



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 917 954 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.1999 Patentblatt 1999/21

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 33/00**, B41F 13/12,
B41F 13/004

(21) Anmeldenummer: 98121184.0

(22) Anmeldetag: 13.11.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Jackson, Dale Hiatt**
Newmarket, NH 03857 (US)

(74) Vertreter:
Hörschler, Wolfram Johannes, Dipl.-Ing.
Heidelberger Druckmaschinen AG,
Patentabteilung,
Kurfürstenanlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: 21.11.1997 US 975710

(71) Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Erstellen eines Einzelpositionbezugswertes in einem Druckprozess**

(57) Es ist eine Vorrichtung und ein Verfahren vorgesehen, womit störungsfreie Geschwindigkeits- und Positionsbezugssignale für die Antriebseinheiten (440-446) einer Rollenrotationsdruckmaschine (10) erzeugt werden, um die Druckgeschwindigkeit und die Druckqualität beeinträchtigende Effekte, die durch mechani-

sche Übergangsstörungen während des Druckprozesses an einer oder mehreren Antriebseinheiten verursacht werden, zu minimieren oder auszuschließen.

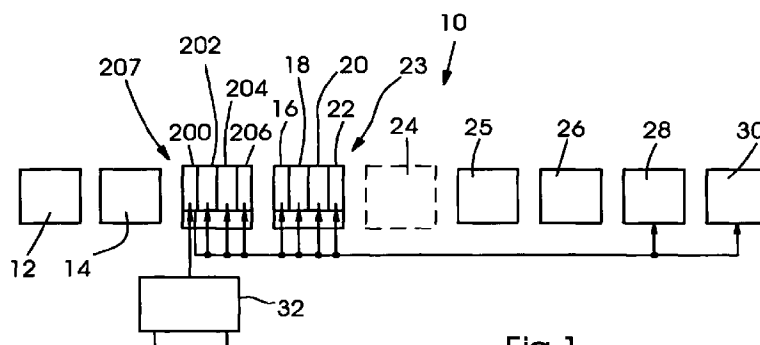


Fig. 1

EP 0 917 954 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft im allgemeinen die Positionsbestimmung in Drucksystemen und im besonderen ein Steuersystem für eine Druckmaschine, das Relativpositionen von Antriebseinheiten in der Druckmaschine regelt.

[0002] Da von herkömmlichen Rollenrotationsdruckmaschinen, z. B. von den für den Zeitungsdruck verwendeten Maschinen, traditionell kein Druck von hoher Qualität oder Bildschärfe erwartet wurde, ist in der Druckindustrie die Toleranzschwelle für den Druckqualitätsverlust relativ hoch gewesen. Jedoch ist es in zunehmendem Maße erwünscht, die Qualität und Bildschärfe von Druckprodukten zu verbessern, so daß ein Bedarf an Druckmaschinen besteht, die Druckprodukte von hoher Qualität und Bildschärfe liefern können. Normalerweise geht mit der Produktion von Produkten in hoher Qualität eine Verringerung der Druckgeschwindigkeit einher. Dennoch ist es in der Druckindustrie erwünscht, daß Druckmaschinen mit hohen Geschwindigkeiten betrieben werden können. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß es eine sehr schwierige Aufgabe ist, den Erfordernissen für Qualität, Bildschärfe und Geschwindigkeit gleichzeitig gerecht zu werden.

[0003] Eine herkömmliche Druckmaschine besteht normalerweise aus einer Reihe von Druckwerken. Die Relativpositionen von Antriebswellen dieser Druckwerke müssen akkurat geregelt werden, um eine genaue Registerhaltigkeit der verschiedenen Druckwerke zu gewährleisten, so daß Fehler, wie Druckregisterfehler, Bahnspannungsfehler, Bahn-zu-Bahn-Registerfehler und/oder Signaturabschnittfehler verhindert werden können. Solche Fehler treten nämlich bei hohen Druckgeschwindigkeiten verstärkt auf.

[0004] In gewissen Druckmaschinen besitzt jede Gruppe von Druckwerken eine Antriebseinheit mit einer Antriebswelle, die mit einer Abtriebswelle eines Elektromotors für diese Gruppe verbunden ist und von dieser angetrieben wird. Eine Geschwindigkeitssteuereinheit erzeugt ein Geschwindigkeitssteuersignal zur Steuerung der Drehgeschwindigkeit der Abtriebswelle des Elektromotors. Weitere Gruppen von Druckwerken sowie auch nicht druckende Stellen in der Druckmaschine können ebenfalls Antriebseinheiten besitzen. Gewöhnlich wird eine Antriebseinheit der Maschine zum „Leitantrieb“ bestimmt, der ein Signal empfängt, das die gewünschte Geschwindigkeit der durch die Druckmaschine laufenden Papierbahn anzeigt. Dieses Signal der gewünschten Geschwindigkeit wird an das Geschwindigkeitssteuerorgan des Leitantriebs zur Steuerung der Geschwindigkeit der Antriebswelle des Leitantriebs gesandt. Signale, die die Ist-Geschwindigkeit und Position der Antriebswelle des Leitantriebs anzeigen, werden auf die anderen, als „Folgeantriebe“ bezeichnete Antriebseinheiten übertragen. Das Geschwindigkeitssteuerorgan einer jeden Folgeantriebseinheit sendet ein Geschwindigkeitssteuersignal,

das auf der Ist-Position der Antriebswellen der Folgeantriebe und der Antriebswelle des Leitantriebs beruht, an den Elektromotor des Folgeantriebs, was bewirkt, daß die Antriebswelle des jeweiligen Folgeantriebs der Geschwindigkeit und Position der Antriebswelle des Leitantriebs folgt. Im idealen Fall ist die Antriebswelle jeder Folgeantriebseinheit in der gleichen Position und hat die gleiche Geschwindigkeit wie die Antriebswelle der Leitantriebseinheit.

[0005] Es gibt viele Arten von Regeleinrichtungen, um die Position der Antriebswelle eines Folgeantriebs relativ zur Position der Antriebswelle eines Leitantriebs zu regeln, wie beispielsweise phasenstarre Regler und Gleichlaufregler. Ein Gleichlaufregler umfaßt normalerweise einen Drehmelder, um die Winkelposition der Antriebswelle des Folgeantriebs in ein elektrisches Ausgangssignal umzuwandeln. Die Position der Folgeantriebswelle relativ zur Position der Leitantriebswelle wird dann in Entsprechung des vom Gleichlaufregler erzeugten elektrischen Ausgangssignals geregelt. Regeleinrichtungen mit einem Steuerungsausgleich, wie beispielsweise „Zwangssteuerung“, „Drehzahl-Soll-Wert“ und „dp/dt Vorsteuerung“ sind ebenfalls bekannt. Außerdem kann auch ein „Typ-3“ Regler verwendet werden, der ein Positionsfehlersignal (d. h. einen Differenzwert in den Positionen der Folgeantriebswelle und der Leitantriebswelle) doppelt integriert. Solch ein Regler ist in US 5,049,798, erteilt am 17. September 1991, beschrieben, worauf hier Bezug genommen wird.

[0006] Fig. 1 zeigt eine herkömmliche Druckmaschine 10 mit Einzugswerken 12 und 14, eine Gruppe 207 von Druckwerken 200 - 206 und eine Gruppe 23 von Druckwerken 16 - 22, einen Trockner 24, Kühleinheiten 25 und 26 und Falzeinheiten 28 und 30. Jede der Druckwerksgruppen 207 und 23 und Falzeinheiten 28 und 30 besitzt eine Antriebseinheit. Von einer Leit-Bezugssignalquelle 32 wird ein Signal, d. h. ein Geschwindigkeitsbefehlssignal erzeugt, das der Antriebseinheit der Gruppe 207 eine gewünschte Druckmaschinengeschwindigkeit anzeigt. Die Antriebseinheit der Gruppe 207 wird als Leitantriebseinheit designiert. Die zur Gruppe 23 gehörenden anderen Antriebseinheiten und die Falzeinheiten 28 und 30 werden als Folgedruckwerke designiert, die der Position und Geschwindigkeit des Leitdruckwerks folgen.

[0007] Fig. 2 zeigt Details bezüglich der inneren Komponenten der Antriebseinheiten in den Gruppen 207 und 23 und den Falzeinheiten 28 und 30 und Verbindungen zwischen den Antriebseinheiten und der Leitbezugssignalquelle 32. Insbesondere wird das von der Leitbezugssignalquelle 32 kommende Geschwindigkeitsbefehlssignal in ein Geschwindigkeitssteuerorgan 210 der Leitantriebseinheit in der Gruppe 207 eingegeben, um die Geschwindigkeit des Motors 260 zu steuern. Das Geschwindigkeitsbefehlssignal kann ein analoges oder ein digitales Signal sein. Ein Positionskodierer 230 bestimmt den Positions-Ist-Wert einer Antriebswelle 240, die vom Motor 260 der Leitantriebs-

einheit angetrieben wird. Da die vom Positionskodierer 230 ausgegebene Positionsinformation zur Ermittlung von Geschwindigkeitsinformation benutzt werden kann, 50 kann der Positionskodierer 230 alternativ auch einen Ist-Wert an das Geschwindigkeitssteuerorgan 210 zurücksenden, um zu gewährleisten, daß die Ist-Geschwindigkeit der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit der gewünschten Geschwindigkeit entspricht.

