



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 567 741 A1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **93103353.4**

⑤① Int. Cl.⁵: **B41F 13/12, B41F 13/00**

㉒ Anmeldetag: **03.03.93**

③① Priorität: **30.04.92 DE 4214394**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.93 Patentblatt 93/44

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**

CH-5401 Baden(CH)

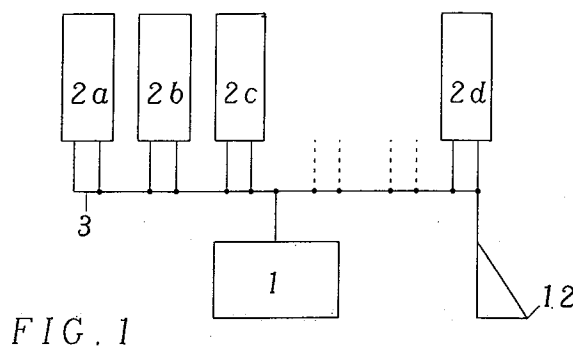
⑦② Erfinder: **Koch, Dieter**
Hintermatthof 8
CH-5452 Oberrohrdorf(CH)

⑦④ Vertreter: **Kaiser, H. Dr. et al**
ABB Management AG
Abt. TEI-Immaterialgüterrecht
CH-5401 Baden (CH)

⑤④ **Rotationsdruckmaschine.**

⑤⑦ Bei einer Rotationsdruckmaschine mit direkt angetriebenen Zylindern und mindestens einem direkt angetriebenen Falzapparat (12) werden diejenigen Antriebe der Zylinder und deren Antriebsregler zu Druckstellengruppen (2) zusammengefasst, welche auf eine Papierbahn zuordnungsbar sind. Die Druckstellengruppen (2a-d) sind untereinander mit dem Falzapparat (12) und mit der Bedienungs- und Datenverarbeitungseinheit (1) über einen Datenbus (3) verbunden. Innerhalb der Druckstellengruppe (2) sind die Einzelantriebe der Zylinder und deren Antriebsregler über ein schnelles Bussystem verbunden. Die Druckstellengruppen (2a-d) beziehen ihre Positionsreferenz direkt vom Falzapparat (12). Das übergeordnete Leitsystem (1) ist nur noch für die Vorgabe von Sollwerten, Sollwertabweichungen und die Verarbeitung von Istwerten verantwortlich.

Durch die Aufspaltung des gesamten Leitsystems in ein übergeordnetes Leitsystem und autonome Druckstellengruppen (2) wird diejenige Einfachheit Flexibilität und Robustheit gegenüber Störungen erreicht, welche für die Realisierung einer direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschine notwendig ist.



Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Drucktechnik. Sie betrifft insbesondere eine Rotationsdruckmaschine mit einzeln angetriebenen Zylindern.

Eine solche einzeln angetriebene Rotationsdruckmaschine ist auf den Seiten 78-80 der Zeitschrift "Zeitungstechnik" vom Dezember 1991 beschrieben.

Stand der Technik

Bei einer einzeln angetriebenen Rotationsdruckmaschine fallen die mechanischen Wellenverbindungen (Längs- und Stehwellen) sowie die meisten Getriebe weg. Jeder Zylinder wird von einem separaten Motor direkt angetrieben.

Im oben genannten Artikel wird die technische Entwicklung auf dem Gebiet der direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschinen dargelegt. Die Idee der längswellenfreien Rotationsdruckmaschine wurde schon Mitte der 60er Jahre von der schweizerischen Druckmaschinenfabrik Wifag erprobt. Der Versuch scheiterte jedoch daran, dass im unteren Drehzahlbereich kein stabiler Lauf erreicht wurde. Die hohen Genauigkeitsanforderungen konnten deshalb nicht befriedigt werden. Die Firma MAN Roland Druckmaschinen AG unternahm 1978 einen neuen Anlauf. Die Versuchsmaschine absolvierte alle Tests erfolgreich. Auch im Bezug auf die Genauigkeit konnten die Erfordernisse erfüllt werden. Die Genauigkeit der längswellenangetriebenen, konventionellen Rotationsdruckmaschinen wurde sogar noch übertroffen. Die Vorteile einer direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschine sind vielfältig und umfassen:

- erhöhte Passergenauigkeit,
- präzisere Druckergebnisse durch Wegfall von Getriebespielen,
- kein Umfangregister mehr notwendig, da die Lage der Antriebe untereinander verschoben werden können,
- vereinfachte mechanische Konstruktion der Rotationsdruckmaschine,
- erleichterte Erweiterungsmöglichkeit der Maschine.

