

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 842 049 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**28.07.1999 Patentblatt 1999/30**

(21) Anmeldenummer: **97929291.9**

(22) Anmeldetag: **25.06.1997**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B41F 15/10**, B41F 15/08

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP97/03341**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/01302 (15.01.1998 Gazette 1998/02)**

(54) **ROTATIONSSIEBDRUCKMASCHINE**

ROTARY SILK SCREEN PRINTING MACHINE

SYSTEME DE SERIGRAPHIE ROTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(30) Priorität: **03.07.1996 DE 19626821**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**20.05.1998 Patentblatt 1998/21**

(73) Patentinhaber:

**Lintner, Alexander  
6330 Kufstein (AT)**

(72) Erfinder: **Lintner, Alexander  
6330 Kufstein (AT)**

(74) Vertreter:

**Wunderlich, Rainer, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Weber & Heim  
Irmgardstrasse 3  
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 396 924  
DE-A- 2 634 657  
US-A- 5 400 709**

**EP-A- 0 522 640  
DE-A- 3 027 717**

**EP 0 842 049 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationssiebdruckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Diese umfaßt zwei auf Abstand voneinander gelagerte Hauptwalzen, von denen eine durch einen Hauptantriebsmotor angetrieben wird, ein zwischen den Hauptwalzen gespanntes Endlosförderband sowie eine Mehrzahl von im Verlauf des Förderbands aufeinanderfolgenden Druckwerken, die jeweils einen Druckzylinder und einen diesem zugeordneten Druckzylinderantrieb aufweisen.

[0002] Gattungsgemäße Rotationssiebdruckmaschinen sind beispielsweise aus der EP-A-0 396 924 oder der EP-A-0 522 640 bekannt.

[0003] Aus der DE-A-26 34 657 ist eine Siebdruckmaschine mit rotierenden Schablonen bekannt, welche in modulartigen Haltern gelagert sind. Zum genauen Positionieren der Schablonen sind an den modulartigen Haltern verschiedene Verstelleinrichtungen vorgesehen. Von einer im Maschinenrahmen gelagerten Antriebswelle wird ein Antriebsdrehmoment über Getriebeeinrichtungen an die Schablonen übertragen.

[0004] In den vergangenen fünf bis zehn Jahren hat sich im Bereich der Antriebstechnik für Rotationssiebdruckmaschinen ein Wandel vollzogen, der durch den Einsatz individueller Motore zum Positionieren und Antreiben der einzelnen Druckzylinder und damit verbunden dem zunehmenden Einsatz elektronischer Antriebskomponenten gekennzeichnet ist. Zu Beginn dieser Entwicklung wurden solche, insbesondere mit den Druckwerken individuell zugeordneten Schrittmotoren (vgl. EP 0 396 924 B1) ausgestatteten Maschinen dieses Typs nur als "top of the line"-Produkte ergänzend zu den bekannten, sogenannten "Getriebemaschinen" entwickelt und nach und nach mit verschiedenen elektronischen Zusatzfunktionen versehen, um dem allgemeinen Trend zur Automation Rechnung zu tragen. Allerdings entwickelte sich diese neue individuelle Antriebstechnik schnell zum allgemeinen Standard, so daß heute die rein mechanische Maschine fast vollständig vom Markt verdrängt ist. Auch Druckmaschinen mit geringem Automatisierungsgrad weisen heute diese als "Einzelantriebstechnik" bekannt gewordene Technik beinahe schon selbstverständlich auf. Technisch realisiert wird dies durch den Einsatz von Schritt- oder Servomotoren, versehen mit der notwendigen elektronischen Steuerung bzw. Regelung zur Gewährleistung eines ausreichenden Synchronlaufs und entsprechendem Automatisierungsgrad auch unter Einbeziehung zusätzlicher Stellmotoren, Sensoren, Aktoren sowie Bedien- und Kontrollelementen für jeden einzelnen Druckzylinder, welche über unzählige Kabelverbindungen mit den in der Regel getrennt aufgestellten, oft meterlang entfernten Schaltanlagen elektrisch verbunden werden müssen. Auch wenn die umfangreiche Ausstattung jeder Druckstation heute die Produktion von zu bedruckendem Material vereinfacht und

erleichtert, so sind doch immer noch eine ganze Reihe von praktischen Schwierigkeiten und Nachteilen zu verzeichnen.