[0008] Die Geschwindigkeiten und Positionen der Antriebswellen 242-246 der Folgeantriebseinheiten werden derart gesteuert, daß sie der Geschwindigkeit und Position der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit angepaßt sind. Dies wird durch Verwendung der Geschwindigkeit der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit zusammen mit der Rückmeldung bezüglich der Positionen der Antriebswellen 242-248 der Folgeantriebseinheiten relativ zur Position der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit erzielt.

[0009] Wie in Fig. 2 gezeigt, weisen die Folgeantriebseinheiten Motoren 262-266 auf, die die Antriebswellen 242-246 antreiben. Positionskodierer 232-236 bestimmen die Ist-Positionen der Antriebswellen 242-246 und senden entsprechende Rückmeldesignale an Regler 222-226, die die bestimmten Positionen anzeigen. Wie oben bezüglich des Positionskodierers 230 der Leitantriebseinheit erwähnt, kann die von den Positionskodierern 232-236 erzeugte Information für die Bestimmung sowohl der Geschwindigkeiten als auch der Positionen der korrespondierenden Antriebswellen 242-246 verwendet werden. Das vom Positionskodierer 230 erzeugte Outputsignal, das die Ist-Position der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit anzeigt, wird als ein Bezugspositionssignal an die Regler 222-226 der Folgeantriebseinheiten der Druckwerksgruppe 23 und an die Falzeinheiten 28 und 30 gesandt, wie in Fig. 2 gezeigt. Die Regler 222-226 vergleichen das Ausgangssignal des Positionskodierers 230 der Leitantriebseinheit mit den Ausgangssignalen der Positionskodierer 232-236 und senden auf der Basis dieses Vergleichs Befehlssignale an die Geschwindigkeitssteuerorgane 212-216, um die Geschwindigkeit der Motoren 262-266 derart zu steuern, daß die Antriebswellen 242-246 der Folgeantriebseinheiten der Geschwindigkeit und Position der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit folgen.

[0010] Gemäß einem Ausführungsbeispiel des Positionskodierers 230 erzeugt dieser einen Impuls für jeden Winkelzuwachs der sich drehenden Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit. Während sich also die Antriebswelle dreht, erzeugt der Positionskodierer 230 einen Strom von Impulsen. Die vom Positionskodierer 230 während eines Zeitintervalls erzeugte Anzahl von Impulsen deutet an, um welchen Betrag die Antriebswelle 240 ihre Position während dieses Zeitintervalls verändert hat. Die Durchschnittsgeschwindigkeit während des Zeitintervalls kann mühelos bestimmt werden, indem der Wert der Positionsveränderung durch die Dauer des Zeitintervalls dividiert wird.

[0011] Der einem Impuls entsprechende Winkelzuwachs ist festgelegt, so daß der Positionskodierer 230 während jeder vollständigen Umdrehung 2.048 Impulse erzeugt. Der Positionskodierer 230 wird überwacht und die durch ihn erzeugten Impulse werden mittels eines nicht gezeigten Zählers gezählt. Der Zähler springt gewöhnlich bei Beendigung einer Umdrehung wieder auf Null zurück, nachdem er bis 2.048 gezählt hat. Bei manchen Ausführungen ist eine andere Anzahl von Impulsen pro Umdrehung maßgebend und bei anderen Ausführungen springt der Zähler weniger häufig als nach jeder Umdrehung auf Null zurück. Die Positionskodierer 232-236 sind in gleicher Weise wie der Positionskodierer 230 ausgeführt. Die Positionen der Kodierer 230-236 können synchronisiert werden, indem die korrespondierenden Zähler gleichzeitig auf Null zurückgesetzt werden, z. B. dann, wenn sich die Papierbahn mit langsamer und konstanter Geschwindigkeit durch die Druckmaschine bewegt. Danach bedeutet jegliche Wertdifferenz der Zähler eine Phasen- oder Positionsdifferenz. Wenn beispielsweise der mit dem Positionskodierer 230 der Leitantriebseinheit korrespondierende Zähler zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Wert von 1.000 anzeigt und der Wert des mit dem Positionskodierer 232 der Folgeantriebseinheit korrespondierenden Zählers 795 ist, dann bleibt zu diesem Zeitpunkt die Antriebswelle 242 der Folgeantriebseinheit hinter der Position der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit um 205 Winkelzuwachspunkte oder um 36° zurück. Durch Computer-Software werden beim Zurückschalten der Zähler vorhandene Phasendifferenzen präzise verfolgt, auch wenn diese größer als eine vollständige Umdrehung sind. In der in Fig. 2 gezeigten Druckmaschine besitzt jeder der Regler 222-226 einen nicht gezeigten Zähler, der die vom Positionskodierer 230 der Leitantriebseinheit erzeugten Impulse zählt und einen nicht gezeigten Zähler, der die von einem der Positionskodierer 232-236 der Folgeantriebseinheiten erzeugten Impulse zählt. In manchen Ausführungen befinden sich die Zähler innerhalb oder in der Nähe der korrespondierenden Positionskodierer.

[0012] Obwohl die Regler 222-226 für das Synchronisieren der Geschwindigkeiten und Positionen der Antriebswellen der Folgeantriebseinheiten mit denen der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit konzipiert sind, können sie nicht verwendet werden für Probleme, die durch mechanische Störungen oder Steuerungsfehler an der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit entstehen. Solche Steuerungsfehler werden auf die Folgeantriebseinheiten übertragen und es besteht die Tendenz, daß sich diese Fehler wiederholen. Somit kann ein Steuerungsfehler an der Leitantriebseinheit die Funktion der Folgeantriebseinheiten sehr beeinträchtigen. Bei großen Störungen ist die Regler-Leistung unterbrochen oder gefährdet, so daß Probleme im Druckbetrieb, z. B. durch Registerfehler auftreten können.

[0013] Zu den Ereignissen, die während des Druckbe-

triebs Geschwindigkeits- und Positionsstörungen verursachen können, gehört z. B. eine „Gummituch-Wäsche“. Beim Waschen eines Gummituchs wird angesammelter Schmutz und Fusseln von der Gummituchwalze in der Druckmaschine abgewaschen oder abgebürstet. Wenn eine Gummituchwäsche an einer Leitantriebseinheit durchgeführt wird, können Störungen in der Geschwindigkeit und Position der Antriebswelle 240 der Leitantriebseinheit auftreten, die dann auf die Folgeeinheiten übertragen werden, so daß der reibungslose Druckbetrieb der Maschine nicht mehr möglich ist und Makulatur und eine geringere Druckqualität die Folgen sind. Andere Vorgänge im Druckbetrieb können ebenfalls Störungen verursachen, so z. B. wenn eine neue Papierbahn mit der vorhandenen Bahn verbunden wird oder wenn die Bahn beim Falzvorgang geschnitten wird.

[0014] Da Fehler an einer Leiteinheit auf die Folgeeinheiten übertragen werden, wird gewöhnlich eine Einheit der Druckmaschine, an welcher die wenigsten Fehler und die geringsten Fehlergrößen auftreten, als Leiteinheit gewählt. Wenn z. B. eine Druckmaschine Zufuhreinheiten, Druckwerke, Trockeneinheiten, Kühlwalzeinheiten und Falzeinheiten umfaßt, wie in Fig. 1 gezeigt, wird gewöhnlich eines der Druckwerke anstelle eine der Falzeinheiten als Leiteinheit gewählt, weil der Schneidvorgang an einer Falzeinheit eine viel größere Übergangsstörung als der Gummituch-Waschvorgang in einem Druckwerk verursachen kann.

[0015] Wenn auch die bedienenden Personen versuchen, den Betrieb von Druckmaschinen so stoßfrei wie möglich zu halten und somit die an der Leitantriebseinheit auftretenden Übergangsstörungen zu minimieren, treten diese dennoch auf. Wenn Störungen in Erscheinung treten, werden filternde Netzwerke und Bezugswert-Totzonen solange verwendet, bis die Störungen identifiziert und korrigiert sind. Die sich durch die Störungen ergebende Makulatur und geringere Druckqualität werden als selbstverständlich in Kauf genommen. Es ist jedoch wünschenswert, eine Druckmaschine zu schaffen, bei der die Effekte von Übergangsstörungen reduziert oder eliminiert sind, so daß eine verbesserte Druckqualität und weniger Makulatur auch bei höheren Maschinengeschwindigkeiten erzielt werden kann.