Trotzdem konnte sich das Prinzip des Einzelantriebs nicht durchsetzen. Die Gründe dafür liegen in der Kompliziertheit der Regelung der einzelnen Antriebe, der Vernetzung des Leitsystems und der dadurch bedingten Störanfälligkeit und beschränkten Flexibilität des Aufbaus.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, eine direkt angetriebene Rotationsdruckmaschine anzugeben, welche die oben genannten Vorteile aufweist und die Nachteile der Kompliziertheit,

Störanfälligkeit und der mangelnden Flexibilität des Leitsystems durch seinen speziellen Aufbau vermeidet.

Diese Aufgabe wird bei einer Rotationsdruckmaschine umfassend

- a) eine Anzahl einzeln angetriebener Zylinder, wobei die Antriebe mit Elektromotoren erfolgen und
- b) mindestens einen separat angetriebenen Falzapparat, dadurch gelöst, dass
- c) die Einzelantriebe der Zylinder und deren Antriebsregler zu Druckstellengruppen beliebig zusammengefasst werden,
- d) die Druckstellengruppen einem der Falzapparate zugeordnet sind und ihre Positionsreferenz vom diesem Falzapparat beziehen, und
- e) die Verwaltung der Druckstellengruppen durch ein übergeordnetes Leitsystem erfolgt.

Durch die Zusammenfassung der Einzelantrieb und deren Antriebsregler zu beliebigen Druckstellengruppen und durch den Umstand, dass die Druckstellengruppen ihre Positionsreferenz vom Falzapparat beziehen, ergibt sich ein gesamtes Leitsystem, welches sich durch Einfachheit und Flexibilität auszeichnet.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsform wird die Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1 in einer Anordnung verwendet, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- a) die Einzelantriebe und deren Antriebsregler einer Druckstellengruppe über ein schnelles Bussystem, den Antriebsbus, verbunden sind;
- b) die Druckstellengruppen untereinander und mit einer Bedienungs- und Datenverarbeitungseinheit über einen Datenbus verbunden sind, und
- c) die Datenverarbeitungseinheit die Druckstellengruppen verwaltet, wobei
- d) diese Verwaltung die Vorgabe von Sollwerten und Sollwertabweichungen und die Verarbeitung von Istwerten umfasst sowie die Sollwertführung der verschiedenen Druckstellengruppen untereinander und zum Falzapparat koordiniert;
- e) der mindestens eine Falzapparat über den Datenbus mit den Druckstellengruppen verbunden ist.

Der Vorteil des erfindungsgemässen Aufbaus besteht darin, dass das gesamte Leitsystem der Rotationsdruckmaschine durch die Zusammenfassung der Einzelantriebe zu beliebigen Druckstellengruppen über ein schnelles Bussystem sehr einfach und störungsunanfällig wird. Die einzelnen Druckstellengruppen sind voneinander unabhängig und beziehen ihre Positionsreferenz von dem ihnen zugeordneten Falzapparat. Die Verwaltung der Druckstellengruppen erfolgt über ein übergeordnetes Leitsystem und umfasst nur noch die Vorgabe von Sollwerten und Sollwertabweichungen sowie

die Verarbeitung von Istwerten.