[0005] Da Druckanlagen der genannten Art in der Regel mit über 10 Druckstationen ausgestattet sein müssen, ist die Herstellung, die Installation vor Ort und besonders die spätere Wartung sehr aufwendig und schwierig, so daß nur sehr gut ausgebildete Fachleute solche Systeme überblicken, handhaben und warten können. Zu den hohen Investitionskosten kommen also für den Betreiber solcher Anlagen auch noch erhebliche Aufwendungen für die Installation, die Inbetriebnahme und den laufenden Service durch teure Spezialisten. Dies steht natürlich im Gegensatz zu der durch Konkurrenz und hohe Kosten stehenden Forderung nach sehr produktiven Investitionsgütern, welche die Produktion zu möglichst geringsten laufenden Kosten bei höchstem Qualitätsstandard und minimalen wartungsbedingten Produktionsstillständen in der Praxis ermöglichen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationssiebdruckmaschine anzugeben, die bei geringem Kapitalaufwand schnell und leicht an veränderte Produktionserfordernisse anpaßbar ist und die einen hohen Maschinennutzungsgrad ermöglicht.

[0007] Die Aufgabe wird bei einer Rotationssiebdruckmaschine der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Es ist vorgesehen, daß die Druckwerke durch modulare Einzelbaugruppen mit jeweils zugeordnetem, auf unterschiedliche Druckprogramme individuell programmierbarem Steuermodul verwirklicht sind, der jeweils an einen Datenbus der Druckmaschine in digitalem Netzwerkverbund zum Austausch von Betriebsparametern zwischen dem Steuermodul einerseits und der oder den Antriebseinheiten des Förderbands andererseits, sowie den Steuermodulen untereinander und/oder einem Leitstand anschließbar ist.

[0008] Der Erfindung liegt also der Gedanke zugrunde, eine Rotationssiebdruckmaschine in allen ihren Stationen als nach außen hin autarke, völlig standardisierte "Sub-Maschinen" zu modularisieren, welche getrennt entwickelt, aufgebaut, produziert, geprüft und gewartet werden können, so daß sämtliche Produktionsvarianten durch unterschiedliches Kombinieren solcher modularen Elemente in beliebiger Weise möglich werden. Durch eine solche auf die einzelnen Druckstationen gerichtete Betrachtungsweise des Problems wird es vor allem möglich, auch für technisch weniger spezialisierte Personen ein komplettes, insgesamt hochkomplexes Drucksystem zur Verfügung zu stellen, das sich vergleichsweise einfach überschauen und bereits während der Herstellung sowie später vor Ort problemlos handhaben läßt.

[0009] Insbesondere kann ein solches Modularsystem auch den einfachen Umbau vorhandener Produktionsanlagen mit Rotationssiebdruckmaschinen auf die neue modulare Technik ermöglichen, was im Sinne des welt-

weiten Trends zur Standardisierung von wachsender Bedeutung ist. Eine im Vergleich zu einer kompletten Neuinvestition wesentlich kostengünstigere Adaption ermöglicht also die effizientere Nutzung bereits vorhandener Ressourcen, Anlagenteile und dergleichen, und die ausschließliche Erneuerung prozeßrelevanter Teile einer Anlage wird dadurch erstmals realistisch und kostengünstig möglich.

**[0010]** Vorteilhafterweise sind die Betriebsparameter für die einzelnen Druckstationen einerseits durch Vorgabewerte in einem Speicher einer CPU innerhalb des Steuermoduls erzeugbar und andererseits durch ein über den Datenbus und eine Schnittstelle im Steuermodul angeliefertes, vordefiniertes Protokoll für ein bestimmtes Druckprogramm festlegbar.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0012]** Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rotationssiebdruckmaschine wird nachfolgend ohne Einschränkung von dem Fachmann erkennbaren Abwandlungsmöglichkeiten des Erfindungsgedankens in bezug auf die Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau einer Rotationssiebdruckmaschine mit einzelnen Druckstationen bder Druckwerken in Zuordnung zu einem typischen Druckmaschinenunterbau mit um zwei Hauptwalzen laufendem Endlosförderband;

Fig. 2 den prinzipiellen Systemaufbau einer einzelnen Sub-Maschine, also der Druckstation mit Druckwalzenantrieb, diversen Sensoren und Aktoren sowie einem druckstationinternen Sub-Netzwerk; und

Fig. 3 die Blockschaltbildstruktur eines erfindungsgemäßen dezentralen Steuermoduls zur Versorgung typischer Komponenten einer Druckstation, wie Druckwalzenantrieb, Stellantriebe, Sensoren und Aktoren.