[0016] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung, die es ermöglichen, störungsfreie Geschwindigkeits- und Positions-Bezugswertsignale an Antriebseinheiten in einer Druckmaschine, z. B. Druckwerke, zu senden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist eine Einzelposition-Bezugswert-Einheit vorgesehen, die ein Signal empfängt, das die gewünschte Geschwindigkeit einer durch die Druckmaschine laufenden Bahn anzeigt. Die Einzelposition-Bezugswert-Einheit erzeugt Signale die eine fehlerfreie Bezugsgeschwindigkeit und eine fehlerfreie Bezugsposition darstellen und die die Druckmaschinen-Antriebseinheiten, z. B. die Druckwerke, steuern, ohne daß Fehler, die sich aus den mit mechanischen Störungen im Druckbe-

trieb zusammenhängenden Übergangszuständen ergeben, vergrößert werden. Die gleichen Bezugssignale können an alle Antriebseinheiten ergehen. Alternativ können separate Bezugssignale für jede Antriebseinheit erzeugt werden und zwischen den einzelnen, für die verschiedenen Antriebseinheiten erzeugten Bezugssignalen auftretende Ungenauigkeiten können durch Fehlerkorrektur-Schaltkreise korrigiert werden.

[0017] Generell stellen die Ausführungsbeispiele ein Verfahren und ein System zum Erzeugen und Senden fehlerfreier Steuersignale an Antriebseinheiten in einer Druckmaschine dar und umfassen die folgenden Merkmale:

eine Einzelposition-Bezugswert-Einheit, die mindestens ein auf der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit basierendes Bezugssignal erzeugt; eine Vielzahl von Antriebseinheiten mit einer jeweiligen Antriebswelle; Geschwindigkeitssteuereinheiten zum Steuern der Geschwindigkeiten der Antriebswellen; Positionskodierer, welche Signale erzeugen, die die Positionen der Antriebswellen anzeigen; und Regler, die auf der Basis des mindestens einen Bezugssignals und der Signale der Positionskodierer Befehlssignale an die Geschwindigkeitssteuereinheiten senden. Gemäß den Ausführungsbeispielen kann der Druckmaschinenbetrieb gesteuert werden durch Bestimmen der Positionen der Antriebswellen einer Vielzahl von Antriebseinheiten; durch Erzeugen eines Einzelposition-Bezugssignals für jede der Antriebswellen der Antriebseinheiten auf der Basis der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit; durch Steuern der Geschwindigkeit einer jeden Antriebswelle auf der Basis der bestimmten Antriebswellenposition und des Einzelposition-Bezugssignals; und durch Korrigieren des Einzelposition-Bezugssignals auf der Basis der bestimmten Position einer designierten Antriebswelle aus der Vielzahl von Antriebswellen der Antriebseinheiten.

[0018] Die vorliegende Erfindung wird in der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den beigefügten, nachstehend aufgeführten Zeichnungen näher erläutert:

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Druckmaschine des oben beschriebenen Standes der Technik;

Fig. 2 ein Blockdiagramm, das die interne Konstruktion einiger Elemente der in Fig. 1 dargestellten Druckmaschine zeigt;

Fig. 3 ein Blockdiagramm einer Druckmaschine gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 ein Blockdiagramm, das die interne Konstruktion einiger in Fig. 3 dargestellten Druckwerke zeigt;

Fig. 5 ein Blockdiagramm einer Druckmaschine gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 6 ein Blockdiagramm einer Druckmaschine gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 7 ein Blockdiagramm einer Druckmaschine gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 8 ein Blockdiagramm, das die interne Konstruktion von in Fig. 7 dargestellten Reglern zeigt.

[0020] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Druckmaschine, in welcher Elemente, die mit denen der in Fig. 1 gezeigten Druckmaschine identisch sind, mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet wurden. Gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist keine der Druckwerke einer Druckmaschine als Leitdruckwerk gekennzeichnet. Wie in Fig. 3 gezeigt, ist eine Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500 vorgesehen, die von einer Leitbezugssignalquelle 32 ein gewünschte Druckmaschinengeschwindigkeit darstellendes Signal empfängt und ein Einzelposition-Bezugssignal an jedes Druckwerk sendet. Im Gegensatz zu der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Druckmaschinen besitzt jedes der Druckwerke 200-206 und 16-22 und jede der Falzeinheiten 28 und 30 eine separate Antriebseinheit.

[0021] Wenn auch das in den Fig. 3 und 4 gezeigte Ausführungsbeispiel eine Antriebseinheit für jedes Druckwerk aufweist, ist es für den Fachmann selbstverständlich, daß die Erfindung auch in einer Druckmaschine mit nur einer Antriebseinheit für alle Druckwerke oder für jede Gruppe von Druckwerken realisiert werden kann. Eine einzige Antriebseinheit für eine Gruppe von Druckwerken kann in der gleichen Weise gesteuert werden, wie eine Antriebseinheit für ein einzelnes Druckwerk in den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen gesteuert wird.

[0022] Fig. 4 zeigt Einzelheiten des Druckmaschine der Fig. 3, d. h. interne Komponenten der Druckwerke 200-206 und Verbindungen zwischen diesen Druckwerken, die Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500 und die Leitbezugssignalquelle 32. Im Gegensatz zu den in Fig. 2 gezeigten Komponenten ist die Antriebseinheit für das Druckwerk 200 mit einem Regler 420 ausgestattet; somit ist die innere Konstruktion dieser Antriebseinheit die gleiche wie die der in den Druckwerken 202-206 gezeigten anderen Antriebseinheiten. Jeder der Regler 420-426 in den Druckwerken 200-206 empfängt das Einzelposition-Bezugssignal von der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500. Das Einzelposition-Bezugssignal kann ein analoges oder ein digitales Signal sein.

[0023] Die Geschwindigkeiten und Positionen der

Antriebswellen 440-446 der Antriebseinheiten werden so gesteuert, daß sie sich der von dem Einzelposition-Bezugssignal angezeigten Bezugsgeschwindigkeit und -position anpassen, und zwar unter Verwendung der Bezugsgeschwindigkeit, zusammen mit der Rückmeldung bezüglich der Positionen der Antriebswellen 440-446 der Antriebseinheiten relativ zur Bezugsposition.

[0024] Wie in Fig. 4 gezeigt, weisen die Antriebseinheiten Motoren 460-466 auf, welche die Antriebswellen 440-446 antreiben. Positionskodierer 430-436 bestimmen die IstPositionen der Antriebswellen 440-446 und senden entsprechende Rückmeldesignale an die Regler 420-426, welche die bestimmten Positionen anzeigen. Wie oben mit Bezug auf den Positionskodierer 230 der in Fig. 2 gezeigten Leitantriebseinheit erwähnt, kann die von den Positionskodierern 430-436 ausgegebene Information zur Bestimmung sowohl der Geschwindigkeiten als auch der Positionen der korrespondierenden Antriebswellen 440-446 verwendet werden. Die Regler 420-426 vergleichen das Einzelposition-Bezugssignal mit dem Output der Positionskodierer 430-436 und senden auf der Basis dieses Vergleichs Befehlssignale an die Geschwindigkeitssteuereinheiten 410-416 zur Steuerung der Geschwindigkeit der Motoren 460-466, so daß die Antriebswellen 440-446 der Antriebseinheiten der von dem Einzelposition-Bezugssignal angezeigten Geschwindigkeit und Position folgen. Somit werden die Antriebswellen 440-446 von vorübergehenden mechanischen Störungen im Druckbetrieb nicht beeinflusst. Die Druckwerke 16-22 und die Falzeinheiten 28 und 30 sind von gleicher Konfiguration und bieten die gleichen Vorteile.

[0025] Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer exemplarischen inneren Konfiguration der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500, die einen Schwingungserzeuger 502, eine Dividier-/Multipliziereinrichtung 504 und eine Filter-/Verstärkereinrichtung 506 umfaßt. Der Schwingungserzeuger 502 erzeugt ein Zeitsignal, das in Entsprechung des von der Leitbezugssignalquelle 32 empfangenen Signals, welches die gewünschte Druckmaschinengeschwindigkeit darstellt, dividiert oder multipliziert wird. Die Filter-/Verstärkereinrichtung 506 filtert Lärm aus dem von der Dividier-/Multipliziereinrichtung 504 ausgegebenen Signal und sendet das resultierende Einzelposition-Bezugssignal an die Regler der Druckwerke. Die Filter-/Verstärkereinrichtung 506 verstärkt auch das Signal in jeder vom Anwender gewünschten Weise, so daß es mit den Reglern in den Druckwerken kompatibel ist. Die Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500 kann realisiert werden, indem ausschließlich elektronische Komponenten verwendet werden, sie kann eine Festkörpereinrichtung oder eine analog wirkende Einrichtung sein.

[0026] Jeder Impuls des von der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500 ausgegebenen Einzelposition-Bezugssignals stellt einen Winkelzuwachs dar, um den sich eine Antriebswelle bewegen muß. Der Winkelzuwachs hat einen vorbestimmten Wert. Somit deutet die

Anzahl der in dem Einzelposition-Bezugssignal innerhalb eines Zeitintervalls erfolgenden Impulse eine Änderung der Bezugsposition während dieses Zeitintervalls an und die Frequenz der Impulse deutet eine Bezugsdrehzahl oder Bezugswinkelgeschwindigkeit an.

[0027] Fig. 5 zeigt im Druckwerk 200 einen Zähler/Abtaster 508, der mit dem Regler 420 und dem Positionskodierer 430 verbunden ist und verwendet werden kann, um die Verarbeitungsfähigkeit des Reglers 420 zu ergänzen und/oder Information vom Positionskodierer 430 in einer nützlicheren Form zu liefern. Der Zähler/Abtaster 508 kann beispielsweise ein Signal erzeugen, das die Anzahl der Positionszuwächse, um welche sich die Antriebswelle 440 während eines Zeitintervalls bewegt hat, d. h. die Anzahl der Positionsänderungen während des Zeitintervalls anzeigt.