Das gesamte Leitsystem einer direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschine wird nämlich deshalb so kompliziert, weil die Zylinder bei einer Zylinderumfangsgeschwindigkeit von 13 m/s auf 0.05 mm genau positioniert werden müssen. An die Daten-Uebertragungsgeschwindigkeit des verbindenden Bussystems werden in gleichem Masse sehr hohe Anforderungen gestellt. Erst die erfindungsgemässe Aufteilung des gesamten Leitsystems in Antriebsgruppen, deren Bestandteile über ein schnelles Bussystem verbunden sind, für die zeitkritische Regelung und ein übergeordnetes Leitsystem, welches problemlos eine kleinere Daten-Uebertragungsgeschwindigkeit aufweisen darf, für die zeitunkritischen Aufgaben wie die Vorgabe von Sollwerten und Sollwertabweichungen sowie die Verarbeitung von Istwerten, erlaubt trotz der hohen Genauigkeitsanforderungen einen einfachen und robusten Aufbau.

Da die einzelnen Druckstellengruppen ihre Referenz vom zugeordneten Falzapparat beziehen und die Position der gesamten Gruppe in Relation zum Falzapparat verschoben werden kann, ist kein Hauptregister mehr notwendig. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Anordnung liegt darin, dass die Maschine flexibel konfiguriert werden kann, da keine Rücksicht auf mechanische Verbindungen genommen werden muss. Das ganze Leitsystem ist also nicht total vernetzt, sondern weist klare Schnittstellen auf. Dadurch ist es auch unempfindlich gegenüber Störungen z.B. eines Einzelantriebes, da solche nur eine einzelne Druckstellengruppe betreffen.

Kern der Erfindung ist es also, eine direkt angetriebene Rotationsdruckmaschine anzugeben, die sich durch Einfachheit und Robustheit des Leitsystems auszeichnet. Dies wird dadurch erreicht, dass das gesamte Leitsystem aufgeteilt wird in autonome Druckstellengruppen und ein übergeordnetes Leitsystem. Die Einzelantriebe der Zylinder und deren Antriebsregler innerhalb einer Druckstellengruppe sind über ein schnelles Bussystem, angepasst an die zeitkritischen Aufgaben, verbunden. Die Druckstellengruppen sind untereinander und mit dem übergeordneten Leitsystem über ein übergeordnetes Bussystem verbunden. Dieses Bussystem kann eine kleinere Daten-Uebertragungsgeschwindigkeit aufweisen, da es nur zeitunkritischen Aufgaben zu bewältigen hat. Die Druckstellengruppen beziehen ihre Positionsreferenz direkt vom zugeordneten Falzapparat. Die relative Lage der Zylinder einer Druckstellengruppe zueinander wird dabei unabhängig vom übergeordneten Leitsystem über das schnelle Bussystem eingestellt. Die einzelnen Druckstellengruppen weisen während dem Betrieb also ein hohes Mass an Autonomie auf.

Durch die erwähnte Aufteilung des gesamten Leitsystems in ein übergeordnetes Leitsystem und autonome Druckstellengruppen, weist das gesamte Leitsystem dasjenige Mass an Einfachheit, Flexibilität und Robustheit gegenüber Störungen auf, welches für die Realisierung einer direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschine notwendig ist.

Aus der Gesamtheit der abhängigen Ansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemässen direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschine,

Fig. 2 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemässen Druckstellengruppe,

Fig. 3 ein Schema der erfindungsgemässen Zuordnung der Druckstellengruppen auf den Falzapparat.

Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezeichnungsliste zusammengefasst aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Bei einer einzeln angetriebenen oder längswellenfreien Rotationsdruckmaschine wird jeder Zylinder, insbesondere die Druck- und Gegendruckzylinder sowie der Falzapparat von einem eigenen Elektromotor angetrieben. Dadurch fallen die mechanischen Verbindungen weg. Die Einzelantriebe müssen natürlich aufeinander abgestimmt werden. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Positioniergenauigkeit muss das verbindende Bussystem eine grosse Daten-Uebertragungsgeschwindigkeit aufweisen. Der naheliegendste Ansatz, alle Antriebe mit einer einzigen übergeordneten Zentraleinheit zu regeln, scheitert an der Kompliziertheit und an der beschränkten Flexibilität. Bei der erfindungsgemässen Rotationsdruckmaschine wird nun von einem ganz anderen Ansatz ausgegangen. Dies soll im Zusammenhang mit den Figuren erläutert werden.