**[0013]** Einander entsprechende Bauteile und Baugruppen sind in den Figuren mit den gleichen Bezugshinweisen versehen.

**[0014]** Die Figur 1 verdeutlicht in vereinfachter Darstellung den typischen Aufbau einer Rotationssiebdruckmaschine. Zwischen den auf Abstand angeordneten Hauptwalzen 3 ist ein Endlosförderband 4, oft auch als Drucktuch bezeichnet, gespannt, das an einem Ende von einem Hauptantriebsmotor 1 angetrieben wird. Im Rahmen des erfindungsgemäßen Konzepts einer modularen Realisierung der einzelnen Druckstationen kommt idealerweise ein Antrieb für das Endlosförderband 4 zur Anwendung, der über eine integrierte digitale Schnittstelle zu einem Netzwerk-Daten-

bus 10 verfügt. Ein ebenfalls an einer der Hauptwalzen in bekannter Weise vorhandener digitaler Geber 12 erfaßt die Bewegung und Position des Endlosförderbands 4.

**[0015]** Die einzelnen Druckwerke 5, gekennzeichnet durch sequentielle Ordnungsnummern "1", "2", ... "n" verfügen jeweils über dezentrale Steuerungsmodule 6, die ebenfalls - wie dargestellt - über eine vielpolige Steckverbindung 7 gegenbenenfalls auch über andere, zum Beispiel optoelektronische Koppelstrecken mit dem Netzwerk-Datenbus 10 verbunden sind.

**[0016]** Gegebenenfalls können auch noch ein oder mehrere Leitstände 11 als zentrale Anzeige-, Kontroll- und Bedienungseinheiten für einen Maschinenführer sowie eventuell vorgeschaltete oder nachgeschaltete Anlagenteile 8, 9 in den Netzwerk-Datenbus 10 funktionell eingebunden werden.

**[0017]** Die in ihrem Aufbau identischen dezentralen Steuerungsmodule 6 der einzelnen Druckwerke 5 sind so programmiert, daß durch die Kombination allgemein relevanter, über den Netzwerk-Datenbus 10 zur Verfügung gestellter Daten, die Anzahl der angeschlossenen Stationen, Geschwindigkeit und Position des Förderbandes 4 usw. zusammen mit von den an den einzelnen Stationen vorhandener Sensoren S und Aktoren A ermittelten unterschiedlichen Zustände genau jene spezifische Information über den Netzwerk-Datenbus 10 zur Verfügung steht, welche für eine bestimmte Druckstation und für einen einwandfreien Produktionsablauf im Verbund permanent benötigt wird.

**[0018]** Hervorzuheben ist, daß im Gegensatz zu bekannten Lösungen (vgl. EP 0 396 924 B1) keinerlei zentrale Impulsfrequenzen als Synchronisierungssignal von einem Leitreechner an die einzelnen Druckwerke 5 oder Druckstationen übertragen werden müssen. Aufgrund der Erfindung werden lediglich reine Binärinformationen innerhalb des Netzwerk-Datenbusses 10 verschlüsselt zwischen den gleichrangigen Steuermodulen 6 ausgetauscht, und zwar nach einem vordefinierten Protokoll, welches sämtliche bereits erwähnten Leitgrößen und Zustände vorgibt. Als Schnittstelle an den einzelnen Steuermodulen zum Netzwerk-Datenbus 10 kann eine bereits bekannte und weit verbreitete Standardschnittstelle gewählt werden, beispielsweise die gemäß Standard RS485. Selbstverständlich sind auch andere, jeweils näher zu definierende Schnittstellen-Standards denkbar bder im Einzelfall vorteilhaft.