[0028] Der Regler 420 enthält einen Zähler (nicht gezeigt), der die von der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500 empfangenen Impulse zählt, die mit den von dem Zähler/Abtaster 508 gezählten Impulsen verglichen werden können, um eine mögliche Phasendifferenz zwischen der Bezugsposition und der Position der Antriebswelle 440 festzustellen. Alternativ kann der Zähler auch innerhalb der Dividier-/Multipliziereinrichtung 504 in der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500 angebracht sein, so daß das Signaloutput der Einheit 500 eine Impulszahl ist. Der Regler 420 kann auch ein Verzögerungsausgleichssignal empfangen, um unerwünschte Signalverzögerungen oder im System auftretende Ungenauigkeiten zu kompensieren. Wenn sich beispielsweise Druckwerke in unterschiedlichen Abständen von der Einzelposition-Bezugswert-Einheit befinden und/oder mit einer Einzelposition-Bezugswert-Einheit verbunden sind, die unterschiedliche Signalübertragungspfade verwendet, so wird das gleiche Signal von der Einzelposition-Bezugswert-Einheit aufgrund der charakteristischen Unterschiede der Signalübertragungspfade, z. B. der Länge, zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei den Druckwerken ankommen. Diese Konfiguration trifft natürlich gleichermaßen auf die Druckwerke 202-206 und 16-22 und auf die Falzeinheiten 28 und 30 zu.

[0029] Fig. 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, das eine Konfiguration der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 600 enthält, welche einen Motor 668, eine Antriebswelle 648, einen Positionskodierer 638, eine Geschwindigkeitssteuereinheit 618 und einen Regler 628 umfaßt. Die interne Konstruktion der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 600 ist ähnlich der, welche in den Druckwerken 200-206 der Fig. 4 gezeigt ist, jedoch mit einigen Unterschieden. Erstens ist die Antriebswelle 648 mit keinem der Vorgänge in der Druckmaschine verbunden und somit keinen unerwünschten mechanischen Störungen im Betrieb der Druckmaschine, beispielsweise Gummituchwäschen, unterworfen. Die Antriebswelle 648 kann z. B. mit einem Betriebsvorgang (nicht gezeigt) verbunden werden, der unkomplizierte, berechenbare Verhaltenscharakteristi-

ken aufweist und frei von Übergangsstörungen ist, die Probleme im Maschinenbetrieb verursachen könnten. Zweitens empfängt der Regler 628 das die gewünschte Druckmaschinengeschwindigkeit anzeigende Geschwindigkeitsbefehlssignal von der Leitbezugssignalquelle. Drittens ist das von dem Positionskodierer 638 ausgegebene Signal das Einzelposition-Bezugssignal, welches an die Regler 420-426 der Druckwerke 200-206 gesandt wird. Der Motor 668 kann unabhängig von anderen in der Druckmaschine verwendeten Motoren gewählt werden. Beispielsweise kann der Motor 668 kleiner als die Motoren 460-466 und ein Hilfsmotor sein.

[0030] Der Regler 628 der Einzelposition-Bezugswert-Einheit 600 regelt die Geschwindigkeitssteuereinheit 618 dadurch, daß mittels einer Geschwindigkeitsrückmeldung die Geschwindigkeit der Antriebswelle 648 so präzise wie möglich aufrechterhalten wird, um die gewünschte Geschwindigkeit anzuzeigen. Im Gegensatz dazu regeln die Regler 420-426 die jeweiligen Geschwindigkeitssteuereinheiten der Druckwerke 200-206 in der Weise, daß die Antriebswellen 440-446 der Geschwindigkeit und Position der Antriebswelle 648 genau folgen.

[0031] Fig. 7 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hier sendet die Leitbezugssignalquelle 32 ein die gewünschte Druckmaschinengeschwindigkeit darstellendes Geschwindigkeitsbefehlssignal direkt an die Regler 720, 822, 724 und 726, die jeweils mit den Druckwerken 200-206 korrespondieren. Die Einzelposition-Bezugswert-Einheit besteht eigentlich aus Komponenten, die sich innerhalb der Regler befinden, und aus Verbindungen zwischen den Reglern. Das heißt, daß jeder der Regler intern ein Einzelposition-Bezugssignal erzeugt, das auf das Geschwindigkeitsbefehlssignal von der Leitbezugssignalquelle 32 basiert. In jedem Regler wird das Einzelposition-Bezugssignal mit der Antriebswellengeschwindigkeit und der Positionsinformation, die von dem Positionskodierer des korrespondierenden Druckwerks erzeugt wird, verglichen. Auf der Basis dieses Vergleichs erzeugt der Regler ein Befehlssignal, das in eine korrespondierende Geschwindigkeitssteuereinheit eingegeben wird, so daß die Antriebswelle der durch das Einzelposition-Bezugssignal angezeigten Bezugsgeschwindigkeit und -position folgt.

[0032] Um Ungenauigkeiten, die sich in einem Zeitraum zwischen Einzelposition-Bezugssignalen ergeben, welche von verschiedenen Reglern erzeugt werden, auszugleichen und um Probleme im Druckprozeß, die solche Ungenauigkeiten zur Folge haben, zu vermeiden, können die in den verschiedenen Reglern erzeugten Einzelposition-Bezugssignale periodisch korrigiert oder standardisiert werden. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Druckwerk 200 als eine Standardeinheit gewählt und das von dessen Positionskodierer 430 ausgegebene Signal 700 wird von allen anderen Druckwerken als ein Standard verwendet, an den das Einzelposition-Bezugssignal eines jeden der

Druckwerke periodisch angepaßt wird. Gemäß den Ausführungsbeispielen werden die Einzelposition-Bezugssignale zu einem Zeitpunkt korrigiert oder standardisiert, wenn das als Standard gewählte Druckwerk nicht von Übergangsstörungen beeinflusst ist.

[0033] Dieses Konzept kann beispielsweise auch dann verwendet werden, wenn die Erfindung in eine bestehende Druckmaschine integriert wird, die aufgrund ursprünglicher baulicher Einschränkungen nicht auf all ihre Antriebseinheiten das gleiche Einzelposition-Bezugssignal übertragen kann.

[0034] Fig. 8 zeigt die interne Konstruktion des Reglers 822 der Fig. 7. Wie in Fig. 8 gezeigt, erzeugt ein Schwingungserzeuger 800 ein Zeitsignal in ähnlicher Weise wie die in Fig. 5 gezeigte Einzelposition-Bezugswert-Einheit 500. Das Zeitsignal wird an eine Dividier-/Multipliziereinheit 802 gesandt, die das Zeitsignal, das auf dem von der Leitbezugssignalquelle 32 über die Leitung 304 empfangenen Geschwindigkeitsbefehlssignal basiert, dividiert oder multipliziert, und die auch die Impulse des dividierten oder multiplizierten Zeitsignals zählt. Eine Signaleinstelleinheit 804 filtert Lärm aus dem Impulzählsignal, das von der Dividier-/Multipliziereinheit 802 ausgegeben wird, und verstärkt das Signal entsprechend. Die Signaleinstelleinheit 804 kann auch das Signal derart einstellen, daß es mit dem Standard-signal 700 synchronisiert ist. Das von der Signaleinstelleinheit 804 ausgegebene Signal ist ein Einzelposition-Bezugssignal für das Druckwerk 202 und wird an ein Positionsregister 808 gesandt. Das Positionsregister 808 empfängt ebenfalls ein Signal von einem Zähler 806; dieses Signal zeigt die erfaßte Anzahl von Impulsen an, die der Zähler 806 von dem Positionskodierer 432 empfangen hat. Wie dies beispielsweise bei dem Zähler/Abtaster 508 in Fig. 5 dargestellt ist, kann der Zähler 806 ein Signal erzeugen, das die Anzahl der Positionszuwächse, um welche sich die Antriebswelle 442 während eines Zeitintervalls bewegt hat, d. h. die Anzahl der Positionsänderungen während des Zeitintervalls anzeigt.

[0035] Das Positionsregister 808 vergleicht die vom Zähler 806 und von der Signaleinstelleinheit 804 zugesandten Signale. Die Signale stellen jeweils eine Änderung der Position der Antriebswelle 442 und eine Änderung der Bezugsposition während eines Zeitintervalls dar und zeigen auch die Bezugsgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit der Antriebswelle 442 an. Auf der Basis dieses Vergleichs erzeugt das Positionsregister 808 ein Befehlssignal, das an die Geschwindigkeitssteuereinheit 412 gesandt wird, wie dies nach den allgemeinen Grundsätzen wohlbekannter Regelfunktionen erfolgt und beispielsweise in dem Regler 22 der in Fig. 2 gezeigten Druckmaschine des Standes der Technik verwirklicht ist.

