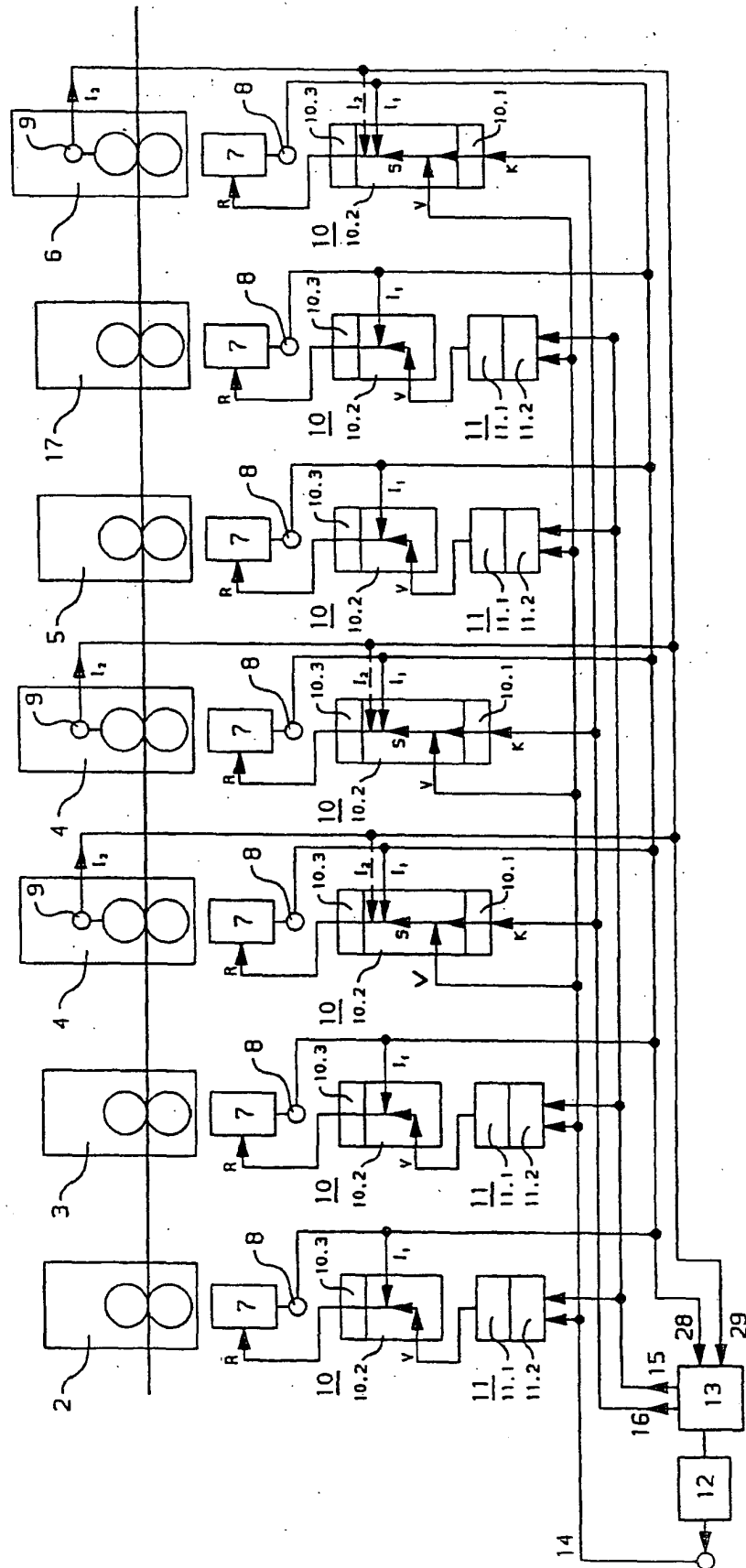


Fig.2