**[0019]** Fig. 2 zeigt beispielhaft den Aufbau einer einzelnen modularen Druckstation, bestehend aus dem eigentlichen Druckwerk 5 mit dem Druckzylinder Z und diversen, für die Steuerung eines reibungslosen Druckablaufs benötigten Sensoren S, wie zur Erfassung der longitudinalen, transversalen und diagonalen Registerlage des Druckzylinders, der erforderlichen Höhenposition des Druckwerks über dem zu bedruckenden Substrat, der Spannung des Druckzylinders sowie der Temperaturerfassung an wichtigen Aggregatteilen, und Aktoren A zur automatischen Ausführung der Transver-

sal- und Diagonal- und Höhenbewegung des Druckwerkes sowie beispielsweise zur Ansteuerung von Magnetventilen für die pneumatischen Steuerkreise im Druckwerk, dem Druckzylinderantrieb 2, welcher hier vorzugsweise als Schrittmotor mit integrierter Lagerfassung ausgeführt ist, sowie dem Steuerungsmodul 6. Der Einsatz anderer, für einen derartigen Betrieb geeigneter Motorarten, wie beispielsweise AC- oder DC-Servomotoren ist ebenfalls denkbar. Ein für eventuelle Erweiterungen vorgesehenes SUB Netzwerk 11 ermöglicht die einfache Anbindung weiterer in die Druckstation zu integrierender Zusatzbaugruppen, ohne daß Eingriffe in den Hardwareaufbau des Steuerungsmoduls 6 notwendig werden. In der Zeichnung der Figur 2 sind beispielhaft zwei SUB-Elektronikmodule SEM vorhanden, auf deren Funktion im einzelnen es hier nicht ankommt.

**[0020]** Der Aufbau des Steuerungsmoduls 6 ist in Fig. 3 veranschaulicht. Ein integrierter Microcomputer CPU steuert mehrere Leistungstreiber 20, 21, 22, 23 für den Druckwalzenantrieb über den Antriebsmotor 2, Stellantriebe 24, 25 und diverse Aktoren A. Ein Teil dieser Aktoren A bewirkt in Form von Stellantrieben 24, 25 die bereits erwähnten, automatischen Bewegungen des Druckwerkes, wobei es sinnvoll ist, durch eine integrierte Positionserfassung 30, 31, 32 die tatsächlich erreichte Position unabhängig von möglichen Ungenauigkeiten der Mechanik über geeignete Sensoren 5 rückzuerfassen.

**[0021]** Weiterhin können vom System des Steuerungsmoduls 6 die Zustände angeschlossener Sensoren 5 über die Eingänge eines integrierten Data-Aquisition-Bausteins 26 abgefragt werden. Die für einen erfindungsgemäßen, autarken Betrieb des Steuerungsmoduls 6 erforderliche Software ist in einem Flash-Speicher 27 enthalten und steht bei Anlegen der Versorgungsspannung sofort zur Verfügung. Nur die individuelle Grundprogrammierung für einen bestimmten Druckprozess sowie spätere eventuell erforderliche Programmänderungen werden über den Netzwerk-Datenbus 10 vorgenommen. Das Steuerungsmodul 6 weist zur Verbindung mit dem Netzwerk-Datenbus 10 sowie dem SUB-Netzwerk 11 jeweils ein RS Interface 33, 34 auf.

**[0022]** Aus der soweit gegebenen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung ist für den Fachmann folgendes erkennbar: Der Unterbau einer Rotationsiebdruckmaschine, welche im wesentlichen aus den beiden Hauptwalzen 3 und einem Endlosförderband 4 zum Transport des zu bedruckenden Materials besteht, mußte bisher sozusagen als "fester Bestandteil" zusammen mit einer unterschiedlichen Mehrzahl von Druckstationen prbduziert werden, um eine gesamte Druckmaschine bereitzustellen. Für eine solche ab diesem Zeitpunkt produktionsspezifische Anordnung von Druckstationen auf dem Unterbau mußte eine passende Schaltanlage gefertigt und vor Ort installiert werden.

