



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **04105758.9**

(22) Anmeldetag: **15.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

- **Bechtler, Jochen**
69254, Malsch (DE)
- **Faulhammer, Holger**
70184, Stuttgart (DE)
- **Krüger, Michael**
68535, Edingen-Neckarhausen (DE)
- **Meyer, Helmut**
69168, Wiesloch (DE)
- **Strunk, Detlef**
69120, Heidelberg (DE)

(30) Priorität: **09.12.2003 DE 10357429**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69116 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Albrecht, Kai, Heidelberger Druckmaschinen AG**
69124, Heidelberg (DE)

(54) **Modulare Bogenrotationsdruckmaschine**

(57) Modul (2) für eine Maschine (1) zum Bearbeiten von bogenförmigen Bedruckstoffen mit Schnittstellen (8, 16) zur Steuerungskommunikation, mit einer auslesbaren und beschreibbaren Speichereinheit (11), welche die Eigenschaften des Moduls (2) enthält, sowie einer

Kommunikationseinrichtung (9, 16), welche zur Kommunikation mit weiteren Modulen (2) oder/und einer übergeordneten Steuerung (10) der Maschine (1) dient und in Wirkverbindung mit der Speichereinheit (11) steht.

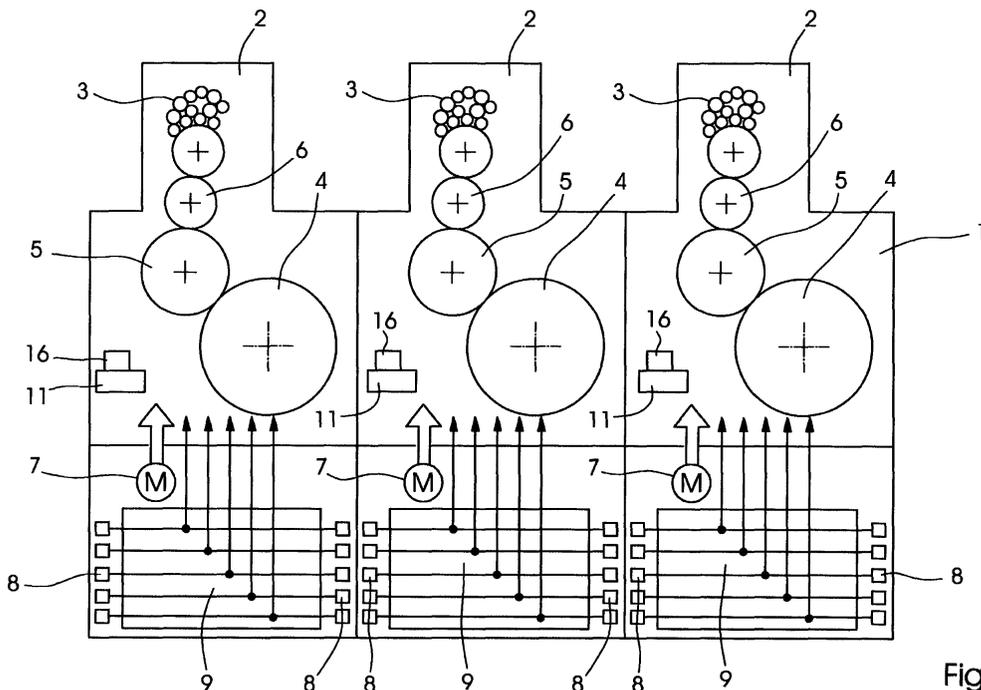


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Modul für eine Maschine zum Bearbeiten von bogenförmigen Bedruckstoffen, z. B. eine Bogenrotationsdruckmaschine.

[0002] Eine solche Bogenrotationsdruckmaschine ist aus der EP 1 147 893 A2 bekannt und besteht aus einem Bogenanleger, einem Bogenausleger und mehreren dazwischen angeordneten im wesentlichen gleich aufgebauten Basismodulen, welche die einzelnen Druckwerke der Bogenrotationsdruckmaschine darstellen. Die Druckwerke werden in der EP 1 147 893 A2 als Basismodule bezeichnet, welche um ein sogenanntes Multifunktionsmodul ergänzt werden können. Das Multifunktionsmodul ist dabei zwischen dem in Bogenlaufrichtung letzten Basismodul und dem Ausleger angeordnet, wobei dieses Multifunktionsmodul zur Aufnahme verschiedener Zusatzeinrichtungen vorgesehen ist. Solche Zusatzeinrichtungen können Trockner, Pudereinrichtungen, Stanzeinrichtungen usw. sein. Zum Antrieb der einzelnen Basismodule sowie zur Steuerung derselben sind der Offenlegungsschrift keine Hinweise zu entnehmen. Insbesondere geht daraus nicht hervor, welche Einstellungen zur Konfiguration nach dem Zusammenstellen der einzelnen Basismodule zu einer Bogenrotationsdruckmaschine fällig werden.

[0003] Aus der EP 0 747 790 B1 ist ein Kopiergerät bekannt, welches modular aufgebaut ist. Das Kopiergerät verfügt dabei über einen Rechner (CPU), welcher in der Lage ist, einzelne Komponenten des Kopierers zu erkennen. Dabei ist das System in der Lage, seine Betriebssoftware abhängig von den erkannten Komponenten anzupassen und abhängig davon entsprechende Funktionalitäten bereitzustellen. Das System folgt dabei dem sogenannten "Plug and Play" Konzept, so dass der Benutzer lediglich die Komponenten in den Kopierer einstecken muss, die Konfiguration des Kopiergeräts aber automatisch erfolgt. Die einzelnen Module weisen dabei eine Beschreibung ihrer Fähigkeiten und Funktionen auf, welche an die zentrale CPU des Kopiergeräts übertragen werden können. Dadurch kann die CPU nach dem Einstecken der einzelnen Module in das Kopiergerät erkennen, welche Komponenten hinzugefügt oder entfernt worden sind.