[0036] Eine exemplarische Ausführung eines Schaltkreises zum Korrigieren oder Standardisieren des in dem Regler 822 erzeugten Einzelposition-Bezugssignals umfaßt einen Zähler 818, einen Komparator 812,

einen Fehlerdetektor 810, einen Fehlerkompensator 814 und einen Korrekturwert-Begrenzer 816. Der Zähler 818 funktioniert in gleicher Weise wie der Zähler/Abtaster 508 in Fig. 5 und der Zähler 806. Das Druckwerk 200 ist als Standarddruckwerk gewählt. Somit erfaßt der Zähler 818 die von dem Positionskodierer 430 des Standarddruckwerks 200 empfangenen Impulse und erzeugt ein Signal, das die Anzahl der Positionszuwächse, um welche sich die Antriebswelle 440 während eines Zeitintervalls bewegt hat, also die Anzahl der Positionsänderungen während des Zeitintervalls anzeigt.

[0037] Das von dem Zähler 818 ausgegebene Signal und das Einzelposition-Bezugssignal von der Signaleinstelleinrichtung 804 werden in den Komparator 812 eingegeben, der die beiden Signale vergleicht und auf der Basis dieses Vergleichs ein Fehlersignal erzeugt. Das vom Komparator 812 ausgegebene Signal wird in den Fehlerdetektor 810 eingegeben, der das Vorhandensein und die Größe des Fehlers zwischen (a) dem Output-Signal des Zählers 818, d. h. der Position und Geschwindigkeit der Antriebswelle 440 des Standarddruckwerks 200, wie vom Positionskodierer 430 angedeutet, und (b) der Bezugsgeschwindigkeit und -position, wie durch das von der Signaleinstelleinheit 804 ausgegebene Einzelposition-Bezugssignal dargestellt, erfaßt. Der Fehlerdetektor 810 erzeugt ein Signal, das den bestimmten Fehler anzeigt, und das Signal wird in einen Fehlerkompensator 814 eingegeben, der ein Steuersignal erzeugt, was die Signaleinstelleinrichtung 804 veranlaßt, das Einzelposition-Bezugssignal zu korrigieren oder an die Position und Geschwindigkeit der Antriebswelle 440 des Standarddruckwerks 200 anzupassen. Ein Korrekturwert-Begrenzer 816 kann mit dem Fehlerkompensator 814 und der Signaleinstelleinrichtung 804 verbunden werden, um den Korrekturvorgang durch Einschränken des Outputsignals des Fehlerkompensators 814 zu verlangsamen.

[0038] Alternativ können die Komponenten eines jeden Reglers, die ein Einzelposition-Bezugssignal für die mit dem Regler korrespondierende Antriebseinheit erzeugen, außerhalb des Reglers angeordnet sein. Beispielsweise kann der Regler 822 den Zähler 806 und das Positionsregister 808 enthalten und ein Outputsignal vom Positionskodierer 432 und ein weiteres Outputsignal von der Signaleinstelleinrichtung 804 empfangen. Komponenten, wie der Schwingungserzeuger 800, die Dividier-/Multipliziereinheit 802, die Signaleinstelleinheit 804, der Komparator 812, der Fehlerdetektor 810, der Fehlerkompensator 814, der Korrekturwert-Begrenzer 816 und der Zähler 818 können an beliebiger Stelle angeordnet sein, solange sie korrekt verbunden bleiben und das Output der Signaleinstelleinheit 804 an den Regler 822 ergeht, das Leitbezugssignal 304 an die Dividier-/Multipliziereinheit 802 ergeht und das Standard-Positionskodierer-Signal 700 an den Zähler 818 ergeht.

[0039] Die weiteren Druckwerke 204, 206 können von

gleicher Konstruktion sein und in gleicher Weise betrieben werden wie das Druckwerk 202. Wenn die Konfiguration der Fig. 8 beispielsweise für die in Fig. 2 gezeigte Druckmaschine des Standes der Technik angewandt werden soll, wird die Druckwerksgruppe 23 und die Falzeinheiten 28 und 30 der in Fig. 2 gezeigten Druckmaschine die gleiche Konstruktion aufweisen können wie das Druckwerk 202.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0040]

16	Druckwerk (Fig. 1)
18	Druckwerk
20	Druckwerk
22	Druckwerk
28	Falzeinheit
30	Falzeinheit
32	Leitbezugssignalquelle
200	Druckwerk (Fig. 7)
202	Druckwerk
204	Druckwerk
206	Druckwerk
230	Positionskodierer (Fig. 2)
410	Geschwindigkeitssteuereinheit (Fig. 4)
412	Geschwindigkeitssteuereinheit
414	Geschwindigkeitssteuereinheit
416	Geschwindigkeitssteuereinheit
420	Regler
422	Regler
424	Regler
426	Regler
430	Positionskodierer
432	Positionskodierer
434	Positionskodierer
436	Positionskodierer
440	Antriebswelle
442	Antriebswelle
444	Antriebswelle
446	Antriebswelle
460	Motor
462	Motor
464	Motor
466	Motor
500	Einzelposition-Bezugswert-Einheit (Fig. 5)
502	Schwingungserzeuger
504	Dividier-/Multipliziereinheit
506	Filterverstärkereinheit
508	Zähler/Abtaster
600	Einzelposition-Bezugswert-Einheit (Fig. 6)
618	Geschwindigkeitssteuereinheit
628	Regler
638	Positionskodierer
648	Antriebswelle
668	Motor
700	Signal des Positionskodierers 430 (Fig. 7)
720	Regler

724	Regler
726	Regler
800	Schwingungserzeuger (Fig. 8)
802	Dividier-/Multipliziereinheit
804	Signaleinstelleinheit
806	Zähler
808	Positionsregister
810	Fehlerdetektor
812	Komparator
814	Fehlerkompensator
816	Korrekturwert-Begrenzer
818	Zähler
822	Regler

15 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung des Druckprozesses einer Druckmaschine, welche die folgenden Merkmale umfaßt:

20 eine Einzelposition-Bezugswert-Einheit (500), die mindestens ein EinzelpositionBezugssignal auf der Basis der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit erzeugt, das frei von durch den Druckbetrieb ausgelösten Störungen ist; mindestens eine Antriebseinheit mit einer Antriebswelle (440-446) für den Antrieb der Druckmaschine; einen Positionskodierer (430-436, 638), der ein Signal erzeugt, das die Position der Antriebswelle (440-446) anzeigt; eine Geschwindigkeitssteuereinheit (410-416, 618), die die Geschwindigkeit der Antriebswelle (440-446, 648) steuert; und

35 einen Regler (420-426, 628, 720-726, 822), der an die Geschwindigkeitssteuereinheit (410-416, 618) ein auf dem Einzelposition-Bezugssignal und dem Positionskodierer-Signal basierendes Steuersignal sendet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

45 daß das Einzelposition-Bezugssignal mindestens ein Bezugsgeschwindigkeitssignal und ein Bezugspositionssignal umfaßt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

50 daß die vom Druckbetrieb ausgelösten Störungen durch Schneiden eines in der Druckmaschine bedruckten Druckmediums, durch einen Gummituch-Waschvorgang, und durch Verbinden einer Bahn eines Druckmediums mit einer vorhandenen Bahn eines Druckmediums verursacht werden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einzelposition-Bezugswert-Einheit
einen Schwingungserzeuger (502) zum Erzeu- 5
gen eines Bezugssignals und eine Frequenz-
Dividiereinheit (504) zum Dividieren des auf
der gewünschten Druckmaschinengeschwin-
digkeit basierenden Bezugssignals umfaßt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Antriebseinheit ferner einen Zähler
(508) umfaßt, der mit dem Positionskodierer 15
(430-436) und dem Regler (420-426) operativ
verbunden ist, um während einer Abtastzeit
eine Änderung der Position der Antriebswelle
(440-446) zu erfassen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das von dem Regler (420-426) erzeugte
Steuersignal auch auf einem Verzögerungs- 25
ausgleichssignal für eine Signalpfadverbin-
dung zwischen der Einzelposition-Bezugswert-
Einheit (500) und dem Regler (420-426)
basiert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einzelposition-Bezugswert-Einheit
(500) folgendes umfaßt: 35
einen von der Druckmaschine getrennten
Motor (460) mit einer Abtriebswelle;
eine Geschwindigkeitssteuereinheit (410),
durch die die Geschwindigkeit der Abtriebs-
welle gesteuert wird; 40
einen Positionskodierer (430), der ein die Posi-
tion der Abtriebswelle anzeigendes Signal
erzeugt, wobei das Positionskodierer-Signal das
Einzelposition-Bezugssignal ist;
und einen Regler (420), der ein Steuersignal, 45
das auf dem Einzelposition-Bezugssignal und
der gewünschten Druckmaschinengeschwin-
digkeit basiert, an die Geschwindigkeitssteuer-
einheit sendet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

daß ferner eine Leitbezugssignalquelle vorge-
sehen ist, um ein die gewünschte Druckma- 55
schinengeschwindigkeit darstellendes Signal
an die Einzelposition-Bezugswert-Einheit (500)
zu senden.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