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm einer erfindungsgemässen Rotationsdruckmaschine. Sie weist k Druckstellengruppen (2a-d) auf, welche über einen Datenbus (3) sowohl mit der Bedienungs- und Datenverarbeitungseinheit (1) als auch mit dem Falzapparat (12) verbunden sind. Die Einzelantriebe der Zylinder und deren Antriebsregler werden zu Druckstellengruppen (2a-d) zusammen-

mengefasst. Nur noch diese Druckstellengruppen (2a-d) stehen mit der Bedienungs- und Datenverarbeitungseinheit, d.h. mit dem übergeordneten Leitsystem (1) in Verbindung. Ihre Positionsreferenz beziehen die Druckstellengruppen direkt vom Falzapparat (12). Sie weisen also ein hohes Mass an Autonomie auf.

Figur 2 zeigt ein Blockdiagramm einer einzelnen Druckstellengruppe (2). Es sind n Einzelantriebe (7a-d) und dazugehörige n Antriebsregler (6a-d) vorhanden. Die Antriebsregler (6a-d) sind über ein schnelles Bussystem, den Antriebsbus (5) mit einem Antriebssystem (4) verbunden. Das Antriebssystem (4) steht mit dem Datenbus (3) in Verbindung. Im Antriebssystem (4) wird die Positionierung der Einzelantriebe (7a-d) in Relation zum Falzapparat (12) sowie relativ zueinander geregelt. Zusätzlich wird im Antriebssystem (4) die Anpassung der vom übergeordneten Leitsystem (1) kommenden Daten und Befehle an die für die Antriebsregler (6a-d) benötigte Form vorgenommen. Die globale Regelung über den Datenbus (3) kann sich also auf eine Vorgabe von Sollwerten, Sollwertabweichungen und Istwerten sowie die Sollwertführung beschränken. Die Berechnung der Parameter für die Feinjustierung der Einzelantriebe (7a-d) wird in jeder Druckstellengruppe (2a-d) separat im Antriebssystem (4) vorgenommen.

Neben den n Antrieben und Antriebsreglern (7a-d bzw. 6a-d) sind m Ein-/Ausgabeeinheiten (9a-d) vorhanden. Sie sind über einen Steuerbus (8) mit einem Steuersystem (10) verbunden. Dieses Steuersystem (10) steht wiederum mit dem Datenbus (3) in Verbindung. Das Steuersystem (10) koordiniert die Ein-/Ausgabeeinheiten (9a-d) untereinander und mit dem übergeordneten Leitsystem (1). Auch hier wird wieder deutlich wie, bildlich gesprochen, die Verantwortung vom übergeordneten Leitsystem auf die zu einem grossen Grad autonomen Druckstellengruppen delegiert wird. Dadurch kann das gesamte Leitsystem einfacher und flexibler aufgebaut werden.

Figur 3 schliesslich zeigt schematisch, wie die Druckstellengruppen (2a-e) auf einen Falzapparat (12) zugeordnet werden. Selbstverständlich können auch mehrere Falzapparate (12) vorhanden sein und die Druckstellengruppen (2a-e) verschiedenen Falzapparaten (12) zugeordnet werden. Der Einfachheit halber wird in Figur 3 jedoch die Situation mit nur einem Falzapparat (12) dargestellt. Der Falzapparat (12) wird wie die Zylinder der Druckstellengruppen (2a-e) einzeln mit einem separaten Falzapparat-Antrieb (13) angetrieben. Die einzelnen Druckstellengruppen (2a-e) beziehen ihr Papier von den Papier-Abrollungen (11a-f). Die bedruckte Papierbahn wird im Falzapparat (12) geschnitten und gefaltet und z.B. zu kompletten Zeitungen zusammengefasst. Vorzugsweise bilden diejenigen Ein-

zelantriebe der Zylinder eine Druckstellengruppe (2a-d), welche auf eine gemeinsame Papierbahn zuordnungsbar sind. Mit den Einzelantrieben der Zylinder können aber auch Untergruppen gebildet werden, sodass eine Druckstellengruppe (2e) mehrere, z.B. zwei, Papierbahnen gleichzeitig bedrucken kann.