[0004] Während in der EP 1 147 893 A2 über die Konfiguration und Inbetriebnahme einer modular aufgebauten Bogenrotationsdruckmaschine gar nichts ausgesagt wird, verfolgt das modular aufgebaute Kopiergerät gemäß der EP 0 747 790 B1 einen zentralen Ansatz. Die Erkennung der einzelnen Module erfolgt bei dem Kopiergerät allein über den zentralen Rechner (CPU), während die einzelnen Module untereinander nicht kommunizieren können. Das Kopiergerät ist daher auch nur modular im Sinne von zusätzlich einfügbaren Bauteilen zu nennen. Das eigentliche Kopiergerät mit seiner Vervielfältigungseinheit und dem zentralen Steuercomputer (CPU) ist nicht veränderbar, lediglich Anbauteile sind ergänzbar. Ein solcher zentraler Ansatz er-

weist sich allerdings bei der Konfiguration von modularen Bogenrotationsdruckmaschinen als unzureichend, da es hier keine zentrale unveränderbare Einheit gibt, denn prinzipiell kann jedes Druckwerk oder jede andere modulare Einheit jede Position in der Maschine einnehmen.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Module für eine Bogenrotationsdruckmaschine zu schaffen, welche eine automatische Inbetriebnahme und Konfiguration einer aus solchen Modulen bestehenden Bogenrotationsdruckmaschine erlauben.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Patentanspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und den Zeichnungen zu entnehmen.

[0007] Gegenüber dem Stand der Technik heben sich die erfindungsgemäßen Module durch eine auslesbare und beschreibbare Speichereinheit ab, welche zudem mit einer Kommunikationseinrichtung verbunden ist. Die Kommunikationseinrichtung dient dazu, mit einer übergeordneten Maschinensteuerung Daten auszutauschen, oder mit weiteren Modulen einen direkten Informationsaustausch vorzunehmen. Dank der Speichereinheit und der Kommunikationseinrichtung kann so jedes Modul entsprechend seiner Position in der Bogenrotationsdruckmaschine entsprechend konfiguriert werden, außerdem können die beiden Einheiten auch die Steuerung des einzelnen Druckwerkmoduls übernehmen. Man kann dadurch eine Bogenrotationsdruckmaschine beliebig erweitern oder verkürzen, in dem einfach neue Module an schon vorhandene Module ange-dockt oder dazwischen geschaltet bzw. entfernt werden. Die dann aktuell vorhandenen Module können sich über die Kommunikationseinrichtung über ihre Fähigkeiten austauschen bzw. abhängig von der Position des einzelnen Moduls die entsprechenden Einstellungen im Modul vornehmen, um eine funktionsfähige Bogenrotationsdruckmaschine zu erhalten.

[0008] In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kommunikationseinrichtung dazu geeignet ist, zur Konfiguration der Maschine mit weiteren Modulen Daten auszutauschen. Die Kommunikationseinrichtung in den einzelnen Modulen ist nicht nur beim Betrieb der Druckmaschine zur Ansteuerung der einzelnen Module notwendig, sondern insbesondere vorteilhaft, wenn es um die Inbetriebnahme und Konfiguration der Maschine geht. Dabei kann die Kommunikationseinrichtung dazu verwendet werden, direkt Daten zur Inbetriebnahme an andere Module zu übermitteln und auch zu empfangen, so dass sich die aus mehreren Modulen bestehende Maschine automatisch konfigurieren kann. Insbesondere können dabei die Positionen der einzelnen Druckwerksmodule entsprechend kommuniziert werden, womit eine händische Eingabe der einzelnen Druckwerkspositionen durch Servicepersonal entfallen kann. Des weiteren können die Module unabhängig von einer übergeordneten Steuerung untereinander Daten während dem nor-

malen Druckbetrieb austauschen, um so die winkelgenaue Synchronisation der einzelnen Druckmodule zu gewährleisten.

[0009] Weiterhin ist vorgesehen, dass das Modul wenigstens eine standardisierte Transportschnittstelle aufweist. Um mehrere Module zu einer funktionsfähigen Bogenrotationsdruckmaschine oder einer sonstigen bogenverarbeitenden Maschine wie z.B. einer modular aufgebauten Falzmaschine zusammenfügen zu können, ist es erforderlich, dass eine problemlose Übergabe der zu bearbeitenden Bogen von einem Modul zum nächsten Modul möglich ist. Damit die Module flexibel einsetzbar sind, muss diese Übergabe von einzelnen Bogen an ein benachbartes Modul problemlos möglich sein. Dem dient eine standardisierte Transportschnittstelle, welche z. B. aus einem Bogenübergabezylinder bestehen kann, dessen Greifer zur Aufnahme von Bogen so angeordnet sind, dass beim Anschluss an ein benachbartes Modul keine Kollision mit dessen Greifern bei der Bogenübergabe vorkommen kann. Dabei müssen natürlich auch die Formatbreiten der Zylinder benachbarter Module übereinstimmen. Diese standardisierte Übergabe betrifft natürlich nicht nur Druckwerksmodule, sondern auch Anleger, Ausleger, Lackwerke, Trockner und Weiterverarbeitungsmodule, welche eben dieselbe standardisierte Transportschnittstelle aufweisen. Diese Module können somit in beliebiger Reihenfolge hintereinander aufgebaut werden und über die vorhandene standardisierte Transportschnittstelle bogenförmige Bedruckstoffe an benachbarte Module übergeben. Die Transportschnittstelle kann dabei sowohl zur Bogenaufnahme als auch zur Bogenübergabe dienen, es können aber auch zwei getrennte Schnittstellen zur Bogenaufnahme und Bogenübergabe vorhanden sein. Diese Transportschnittstellen sind dabei vorzugsweise als Bogenübergabetrommeln ausgebildet, welche den Bogen von einem Druckwerksmodul entgegennehmen und an ein weiteres Modul abgeben. Es können auch mehr als zwei Transportschnittstellen pro Modul vorhanden sein, so dass an ein Modul mehr als zwei Module angedockt werden können, um z.B. eine Y-Konfiguration herstellen zu können. Bei dieser Konfiguration werden an zwei Schnittstellen am Modul Bogen entgegengenommen, welche über eine dritte Schnittstelle an ein weiteres Modul abgegeben werden.