daß das von der Leitbezugssignalquelle
erzeugte Signal ein digitales Signal ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einzelposition-Bezugswert-Einheit
(500) ein elektronischer Baukörper ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einzelposition-Bezugswert-Einheit
(500) eine Vielzahl von auf der gewünschten
Druckmaschinengeschwindigkeit basierten
Einzelposition-Bezugssignalen erzeugt, und
daß die Vorrichtung ferner umfaßt:
eine Vielzahl von Antriebseinheiten (460-466)
mit einer jeweiligen Antriebswelle (440-446);
eine Geschwindigkeitssteuereinheit (410), die
die Geschwindigkeit der Antriebswelle (440)
steuert; einen Positionskodierer (430), der ein
die Position der Antriebswelle (440) anzeigen-
des Signal erzeugt; und einen Regler (420),
der ein Steuersignal an die Geschwindigkeits-
steuereinheit sendet, das auf dem Signal des
Positionskodierers und auf mindestens einem
der Vielzahl von Einzelposition-Bezugssigna-
len basiert.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Einzelposition-Bezugswert-Einheit
(500) mindestens einen Fehlerkorrektur-
Schaltkreis umfaßt, um mindestens eines der
Einzelposition-Bezugssignale, die auf dem
Output eines Positionskodierers einer aus
einer Vielzahl von Antriebseinheiten designier-
ten Antriebseinheit basiert sind, zu korrigieren.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß eine von einer Vielzahl von Antriebseinhei-
ten (460-466) als Leitantriebseinheit designiert
ist und andere der Vielzahl von Antriebseinhei-
ten (460-466) als Folgeantriebseinheiten desi-
gniert sind; und
daß die Einzelposition-Bezugswert-Einheit
(500) für jede der Folgeantriebseinheiten fol-
gendes umfaßt:
einen Schwingungserzeuger (502), der ein
Signal erzeugt;
eine Frequenz-Dividiereinheit (504), die durch

Dividieren des Schwingungserzeuger-Signals, das auf der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit basiert, ein Signal erzeugt;

eine Impuls-Addier-/Subtrahiereinheit zum Erzeugen des Einzelposition-Bezugssignals durch Ändern der Anzahl der Impulse in dem von der Frequenz-Dividiereinheit (504) erzeugten Signal;

ein Komparator (812), der das von der Impuls-Addier-/Subtrahiereinheit erzeugte Einzelposition-Bezugssignal mit dem von dem Positionskodierer der Leitantriebseinheit erzeugten Signal vergleicht und auf der Basis dieses Vergleichs ein Signal erzeugt;

ein Fehlerdetektor (810), der einen Fehler zwischen dem von der Impuls-Addier-/Subtrahiereinheit erzeugten Einzelposition-Bezugssignal und dem von dem Positionskodierer der Leitantriebseinheit erzeugten Signal erfaßt; und

eine Fehlerkorrektureinheit, die auf der Basis des erfaßten Fehlers ein Steuersignal zur Steuerung der Impuls-Addier-/Subtrahiereinheit erzeugt.

14. Verfahren zum Steuern des Druckprozesses einer Druckmaschine, welches die folgenden Schritte umfaßt:

Erzeugen eines auf der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit basierten Einzelposition-Bezugssignals, das frei von durch den Druckbetrieb ausgelösten Störungen ist;

Bestimmen der Position der Antriebswelle (440-446) mindestens einer Antriebseinheit (460-466) der Druckmaschine; und

Steuern der Drehzahl der Antriebswelle (440-446) auf der Basis des Einzelposition-Bezugssignals und der bestimmten Antriebswellenposition.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

daß der Schritt des Erzeugens des Einzelposition-Bezugssignals folgendes umfaßt:

Erzeugen eines Zeitsignals mit einer vorbestimmten Frequenz;

Dividieren des auf der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit basierten Zeitsignals;

Ausfiltern von Lärm aus dem Zeitsignal; und Verstärken des Zeitsignals.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

daß dieses ferner den Schritt des Feststellens einer Änderung der Position der Antriebswelle (440-446) während einer Abtastzeit umfaßt.

17. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

daß das Steuern der Drehzahl der Antriebswelle (440-446) auch auf einem Verzögerungsausgleichssignals basiert.

18. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

daß das Erzeugen eines Einzelposition-Bezugssignals folgendes umfaßt:

Bestimmen der Position einer von der Druckmaschine getrennten Antriebswelle (440-446); Erzeugen des Einzelposition-Bezugssignals auf der Basis der bestimmten Antriebswellenposition; und

Steuern der Drehzahl der Antriebswelle (440-446) auf der Basis des Einzelposition-Bezugssignals und der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit.

19. Verfahren zur Steuerung des Druckprozesses einer Druckmaschine, welches die folgenden Schritte umfaßt:

Bestimmen der Antriebswellenposition einer jeden einer Vielzahl von Antriebseinheiten (460-466);

Erzeugen mindestens eines auf der gewünschten Druckmaschinengeschwindigkeit basierten Einzelposition-Bezugssignals für jede der Vielzahl von Antriebseinheiten (460-466); und

Steuern der Geschwindigkeit einer jeden Antriebswelle auf der Basis der bestimmten Antriebswellenposition und des mindestens einen Einzelposition-Bezugssignals.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,

daß dieses ferner den Schritt des Korrigierens des mindestens einen Einzelposition-Bezugssignals, das auf der bestimmten Antriebswellenposition einer aus einer Vielzahl von Antriebseinheiten (460-466) designierten Antriebseinheit basiert, umfaßt.