**[0023]** Mit der Erfindung ergibt sich nun der Vorteil, daß eine Druckmaschine so strukturiert werden kann, daß eine beliebige Anzahl von Druckstationen in Form von bereits voll funktionsfähigen, autarken Elementen, jedes versehen mit sämtlichen mechanischen, elektrischen und elektronischen Baugruppen durch einfaches "Aufsetzen" auf einen entsprechenden Unterbau, welcher nur noch die reine Funktion einer Transporteinheit übernimmt, zu einer Druckmaschine kombinierbar ist. Das für den reibungslosen Ablauf des Druckprozesses erforderliche Zusammenspiel der einzelnen Druckwerke wird durch die Verbindung der einzelnen Module über ein rein digitales Datennetzwerk gewährleistet, welches später ein schnelles und einfaches Hinzufügen oder Herausnehmen einzelner Druckstationen in kürzester Zeit und ohne spezielle Hilfsmittel zuläßt. Auf eine zentrale, oder auch nur teilweise zentrale Schaltanlage, wie sie heute noch allgemein üblich und bekannt ist, kann aufgrund der Erfindung verzichtet werden.

**[0024]** Wie dargelegt, wird eine solche aus einzelnen modularen Druckstationen aufgebaute Anordnung durch hochintegrierte, elektronische Steuerungsmodule, welche auf engstem Raum die Unterbringung der erforderlichen Steuerungsintelligenz, sämtlicher Leistungstreiber für Motoren und Aktoren, Versorgungsschaltkreise sowie für die vernetzten, notwendigen, digitalen Kommunikationsschnittstellen direkt in der einzelnen Druckstation als deren fester Bestandteil ermöglicht. Durch eine solche, vollkommen dezentralisierte Anordnung, bei der die einzelnen Druckstationen nur noch durch Anschluß von Stromversorgung und Netzwerk-Datenbus zu einer für die Druckproduktion geeigneten Kette verbunden werden, können verschiedenste Varianten einer Druckstraße verwirklicht werden, ohne die Herstellung projektspezifischer Baugruppen. Daraus ergeben sich vor allem folgende Vorteile:

Ein bei Kunden häufig vorhandener Unterbau wird durch einfache Bestückung mit den erfindungsgemäßen, individuellen Druckstationen zur spezifischen Druckmaschine, die später eventuell veränderten Produktionserfordernissen schnell und leicht angepaßt werden kann.

Sämtliche für den Betrieb einer einzelnen Druckstation erforderlichen Elemente sind aufgrund der vollkommen dezentralen Struktur redundant vorhanden, d.h. im Störfall kann ein Fehler nur eine bestimmte Druckstation, niemals aber die gesamte Druckmaschine zum Ausfall bringen. Ein Totalstillstand, wie er zum Beispiel im Falle des Ausfalls eines Leitrechners in bekannten Druckeinrichtungen die Folge ist, wird mit der Erfindung ausgeschlossen.

Einzelne Druckstationen können für Servicezwecke bder Reparaturarbeiten leicht aus der Gesamtanordnung herausgenommen und an einem von den

Produktionserfordernissen getrennten Ort durchgeführt werden, ohne die gesamte Druckmaschine außer Betrieb nehmen zu müssen. Für solche Fälle wird es zweckmäßig, aber auch möglich sein, eine oder mehrere "Reservestationen" bereitzuhalten, die in kürzester Zeit eingesetzt und durch raschen digitalen Datenaustausch auf den jeweiligen Druckprozeß eingestellt werden können.

**[0025]** Die erfindungsgemäße Rotationssiebdruckmaschine ist insgesamt modular aufgebaut. Aus Vorstehendem geht hervor, daß die einzelnen modularen Druckstationen oder Druckmodule jeweils ein Druckwerk und eine Steuereinheit aufweisen. Die Steuereinheit ist selbst als ein Steuerungsmodul ausgebildet, welches leicht auswechselbar an einer Außenseite des Druckmoduls angeordnet ist. Das Steuerungsmodul kann über leicht lösbare Befestigungsmittel, wie Schrauben, und Verbindungsstecker mit dem restlichen Druckmodul verbunden sein. Zudem sind alle Steuerungsmodul an der Rotationssiebdruckmaschine gleich ausgebildet, so daß diese untereinander austauschbar sind. So kann bei Ausfall eines Steuerungsmodul dieses durch ein Reserve-Steuerungsmodul oder ein Steuerungsmodul eines nicht benutzten Druckmodul schnell ersetzt werden.