[0010] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Modul wenigstens eine Schnittstelle zur Energieversorgung aufweist. Vorzugsweise ist auch diese Schnittstelle standardisiert, so dass die Energieversorgung zwischen verschiedenen Modulen problemlos bewerkstelligt werden kann. Falls die Energieversorgung elektrisch erfolgt, so weist jedes Modul elektrische Steckverbinder auf, über welche die einzelnen Module miteinander verbunden werden können. Die elektrische Verbindung kann dabei über eine elektrische Leitung hergestellt werden, welches die einzelnen Module miteinander verbindet, oder die Steckverbinder an den Modulen sind so aufgebaut, dass die Module unmittelbar ineinander ge-

steckt werden können. Aber auch eine berührungslose Stromübertragung zwischen einzelnen Modulen ist problemlos möglich, da die Module lückenlos oder zumindest mit ganz geringem Abstand nebeneinander stehen. Eine berührungslose Stromversorgung ist induktiv oder kapazitiv realisierbar.

[0011] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass das Modul einen eigenen Antriebsmotor aufweist. Dieser Antriebsmotor kann ein Elektromotor sein, es können aber auch hydraulische oder pneumatische Antriebsaggregate verwendet werden. Wenn das Modul über einen eigenen Antriebsmotor verfügt, so benötigt das Modul lediglich Anschlüsse zur Energieversorgung und zur Steuerung des Moduls. Die einzelnen Module müssen dann nicht über Antriebskupplungen miteinander verbunden werden, um z. B. einen geschlossenen Räderzug wie bei herkömmlichen Bogendruckmaschinen zwischen den einzelnen Druckwerksmodulen herzustellen. Durch den eigenen Antriebsmotor in jedem Modul verfügt eine aus diesen Modulen zusammengesetzte Bogenrotationsdruckmaschine automatisch über Einzelantriebe. Damit ist eine maximale Flexibilität beim Zusammenstellen der Module gegeben. Da die bogenförmigen Bedruckstoffe durch die aus Modulen bestehende Maschine registergenau transportiert werden müssen, können mittels der eigenen Antriebsmotoren auch etwaige Registerabweichungen korrigiert werden, wenn die Motoren entsprechend angesteuert werden. Außerdem können die Antriebsmotoren dazu verwendet werden, die Inbetriebnahme der modularen Maschine zu erleichtern, in dem die Antriebsmotoren das jeweilige Modul in eine solche Position fahren, dass die Maschine sofort zum registergenauen Druck bereit ist.

[0012] Zusätzlich oder alternativ zu der Ausführungsform mit eigenem Antriebsmotor kann vorgesehen sein, dass das Modul wenigstens eine Antriebsschnittstelle aufweist. Unter einer Antriebsschnittstelle wird nachfolgend eine Vorrichtung verstanden, über die Antriebsmomente zwischen einzelnen Modulen übertragen werden können. Auf diese Art und Weise ist es möglich, Module untereinander auch mechanisch antriebsseitig zu synchronisieren. Außerdem können dann auch Module verwendet werden, welche nicht über eigene Antriebsmotoren verfügen und stattdessen von benachbarten Modulen mit angetrieben werden. Es ist dabei sogar denkbar, dass in einer modular aufgebauten Maschine lediglich ein Modul mit eigenem Antriebsmotor vorhanden sein muss, welches dann alle anderen Module ohne eigenen Antriebsmotor über Antriebsschnittstellen antreibt.

[0013] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Antriebsschnittstelle ein mit einer Kupplung versehenes Wellenende ist. Module, welche über eine Antriebsschnittstelle verfügen, können so mittels einer Kupplung mechanisch miteinander verbunden werden, wobei statt einer rein formschlüssigen Kupplung auch eine kraftschlüssige z.B. eine elektromagnetische Kupplung einsetzbar ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die

Kupplung automatisch funktioniert, d. h. sobald ein Modul an ein anderes Modul mit einer Antriebsschnittstelle angedockt wird, schließen sich die Kupplungen. Eine weitere Möglichkeit ist, dass sich die Kupplungen erst dann schließen, wenn die Maschine konfiguriert wird. Dies ist bei elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch angesteuerten Kupplungen über die Steuereinheit im Modul möglich.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine automatische Erkennungs- und Konfigurierungsfunktion vorhanden ist. Sobald die einzelnen Module über ihre Kommunikationseinrichtung in der Lage sind, Daten auszutauschen, kann automatisch ein Erkennungs- und Konfigurierungsprogramm ablaufen, welches die einzelnen Module aufeinander abstimmt und ihnen entsprechend der jeweiligen Position in der Maschine entsprechende Funktionen zuweist. Außerdem kann ein solches Erkennungs- und Konfigurierungsprogramm selbstverständlich auch auf Veranlassung des Servicepersonals durch Knopfdruck gestartet werden. Auf jeden Fall muss das Servicepersonal die Konfigurierung nicht selbstständig vornehmen, da ihm diese Arbeit von der modularen Maschine abgenommen wird. Nach der Durchführung des automatischen Erkennungs- und Konfigurierungsprogramms ist dann die Maschine zum Betrieb freigegeben.