Abschliessend kann gesagt werden, dass sich die erfindungsgemässe, direkt angetriebene Rotationsdruckmaschine wegen der Auftrennung des gesamten Leitsystems in ein übergeordnetes Leitsystem und autonome Druckstellengruppen durch Einfachheit und Flexibilität auszeichnet und damit die Anforderungen erfüllt, welche für den wirtschaftlichen Betrieb einer direkt angetriebenen Rotationsdruckmaschine nötig sind.

Bezeichnungsliste

20	1	Bedienungs- und Datenverarbeitungseinheit, übergeordnetes Leitsystem
	2	Druckstellengruppe
	2a-e	k Druckstellengruppen
	3	Datenbus
25	4	Antriebssystem
	5	Antriebsbus
	6a-d	n Antriebsregler
	7a-d	n Einzelantriebe
	8	Steuerbus
30	9a-d	m Ein-/Ausgabeeinheiten
	10	Steuersystem
	11a-f	Papier-Abrollung
	12	Falzapparat
35	13	Falzapparat-Antrieb

Patentansprüche

1. Rotationsdruckmaschine umfassend
 - a) eine Anzahl einzeln angetriebener Zylinder, wobei die Antriebe mit Elektromotoren erfolgen und
 - b) mindestens einen separat angetriebenen Falzapparat (12),
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - c) die Einzelantriebe der Zylinder (7a-d) und deren Antriebsregler (6a-d) zu Druckstellengruppen (2a-d) beliebig zusammengefasst werden, und
 - d) die Druckstellengruppen (2a-d) einem der Falzapparate (12) zugeordnet sind und ihre Positionsreferenz vom diesem Falzapparat (12) beziehen, und
 - e) die Verwaltung der Druckstellengruppen (2a-d) durch ein übergeordnetes Leitsystem (1) erfolgt.
2. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Einzelantriebe (7a-d) und deren Antriebsregler (6a-d) einer Druckstellengruppe (2) über ein schnelles Bussystem, den Antriebsbus (5), verbunden sind;
- b) die Druckstellengruppen (2a-d) untereinander und mit einer Bedienungs- und Datenverarbeitungseinheit (1) über einen Datenbus (3) verbunden sind, und
- c) die Datenverarbeitungseinheit (1) die Druckstellengruppen (2a-d) verwaltet, wobei
- d) diese Verwaltung die Vorgabe von Sollwerten und Sollwertabweichungen sowie die Verarbeitung von Istwerten umfasst und die Sollwertführung der verschiedenen Druckstellengruppen (2a-d) untereinander und zum Falzapparat (12) koordiniert;
- e) der mindestens eine Falzapparat (12) über den Datenbus (3) mit den Druckstellengruppen (2a-d) verbunden ist.
3. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Falzapparat (12) nicht über den Datenbus (3), sondern über einen eigenen Bus mit den Druckstellengruppen (2a-d) verbunden ist.
4. Rotationsdruckmaschine nach den Ansprüchen 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstellengruppen (2a-d) umfassen
- a) ein Antriebssystem (4), welches mit dem Datenbus (3) und den n Antriebsreglern (6a-d) verbunden ist, wobei die Verbindung über den Antriebsbus (5) erfolgt, und welches die Antriebsregler (6a-d) untereinander koordiniert;
- b) ein Steuersystem (10), welches mit dem Datenbus (3) verbunden ist;
- c) sowie m Ein- und Ausgabeeinheiten (9a-d), welche über einen Steuerbus (8) mit dem Steuersystem (10) in Verbindung stehen, wobei die Verwaltung der Ein- und Ausgabeeinheiten im Steuersystem (10) erfolgt.
5. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diejenigen Einzelantriebe (7a-d) der Zylinder und deren Antriebsregler (6a-d) zu einer Druckstellengruppe (2) zusammengefasst werden, welche auf eine gemeinsame Papierbahn zuordnungsbar sind.
6. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstellengruppen (2a-d) verschiedenen Falzapparaten (12) zugeordnet sind.
7. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstellen-

gruppen (2a-e) in Druckstellenuntergruppen aufgeteilt sind und dass damit verschiedene Papierbahnen in einer einzigen Druckstellen-
gruppe (2e) bearbeitet werden können.