**[0026]** Bevorzugterweise umfaßt das Steuerungsmodul ein wasserdichtes Gehäuse, so daß auch beim Wechseln eines Steuermodul Schäden durch eindringendes Wasser verhindert werden. Die Verbindungsstecker zu dem Druckwerk sind ebenfalls wasserdicht und feuchtigkeitsbeständig ausgebildet.

**[0027]** Zur Erleichterung der Montage der Druckmodule ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß an dem Unterbau Aufnahmeeinrichtungen für die Druckmodule fest angeordnet sind. Die Anzahl der Aufnahmeeinrichtungen ist abhängig von der Länge des Förderbandes und entspricht der maximalen Anzahl der vorzusehenden Druckmodule. Die Aufnahmeeinrichtungen können Halteplatten mit Zentrierbolzen sein, auf welche ein Druckkopf paßgenau in einer genau definierten Lage aufsetz- oder aufschiebbar ist. Eine Befestigung kann gegebenenfalls durch Sicherungsschrauben oder andere geeignete Befestigungsmittel erfolgen. Weiter kann eine Kennung an den Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen sein, anhand der das Steuerungsmodul feststellen kann, an welcher der Aufnahmeeinrichtungen das Druckmodul angebracht ist.

**[0028]** Eine andere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß der Hauptantriebsmotor selbst als ein Modul aufgebaut ist, welches unabhängig vom Unterbau der Rotationssiebdruckmaschine ist. Die Abtriebswelle des Hauptantriebsmotors ist über eine leicht lösbare Wellenverbindung, etwa einer Flanschverbindung, mit der Hauptwalze zum Antrieb des Förderbandes verbunden. Die Flanschverbindung kann als eine Ausgleichskupplung zur Kompensation eines Wellenversatzes und/oder als eine Brechbolzenkupplung

zur Überlastsicherung ausgebildet sein. Das Modul des Hauptantriebsmotors ist in seinem Fußbereich palettenartig ausgebildet, so daß der Hauptantriebsmotor beispielsweise durch einen Gabelstapler oder einen Hubwagen nach einem Lösen der Flanschverbindung von der Rotationssiebdruckmaschine in einfacher Weise entfernt werden kann.

**[0029]** Der Motor kann so in relativ kurzer Zeit zu Wartungs- oder Reparaturzwecken durch einen Reserve-motor ersetzt werden.

**[0030]** Durch die konsequente modulare Konzeption der erfindungsgemäßen Rotationssiebdruckmaschine können durch Wartungs- und Reparaturarbeiten bedingte Ausfallzeiten weitestgehend reduziert werden. Die erfindungsgemäße Rotationssiebdruckmaschine besitzt somit nicht nur einen einfachen und bedienungs- und wartungsfreundlichen Aufbau, sondern erlaubt auch eine besonders wirtschaftliche Produktion.

## 20 Patentansprüche

### 1. Rotationssiebdruckmaschine mit

a) einem Unterbau,

- a1) der zwei voneinander auf Abstand gelagerte Hauptwalzen (3),
- a2) ein zwischen den Hauptwalzen (3) gespanntes Förderband (4) zum Transport eines zu bedruckenden Substrats und
- a3) einen Hauptantriebsmotor (1) für eine der Hauptwalzen (3) aufweist,

b) mehreren Druckstationen,

- b1) die entlang des Förderbands (4) aufeinanderfolgend angeordnet sind,
- b2) wobei die Druckstationen jeweils ein Druckwerk mit einem Druckzylinder (Z) und einen Druckzylinderantrieb (2) aufweisen, und

c) einer Steuerung, welche den Druckprozeß steuert,

**dadurch gekennzeichnet,**

- d) daß jede Druckstation als ein mechanisch und elektronisch autarkes Druckmodul mit einem Steuerungsmodul (6) ausgebildet ist, wobei die Steuerungsmodul (6) der Druckmodule allein den Druckprozeß steuern,
- e) daß eine variable Anzahl von Druckmodul vorsehbar ist, die an dem Unterbau einfach anbringbar und wieder abnehmbar sind,
- f) daß ein Netzwerk-Datenbus (10) vorgesehen ist, an welchen jedes Druckmodul zum Datenaustausch zwischen den einzelnen Steuerungsmodul (6) anschließbar ist, und
- g) daß die Steuerung eine dezentrale Steuerung

rung ist, welche durch die Steuerungsmodul (6) der Druckmodule gebildet ist, und der Druckprozeß ausschließlich durch die Steuerungsmodul (6) der Druckmodule gesteuert ist.