[0015] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Modul einen Anschluss zur Anbindung an ein Datenbusystem aufweist. Als Datenbus kommt z. B. ein CAN-Bus in Frage, über welchen die einzelnen Module miteinander kommunizieren können. Der CAN-Bus kann dann auch als Steuerungsbus dienen, über welchen zwischen den einzelnen Modulen und einem übergeordneten Leitreechner Drehzahl- oder Winkelsollwerte für die Antriebe der einzelnen Module vorgegeben werden können. Mittels des Bussystems kann auch die exakte Systemzeit übertragen werden, um die Synchronisierung der einzelnen Module untereinander sicherzustellen. Gleichzeitig können über das Datenbusystem Daten zwischen benachbarten Druckwerken ausgetauscht werden, um Istwertdifferenzen zwischen diesen auszugleichen oder Schwingungen zu minimieren. Benachbarte Druckwerke können so Abweichungen separat von einer übergeordneten Maschinensteuerung unter Einbeziehung der aktuellen Istwerte des Nachbarmoduls ausregeln.

[0016] Vorteilhafter Weise ist zudem vorgesehen, dass das Modul ein Anschluss zum Transport von Farbe oder Feuchtmittel aufweist. Insbesondere beim Feuchtmittel, welches in allen Farbwerken der einzelnen Module benötigt wird, ist es sinnvoll eine zentrale Versorgung aller Module zu ermöglichen. Zu diesem Zweck weisen die einzelnen Module Leitungsanschlüsse auf, durch die das Feuchtmittel von einem Druckwerk zum nächsten transportiert werden kann. So reicht es dann aus, wenn ein Druckwerksmodul an eine Feuchtmittelversorgung angeschlossen ist, da von diesem Druck-

werksmodul aus das Feuchtmittel zu den weiteren Druckwerken transportiert werden kann.

[0017] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Modul eine drahtlose Sende- und Empfangseinheit aufweist. Wenn die einzelnen Module mit drahtlosen Sender- und Empfangseinheiten ausgerüstet sind, können die galvanischen Verbindungen zur Datenübertragung auf ein Minimum z. B. in sicherheitsrelevanten Bereichen reduziert werden, oder sie können ganz entfallen. Die Daten werden dann zwischen den einzelnen Modulen nur noch drahtlos übertragen, so dass eine aufwendige Verkabelung der einzelnen Druckwerke untereinander überflüssig wird. Die drahtlose Sende- und Empfangseinheit kann dabei in den unterschiedlichsten Techniken ausgeführt sein, welche auch noch untereinander kombiniert sein können. Eine Möglichkeit besteht z. B. darin, sämtliche Module mit W-Lan oder Bluetooth Technik auszurüsten, um so eine drahtlose Kommunikation der Module untereinander zu ermöglichen. Auch jede andere Art von Datenfunk eignet sich prinzipiell dazu, wenn sie den Anforderungen an eine ausreichend hohe Datenübertragungsrate genügt. Falls über die drahtlose Verbindung auch zeitkritische Befehle zur Steuerung der Module wie z.B. Synchronisationsbefehle übertragen werden, dann muss der Datenfunk auch die Anforderungen bezüglich Echtzeitübertragung erfüllen. Dabei kann die Sende- und Empfangseinheit auch ein Satellitennavigationsgerät (GPS) beinhalten. Als Abwandlung dieser Lösung kann auch nur ein Satellitennavigationsgerät vorhanden sein, wenn auf eine herkömmliche Verkabelung zurückgegriffen wird. Das Satellitennavigationsgerät dient der Ermittlung der Position der einzelnen Module, um so die Konfiguration der gesamten Maschine durch die übergeordnete Maschinensteuerung zu ermöglichen.

[0018] Außerdem ist vorgesehen, dass das Modul einen Anschluss an ein Pneumatik- oder Hydrauliksystem aufweist. Neben der Möglichkeit, jedes Modul mit elektrischen Antrieben zu versehen, können auch pneumatische oder hydraulische Antriebe verwendet werden. Da meist einige Aktuatoren an Druckwerksmodulen, z. B. beim Druckplattenwechsel, pneumatisch betätigt werden, muss diesen Stellgliedern Druckluft zuführbar sein. Zu diesem Zweck weisen die Module Anschlüsse für ein Pneumatik- oder Hydrauliksystem auf, um den einzelnen Modulen Druckluft oder Hydrauliköl zur Verfügung stellen zu können. Damit ist es möglich, mehrere Module aus einer einzelnen Quelle versorgen zu können, wo durch nicht jedes Modul sein eigenes Pneumatik- oder Hydraulikdruckerzeugungssystem benötigt.

[0019] Es ist es weiterhin von großem Vorteil, dass das Modul wenigstens einen vertauschungssicheren Anschluss für eine Kommunikationsleitung aufweist. Damit beim Betrieb und bei der Konfiguration keine Fehler aufgrund falscher Verkabelung von Steuerungsleitungen vorkommen können, ist es sinnvoll, zumindest die Anschlüsse für die Kommunikationsleitungen mit

vertauschungssicheren z.B. unterschiedlich geformten Anschlüssen zu versehen. Damit sind die Anschlüsse zwischen den einzelnen Modulen gegen falsche Verkabelung geschützt, da jeder Anschluss an einem Modul nur mit dem passenden Anschluss an einem weiteren Modul verbunden werden kann. Für das Servicepersonal wird der Aufbau einer Druckmaschine aus mehreren Modulen erleichtert, wenn die elektrischen Steckverbindungen vertauschungssicher ausgeführt sind, da dann Fehlverbindungen zwischen den einzelnen Modulen verhindert werden können. Eine Beschädigung der Maschine aufgrund falscher Verkabelung ist damit ausgeschlossen.

[0020] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand mehrerer Figuren näher beschrieben und erläutert.

[0021] Es zeigen:

- Fig. 1: eine aus drei Modulen aufgebaute Druckmaschine,
- Fig. 2: einen Schaltplan einer modularen Druckmaschine und
- Fig. 3: ein Verfahren zur Konfiguration einer modularen Druckmaschine.