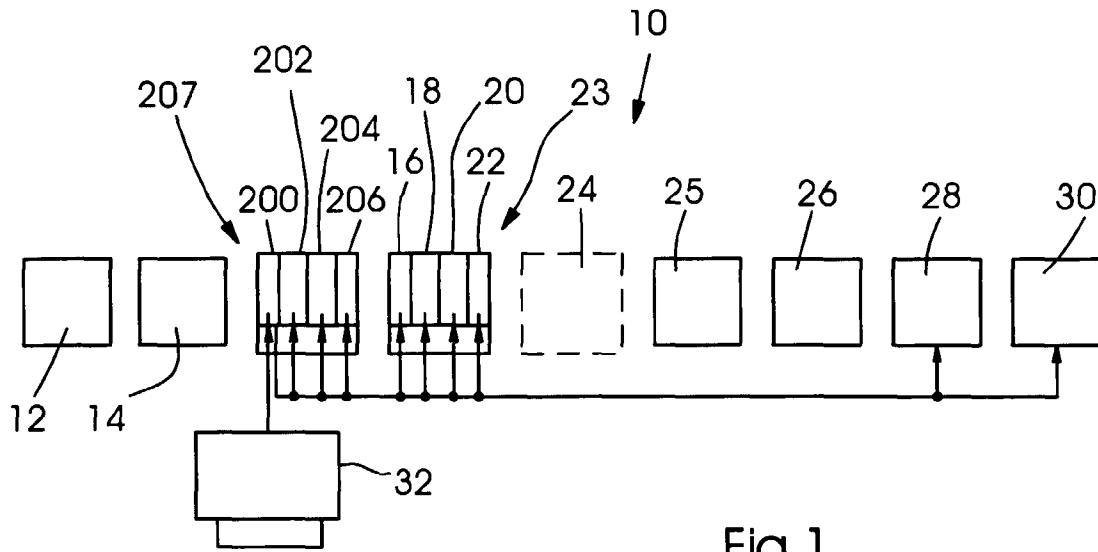


Fig. 1

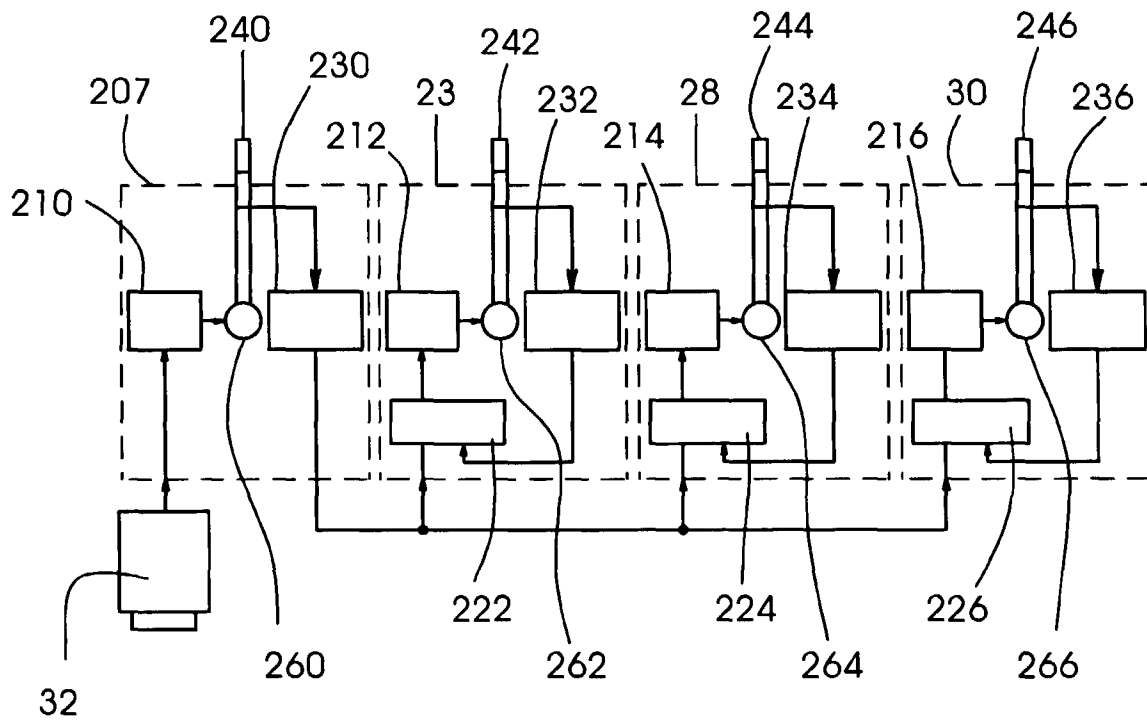
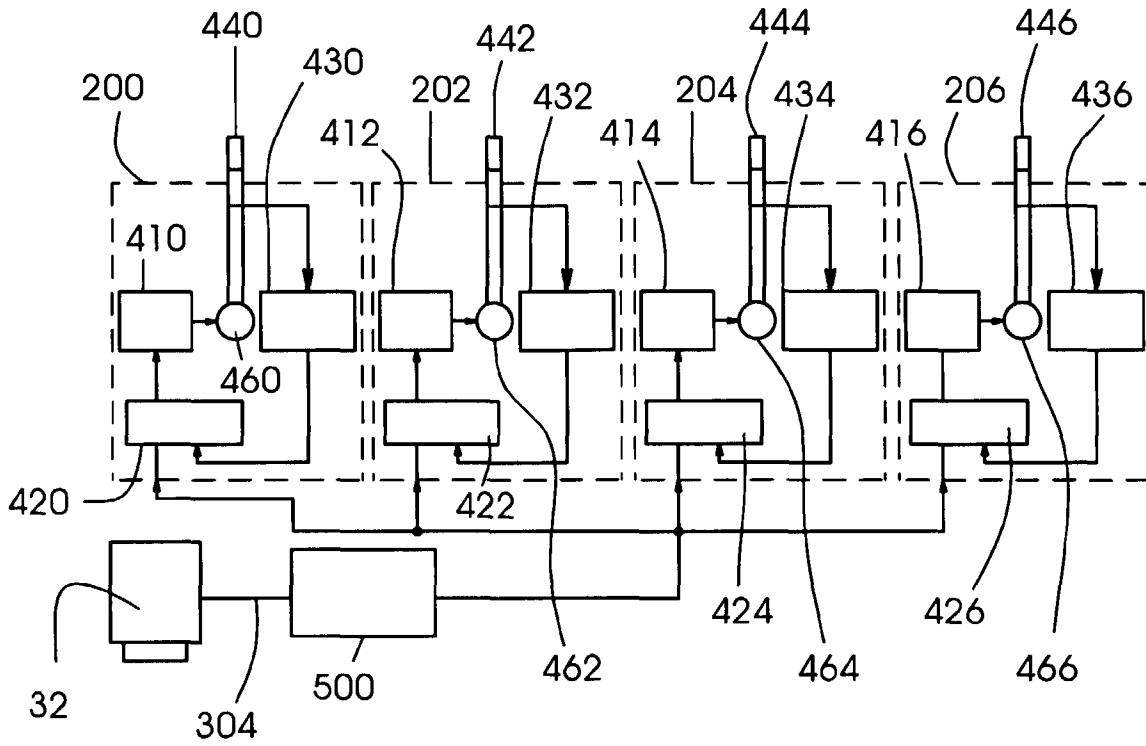
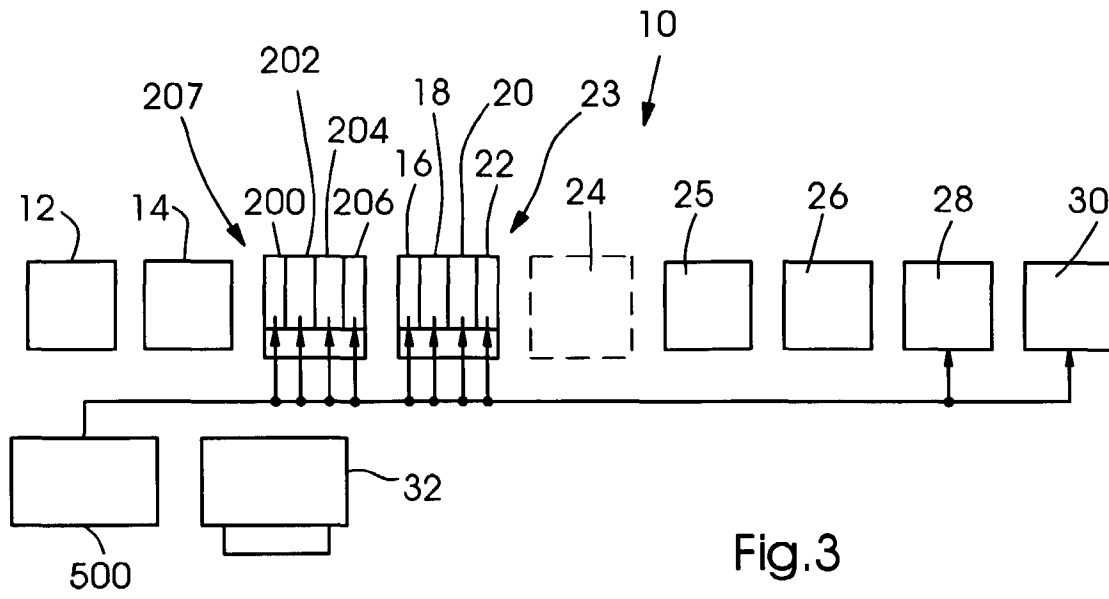