5

2. Rotationssiebdruckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betriebsparameter einerseits durch Vorgabewerte im Speicher einer CPU innerhalb des Steuerungsmoduls (6) und andererseits durch ein über den Netzwerk-Datenbus (10) und eine Schnittstelle im Steuerungsmodul angeliefertes Protokoll für ein bestimmtes Druckprogramm festgelegt sind. 10
3. Rotationssiebdruckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem Druckwerk mindestens ein Sensor (S) zur Positionserfassung, mindestens ein Aktor (A) zur Positionskorrektur und zugeordneter Positionserfassung sowie antriebsseitig ein Winkelstellungsgeber (G) vorhanden sind, deren Signale als Eingangssignale in den Steuerungsmodul (6) gelangen. 15
4. Rotationssiebdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerungsmodul (6) mit der Antriebseinheit des Förderbandes (4) in Verbindung stehen. 20
5. Rotationssiebdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerungsmodul (6) mit einem Leitstand (11) in Verbindung stehen. 25
6. Rotationssiebdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerungsmodul (6) in ihrem Aufbau identisch sind und als gleichrangige Steuerungseinheiten ausgebildet sind. 30

#### Claims 45

1. Rotary silk screen printing machine having

a) a base,

a1) which has two main rollers (3) mounted in spaced manner,

a2) a conveyor belt (4) fixed between the main rollers (3) for conveying a substrate to be printed and

a3) a main drive motor (1) for one of the main rollers (3),

50

55

b) several printing stations,

b1) which are successively arranged along the conveyor belt (4),

b2) in which the printing stations in each case have a printing mechanism with a printing cylinder (Z) and a printing cylinder drive (2) and

c) a control, which controls the printing process,

characterized in that,

d) each printing station is constructed as a mechanically and electronically autarchic printing module with a control module (6), the control modules (6) of the printing modules alone controlling the printing process,

e) a variable number of printing modules is provided, which can be easily fitted and removed again with respect to the base,

f) a network data bus (10) is provided, to which each printing module is connectable for data exchange between the individual control modules (6) and

g) the control is a distributed control, which is formed by the control modules (6) of the printing modules and the printing process is exclusively controlled by the control modules (6) of the printing modules.

2. Rotary silk screen printing machine according to claim 1, characterized in that the operating parameters are on the one hand fixed by preset values in the memory of a CPU within the control module (6) and on the other by a protocol for a specific printing program supplied by the network data bus (10) and an interface in the control module.
3. Rotary silk screen printing machine according to claim 1, characterized in that on each printing mechanism is provided at least one position determination sensor (S), at least one operating means (A) for position correction and associated position determination and, on the drive side, an angular position generator (G), whose signals pass as input signals into the control module (6).
4. Rotary silk screen printing machine according to claims 1 to 3, characterized in that the control modules (6) are connected to the drive unit of the conveyor belt (4).
5. Rotary silk screen printing machine according to claims 1 to 4, characterized in that the control modules (6) are connected to a control station (11).
6. Rotary silk screen printing machine according to claims 1 to 5, characterized in that the control mod-

ules have an identical structure and are constructed as equal-rank control units.

délivré au module de commande au travers du bus (10) de données de réseau et d'une interface.

## Revendications

### 1. Système de sérigraphie rotative, comprenant :

(a) un châssis,

(a1) qui présente deux cylindres principaux (3) espacés,

(a2) un tapis de transport (4) tendu entre les cylindres principaux (3) pour le transport d'un support à imprimer, et

(a3) un moteur d'entraînement principal (1) pour l'un des cylindres principaux (3),

(b) plusieurs postes d'impression,

(b1) qui sont placés successivement le long du tapis de transport (4),

(b2) les postes d'impression présentant chacun un mécanisme d'impression avec un cylindre d'impression (Z) et un entraînement de cylindre d'impression (2), et

(c) une commande qui pilote le procédé d'impression,

**caractérisé en ce que**

(d) chaque poste d'impression est conformé en module d'impression mécaniquement et électroniquement autarcique avec un module de commande (6), les modules de commande (6) des modules d'impression pilotant seuls le procédé d'impression,

(e) un nombre variable de modules d'impression peut être prévu, lesquels peuvent simplement être rapportés sur le châssis et en être ôtés,

(f) il est prévu un bus (10) de données de réseau auquel peut se raccorder chaque module d'impression en vue d'un échange de données entre les divers modules de commande (6), et

(g) la commande est une commande décentralisée, qui est formée par les modules de commande (6) des modules d'impression, et le procédé d'impression est piloté exclusivement par les modules de commande (6) des modules d'impression.