[0022] In Fig. 1 ist eine modular aufgebaute Druckmaschine 1 abgebildet, welche aus drei Druckwerken 2, den Modulen, besteht. Die in Fig. 1 gezeigten Module 2 sind in diesem Fall gleichartig aufgebaut, wobei dies nicht unbedingt erforderlich ist. Wichtig ist nur, dass die Module 2 über miteinander kompatible Schnittstellen verfügen. Jedes modulare Druckwerk 2 verfügt über ein Farbwerk 3, welches jeweils einen Plattenzylinder 6 mit Druckfarbe beaufschlagt. Der Plattenzylinder 6 steht mit einem Gummituchzylinder 5 in Wirkverbindung, welcher einen auf einem Transportzylinder 4 aufliegenden bogenförmigen Bedruckstoff bedruckt. Damit ist jedes Druckwerk 2 ein autarkes Modul, welches zur Not auch als eine einzelne einfarbig druckende Druckmaschine 1 funktionieren würde. Weiterhin weisen die Module 2 jeweils einen elektrischen Antriebsmotor 7 auf, welcher entweder sämtliche Zylinder und sonstigen rotierenden Bauteile eines Moduls 2 antreibt, oder von elektrischen Hilfsaggregaten unterstützt wird. Diese Hilfsmotoren können z. B. das Farbwerk 3 separat antreiben. Schließlich weisen die Druckwerke 2 in Fig. 1 eine Reihe von Anschlüssen 8 auf, über welche die Druckwerke 2 z.B. mit elektrischer Energie versorgt werden können. Weiterhin können Anschlussmöglichkeiten zur Einspeisung von Druckluft eines Pneumatiksystems oder von Hydrauliköl eines Hydrauliksystems vorhanden sein, welche pneumatische oder hydraulische Stellglieder in den Druckwerken 2 versorgen. Jedes Druckwerksmodul 2 verfügt außerdem über einen Druckwerksrechner 11, welcher sämtliche elektrischen Antriebe 7 des jeweiligen Druckwerks 2 steuert. Der Druckwerksrechner 11 ist außerdem an das druckwerksinterne Bus- und Versorgungssystem 9 angeschlossen, so dass er mit benachbarten Druckwerken 2 oder einem übergeordneten

Steuerungsrechner kommunizieren kann. Die Anschlüsse 8 weisen dazu entsprechende Datenschnittstellen auf, mit denen die verschiedenen Druckwerke 2 miteinander über das Bussystem 9 verkoppelt werden können.

[0023] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist außerdem in jedem Druckwerk 2 noch eine Sende- und Empfangseinheit 16 vorhanden, welche an den Druckwerksrechner 11 angebunden ist. Diese Sende- und Empfangseinheit 16 arbeitet drahtlos und dient ebenfalls zur Vernetzung der einzelnen Module 2 untereinander und mit übergeordneten Rechnern. In diesem Fall ist es sinnvoll, dass in der Sende- und Empfangseinheit 16 auch ein Satellitennavigations-Empfänger (GPS) integriert ist, um die Position der einzelnen Druckwerke 2 und damit die Reihenfolge der einzelnen Druckwerke 2 ermitteln zu können. Die Ortsinformation bezüglich der einzelnen Module 2 kann insbesondere bei der automatischen Konfiguration und Inbetriebnahme der Maschine 1 genutzt werden. Alternativ könne auch die Unterschiede in den Laufzeiten der Signale über die drahtlose Funkverbindung zwischen den einzelnen Modulen 2 zur Positionserkennung herangezogen werden, da je nach Entfernung zwischen den Modulen 2 eine andere Laufzeit vorhanden ist. Mittels logischer Verknüpfung der zwischen den Modulen 2 ermittelten Laufzeiten, kann dann auf die Gesamtkonfiguration der aus den Modulen 2 bestehenden Druckmaschine 1 geschlossen werden.

[0024] Über das Bus- und Versorgungssystem 9 können die einzelnen Druckwerke 2 ihre Drehzahl oder Winkelsollwerte erhalten, oder es werden Steuerungsbefehle über das Bussystem 9 übertragen, welche in den Druckwerksrechnern 11 der jeweiligen Module 2 in entsprechende Sollwerte umgerechnet werden. Weiterhin enthält das Bussystem 9 eine separate Leitung, mittels derer die exakte Systemzeit (clock) zu den einzelnen Modulen 2 übertragen wird. Mittels dieser Systemzeit wird die Synchronisation der Bewegung der elektrischen Antriebe 7 aller Module 2 auf eine virtuelle Leitachse hin ermöglicht, was zur Vermeidung von Schwingungen bei langen Maschinen 1 mit sehr vielen z. B. 16 Modulen 2 führt. Über das Bussystem 9 können die einzelnen Druckwerke auch untereinander Daten austauschen, um z. B. Winkeldifferenzen zwischen benachbarten Druckwerken separat von sonstigen Befehlen ausregeln zu können. Des Weiteren sind zumindest in kritischen Modulen 2 im Bussystem 9 sogenannte Sicherheitskanäle integriert, welche einen Fehler auf diesen Kanälen zuverlässig erkennen lassen. Sicherheitskanäle übertragen Daten parallel auf mindestens zwei Kanälen, so dass die übertragenen Daten auf Abweichungen überprüft werden können. Tritt ein solcher Fehler auf, wird das betroffene Modul 2 entweder von seinem eigenen Druckwerksrechner 11 oder dem übergeordneten Leitrechner 10 gesteuert in einen sicheren Zustand gebracht wie z.B. stillgelegt. Außerdem kann ein Alarm ausgelöst werden.