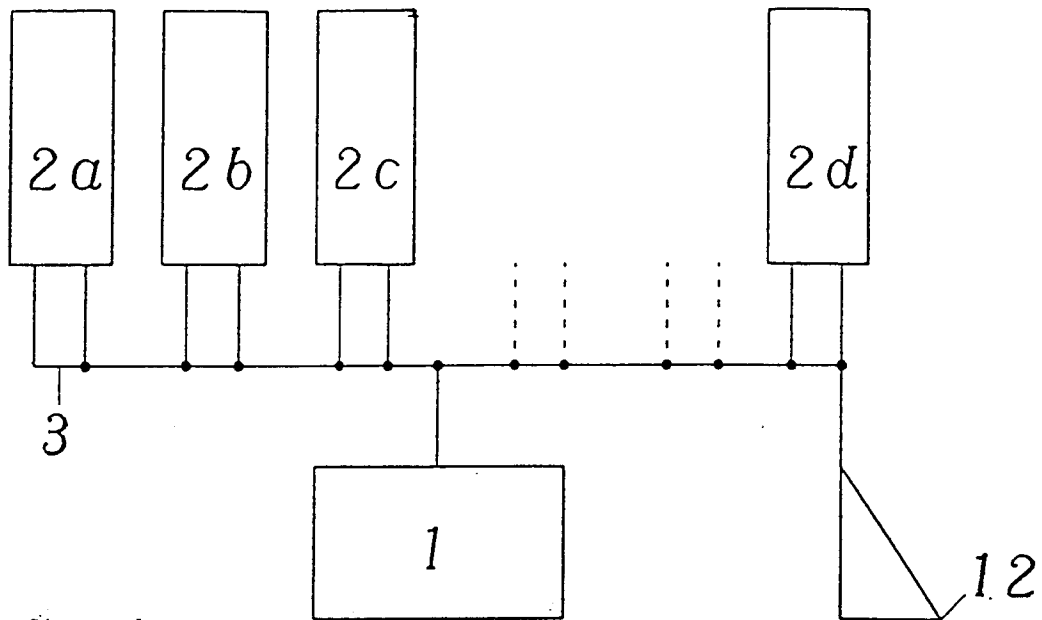


FIG. 1

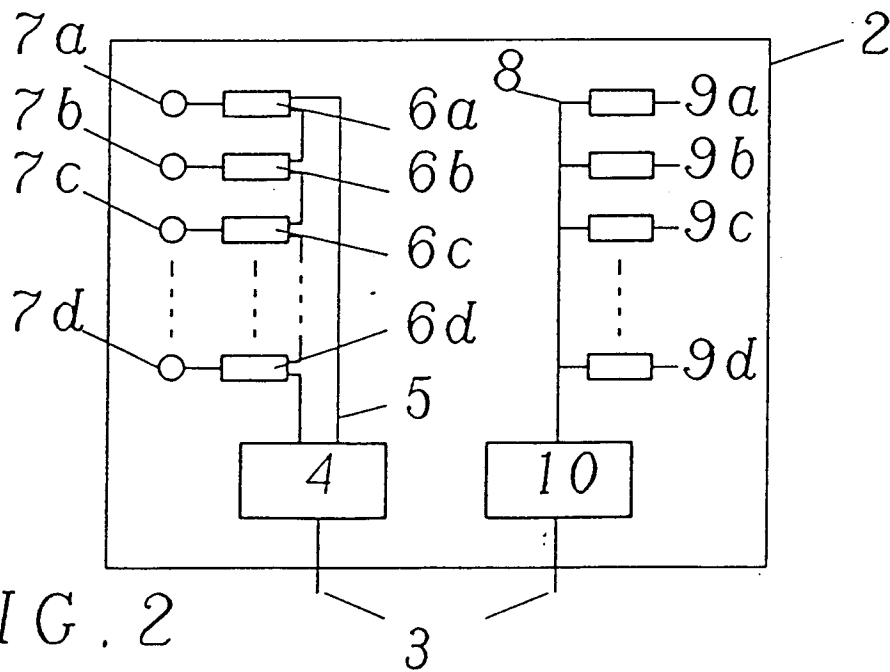


FIG. 2

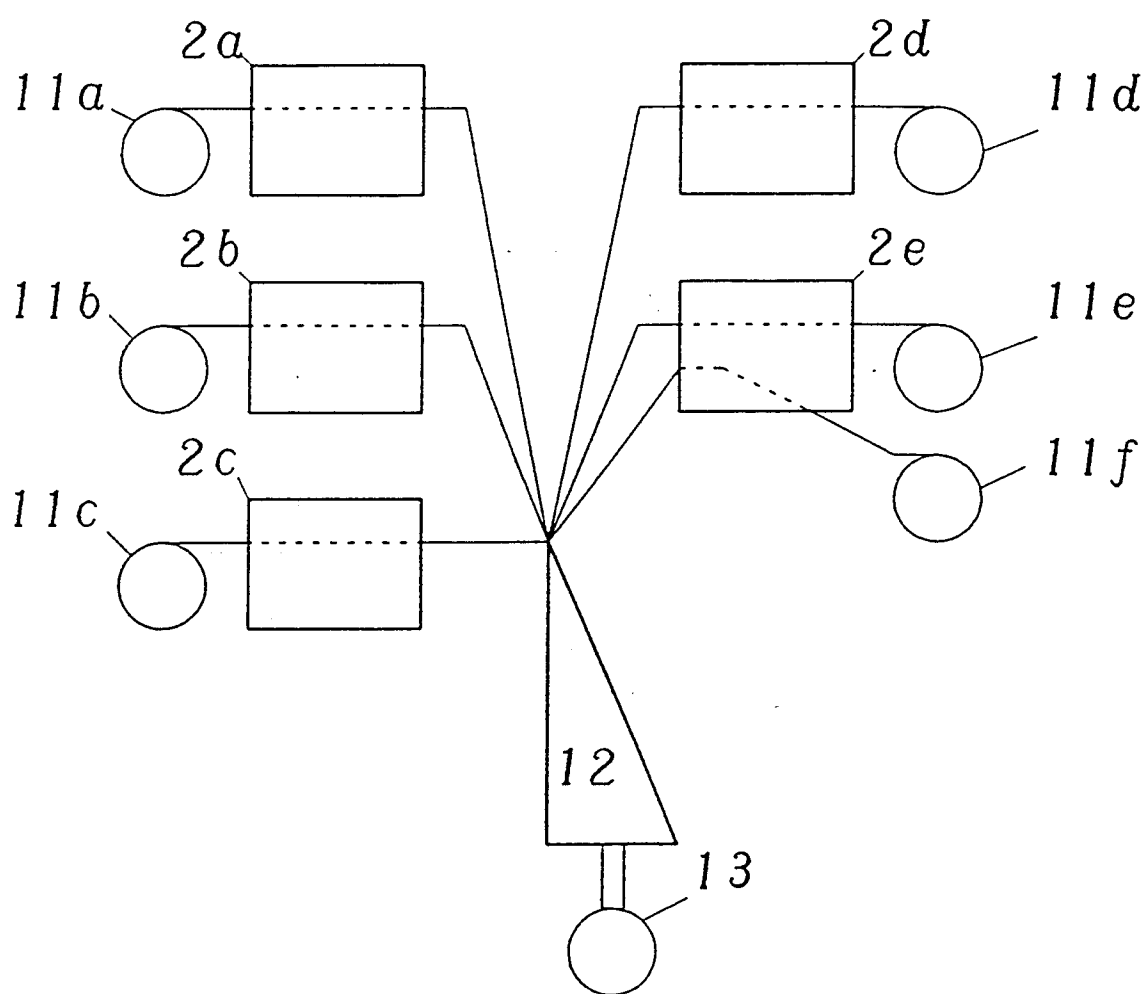


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 3353

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 446 641 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AKTIENGESSELLSCHAFT) * das ganze Dokument * ---	1-7	B41F13/12 B41F13/00
A	DE-A-2 204 224 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14 JULI 1993	Prüfer MADSEN P. A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	