Fig. 2



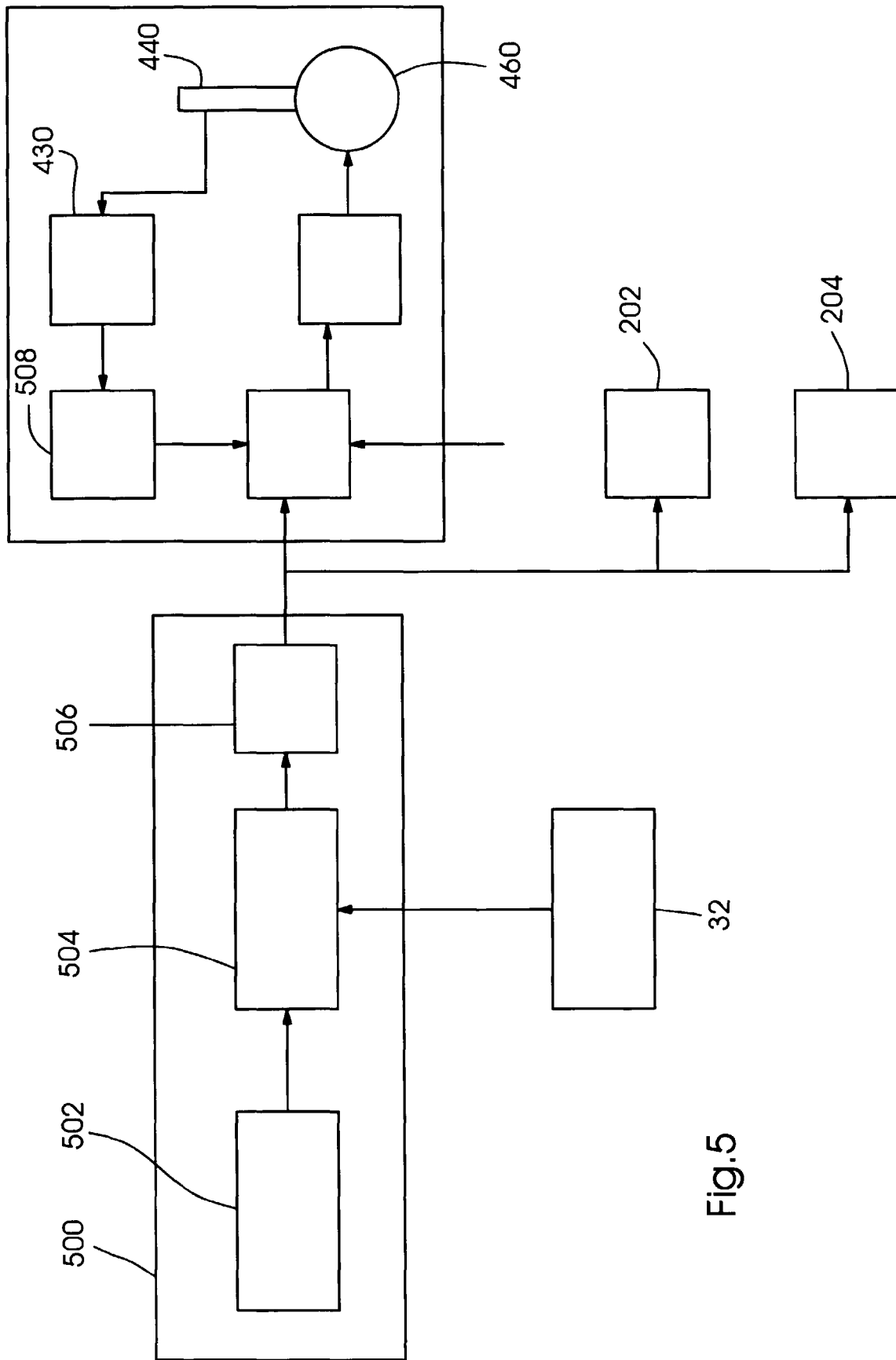


Fig.5

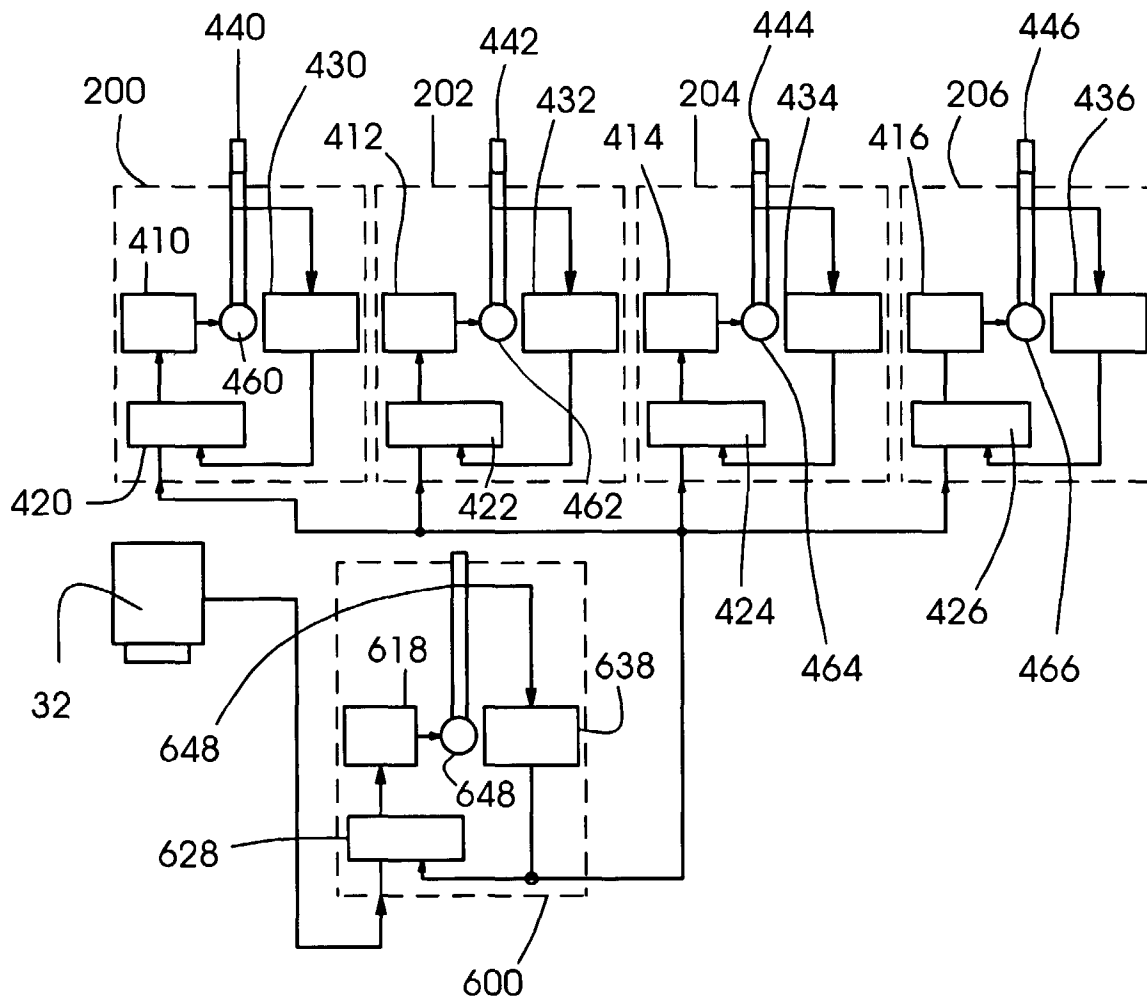


Fig.6

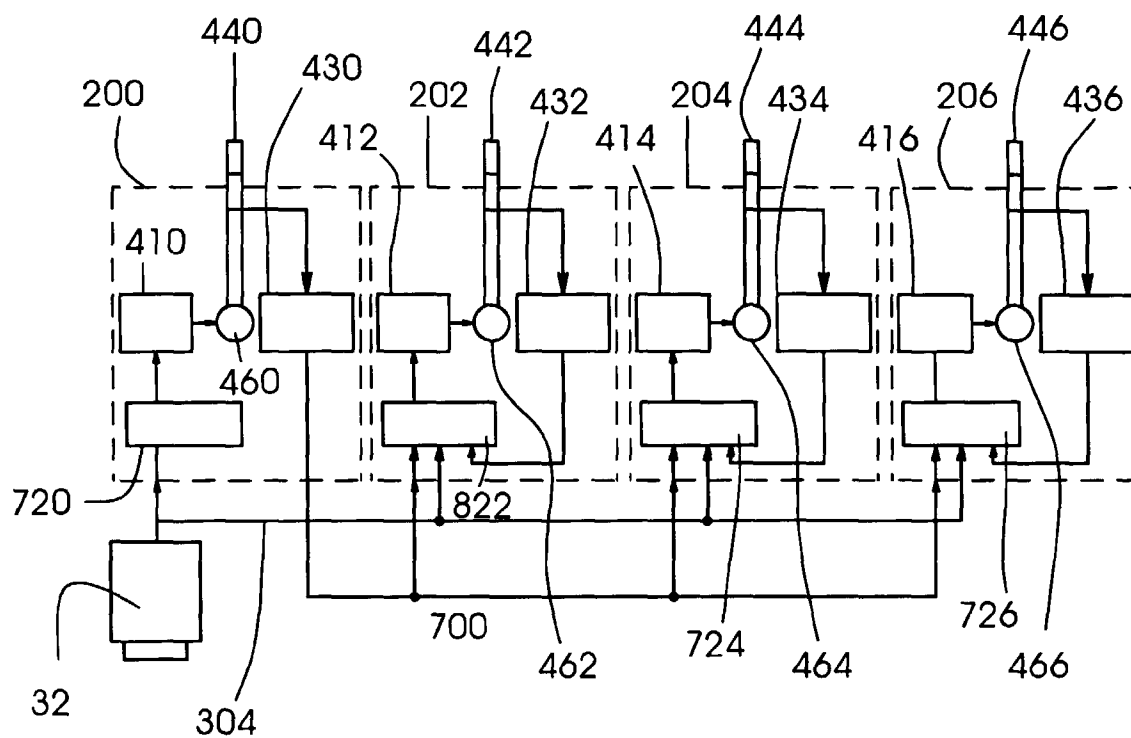


Fig.7

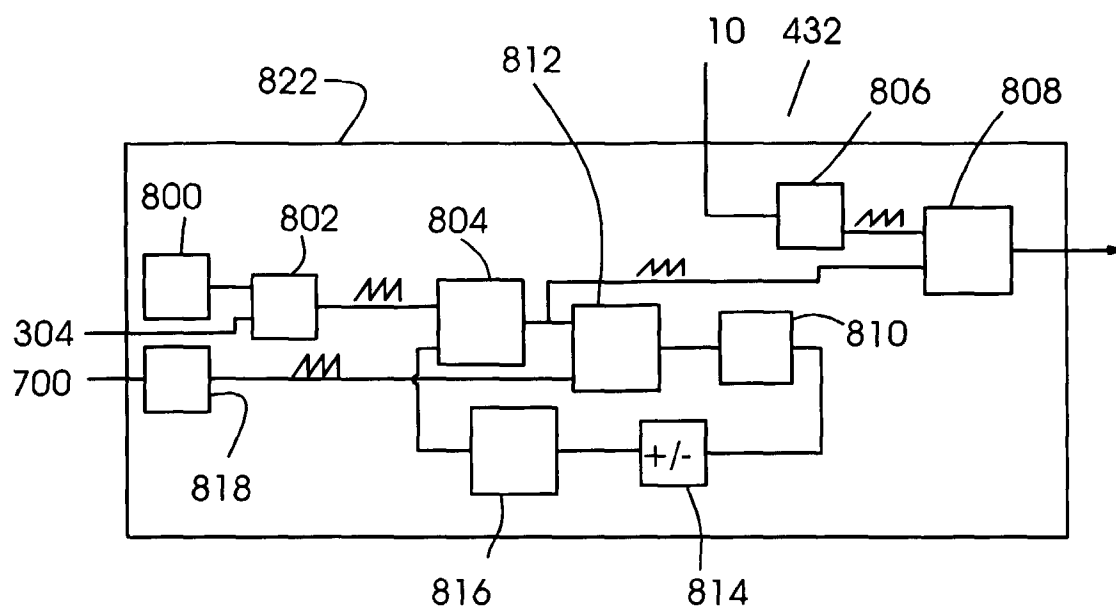


Fig.8