[0025] Fig. 2 zeigt einen Schaltplan in der Übersicht

einer modular aufgebauten Druckmaschine 1, welche aus vier Modulen 2 besteht. So zeigt der Schaltplan in Fig. 2 vier Druckwerksrechner 11, welche untereinander mittels eines Bus- und Versorgungssystems 9 sowie den Anschlüssen 8 über Datenleitungen 12 verbunden sind. Diese Datenleitungen 12 zwischen den Druckwerksrechnern sind dabei optional. Unbedingt vorhanden sein müssen dagegen die Datenleitungen 13 zwischen den Druckwerksrechnern 11 und einem übergeordneten Leitreechner 10. Denn der Leitreechner 10 koordiniert über das Bussystem 9 die Bewegung der einzelnen Module 2. Die Druckwerksrechner 11 steuern dabei die einzelnen Antriebsmotoren 7 mittels einer zugeordneten Ein- und Ausgabereinheit 15. Neben den in Fig. 2 gezeigten Antriebsmotoren 7 können noch weitere Komponenten 14 von den Druckwerksrechnern 11 gesteuert werden. Diese weiteren Komponenten 14 sind z. B. Hilfsantriebe für das Farbwerk 3, Aktuatoren für das Öffnen der Greifer auf dem Transportzylinder 4, Waschanlagen an den Zylindern oder sonstige Verstellglieder. Der zentrale Leitreechner 10 kann dabei in einem separaten Steuerstand untergebracht sein, er kann aber auch an einem bestimmten Modul 2 fest installiert sein oder auswechselbar steckbar ausgeführt sein, so dass man ihn auf ein beliebiges Modul 2 stecken kann. Der Leitreechner 10 ist für die Gesamtzustände der Maschine 1 verantwortlich, d. h. er startet die Maschine 1, er leitet die Druckvorgänge ein, er steuert die Druckgeschwindigkeit und setzt die Maschine 1 bei einem Notstop still. Die genaue Regelung der beweglichen Bauteile in den einzelnen Modulen 2 geschieht jedoch lokal in den Druckwerksrechnern 11.

[0026] Wenn eine Druckmaschine 1 in Betrieb genommen werden soll, so fragt der Leitreechner 10 zunächst die einzelnen Module 2 ab. Die in dem Druckwerksrechner 11 hinterlegten Daten über die Eigenschaften des zugehörigen Moduls 2 werden dabei an den Leitreechner 10 übertragen, so dass dieser die Konfiguration der Druckmaschine 1 bestimmen kann. Solche Daten beinhalten z. B. die Art und die Eigenschaften der Module 2. Durch die Abfrage der Daten errechnet der Leitreechner 10 die Gesamtkonfiguration und stellt z. B. die Anzahl der Druckwerke/Module 2 fest. Diese kann sehr unterschiedlich sein. So kann die Druckmaschine 1 an einem Tag gemäß Fig. 1 aus drei Druckwerken 2 bestehen und am nächsten Tag aus vier Druckwerken 2 wie in Fig. 2. Da die Druckmaschine 1 beim Start jeweils die aktuelle Konfiguration ermittelt, arbeitet die Druckmaschine 1 an dem einen Tag automatisch als Dreifarben-Maschine und am anderen Tag als Vierfarben-Maschine. Neben den in den Figuren 1 und 2 erwähnten Druckwerken 2, können die Module 2 auch Anleger, Ausleger, Lackwerke, Trocknermodule oder Nachverarbeitungseinheiten wie Stanzen usw. sein. Es können auch bestimmte Druckwerke 2 anders ausgeführt sein als andere Druckwerke 2, so kann z. B. ein Druckwerk mit einer DI-Bebilderungseinheit (Plattenbebilderung im Druckwerk) ausgerüstet sein. Die dabei für

die Bebilderung notwendigen Daten können dann über das Bussystem 9 übertragen werden, wenn dieses als High-Speed-Bussystem ausgelegt ist. Über dieses High-Speed-Bussystem können die digitalen Daten von der Druckvorstufe direkt zu der DI-Bebilderungseinheit in dem Druckwerk 2 übertragen werden.

[0027] In Fig. 3 ist der Konfigurierungsvorgang bei der Inbetriebnahme einer modularen Druckmaschine 1 aus drei Modulen 2 mit drei Druckwerksrechnern 11 dargestellt, welche in Reihe hintereinander aufgestellt sind. Weiterhin ist z.B. durch die vertauschungssicheren Anschlüsse in Verbindung mit entsprechend kurzen elektrischen Leitungen sichergestellt, dass die Module korrekt miteinander verbunden sind und insbesondere keine Module bei der Verkabelung übersprungen werden können. Beim Nummerierungsvorgang wird an jedem Druckwerksrechner 11 eine binäre Zahl im Vergleich zum Eingang am Ausgang um 1 erhöht. Auf diese Art und Weise werden die Druckwerke 2 hintereinander fortlaufend durchnummeriert, so dass sie vom Leitreechner 10 eindeutig identifiziert werden können und dem Leitreechner 10 auch die Position des jeweiligen Druckwerks 2 bekannt ist.

25 Bezugszeichenliste

[0028]

1	Druckmaschine
30 2	Druckwerk
3	Farbwerk
4	Transportzylinder
5	Gummituchzylinder
6	Plattenzylinder
35 7	Antriebsmotor
8	Anschlüsse
9	Bus- und Versorgungssystem
10	Leitreechner
11	Druckwerksrechner
40 12	Datenleitung zwischen Druckwerksrechnern
13	Datenleitung zwischen Druckwerksrechner und Leitreechner
14	Zusätzliche Komponente
15	Ein/Ausgabereinheit
45 16	Sende-/Empfangseinheit

Patentansprüche

- 50 1. Modul (2) für eine Maschine (1) zum Bearbeiten von bogenförmigen Bedruckstoffen mit Schnittstellen (8, 16) zur Steuerungskommunikation, mit einer auslesbaren und beschreibbaren Speichereinheit (11), welche die Eigenschaften des Moduls (2) enthält, sowie einer Kommunikationseinrichtung (9, 16), welche zur Kommunikation mit weiteren Modulen (2) oder/und einer übergeordneten Steuerung (10) der Maschine (1) dient und in Wirkverbindung
- 55

- mit der Speichereinheit (11) steht.
2. Modul (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kommunikationseinrichtung (9, 16) dazu
geeignet ist, zur Konfiguration der Maschine (1) mit
weiteren Modulen (2) Daten auszutauschen. 5
 3. Modul (2) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) wenigstens eine standardisier-
te Transportschnittstelle (8) aufweist. 10
 4. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) wenigstens eine Schnittstelle
(8) zur Energieversorgung aufweist. 15
 5. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) einen eigenen Antriebsmotor
(7) aufweist. 20
 6. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) wenigstens eine Antriebs-
schnittstelle (8) aufweist. 25 30
 7. Modul (2) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebsschnittstelle (8) ein mit einer
Kupplung versehenes Wellenende ist. 35
 8. Modul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine automatische Erkennungs- und Konfigu-
rierungsfunktion vorhanden ist. 40
 9. Modul (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Energieschnittstelle (8) am Modul Strom-
netzsteckdosen angebracht sind. 45
 10. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) einen Anschluss (8) zur Anbin-
dung an ein Datenbussystem (9) aufweist. 50
 11. Modul (2) nach einem vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) einen Anschluss (8) zum Trans-
port von Farbe oder Feuchtmittel aufweist. 55
 12. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) eine drahtlose Sende- und
Empfangseinheit (16) aufweist.
 13. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) eine Satelliten-Navigationsein-
heit (16) aufweist.
 14. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) einen Anschluss (8) an ein
Pneumatik- oder Hydrauliksystem aufweist.
 15. Modul (2) nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Modul (2) wenigstens einen vertau-
schungssicheren Anschluss (8) für eine Kommuni-
kationsleitung (9) aufweist.
 16. Druckmaschine (1) mit wenigstens zwei Modulen
(2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

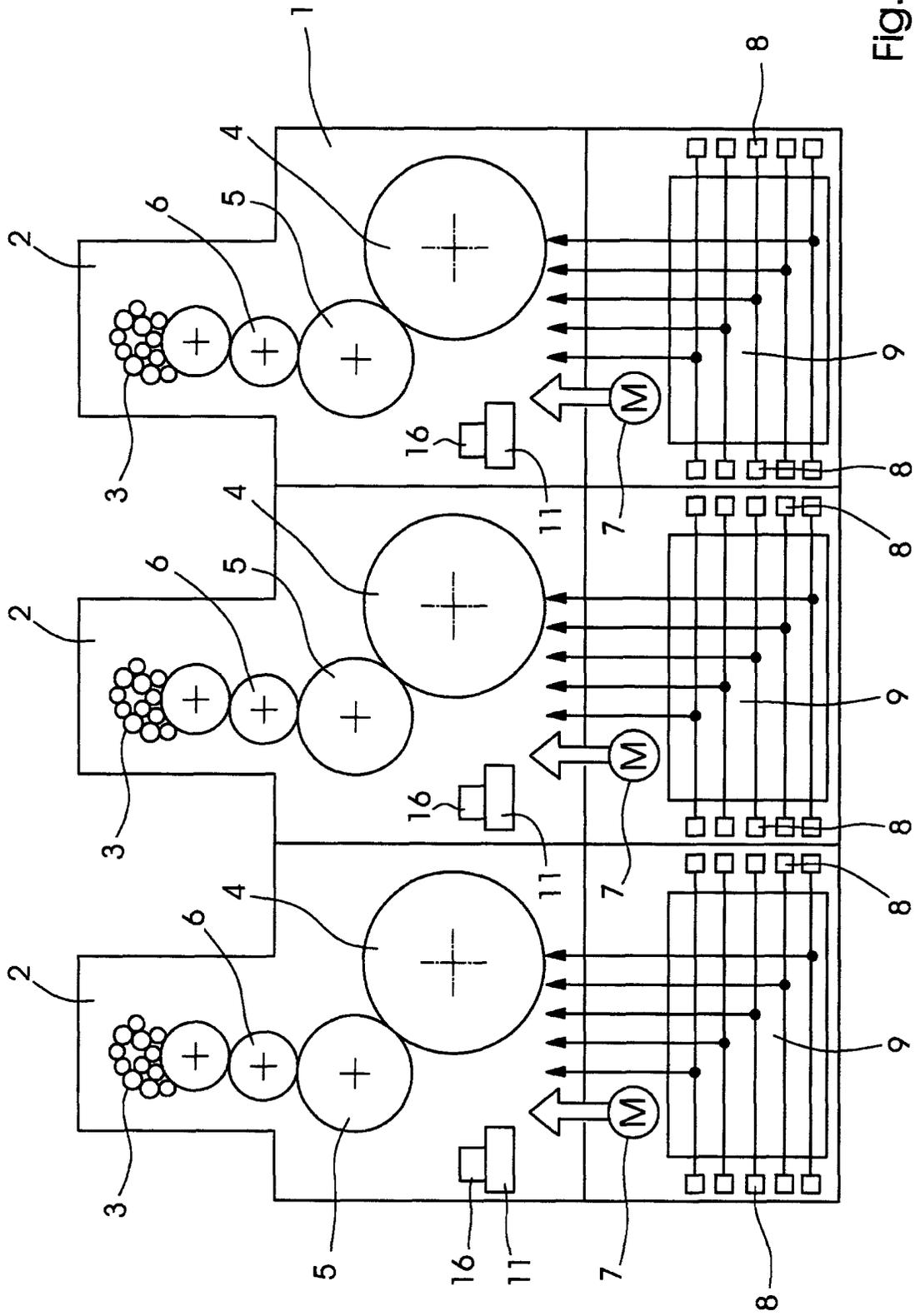


Fig.1

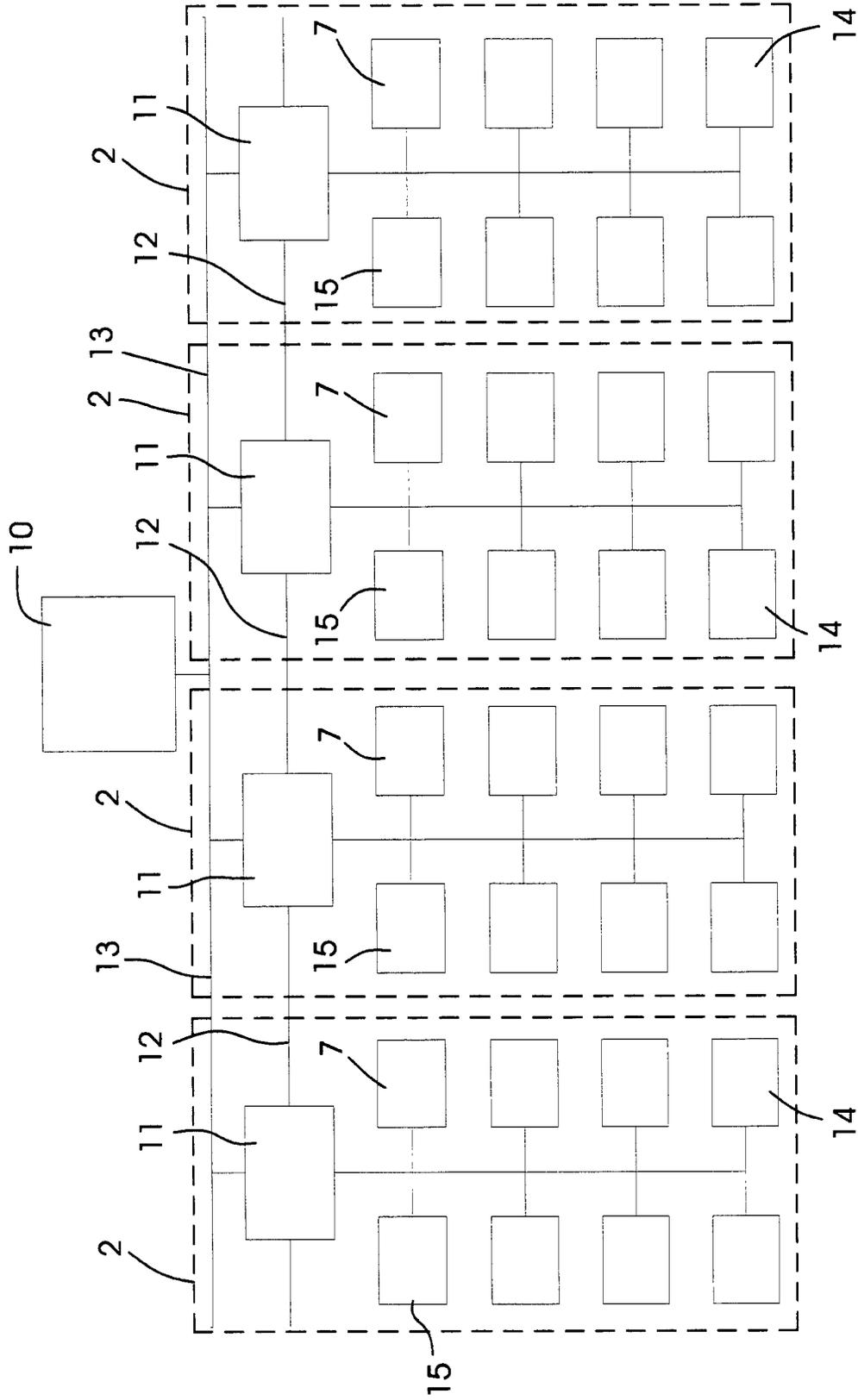


Fig.2

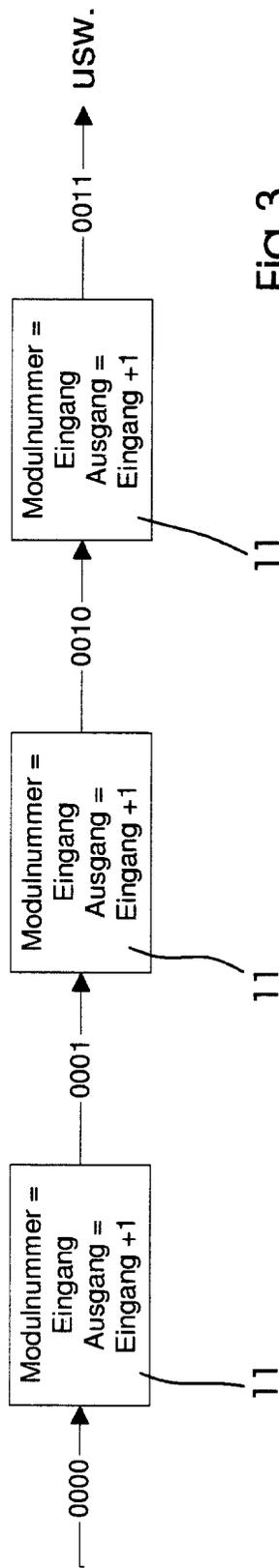


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 5758

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 041 705 A (ALEXANDER LINTNER) 28. März 2000 (2000-03-28) * das ganze Dokument *	1,2,5, 10,16	B41F33/00
A	DE 100 52 046 A (KOENIG & BAUER) 25. April 2002 (2002-04-25) * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 2005	Prüfer Loncke, J
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

1 EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 10 5758

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6041705 A	28-03-2000	DE 19626821 A1	08-01-1998
		AT 182523 T	15-08-1999
		DE 59700284 D1	02-09-1999
		WO 9801302 A1	15-01-1998
		EP 0842049 A1	20-05-1998

DE 10052046 A	25-04-2002	DE 10052046 A1	25-04-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82