### 2. Système de sérigraphie rotative selon la Revendication 1, **caractérisé en ce que** les paramètres d'exploitation sont déterminés, pour un programme d'impression déterminé, d'une part par des valeurs de consigne présente dans la mémoire d'une CPU (unité centrale de traitement) à l'intérieur du module de commande (6), d'autre part par un protocole

3. Système de sérigraphie rotative selon la Revendication 1, **caractérisé en ce que**, sur chaque mécanisme d'impression, il est prévu au moins un capteur (S) en vue d'une détection de position, au moins un actionneur (A) en vue d'une correction de position et d'une détection de position associée, ainsi que, côté entraînement, un détecteur de position angulaire (G), appareils dont les signaux parviennent dans le module de commande (6) en tant que signaux d'entrée.

4. Système de sérigraphie rotative selon les Revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les modules de commande (6) sont en liaison avec l'unité d'entraînement du tapis de transport (4).

5. Système de sérigraphie rotative selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les modules de commande (6) sont en liaison avec un poste de conduite (11).

6. Système de sérigraphie rotative selon les Revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les modules de commande (6) sont d'une constitution identique et sont conformés en unités de commande de même niveau de priorité.

FIG.1

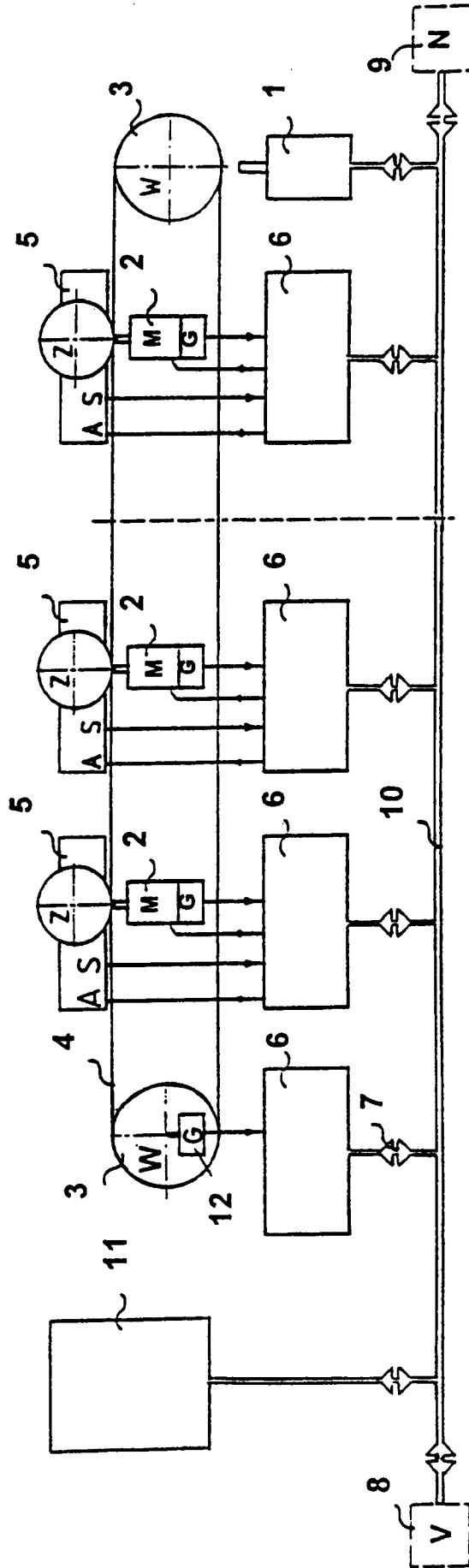
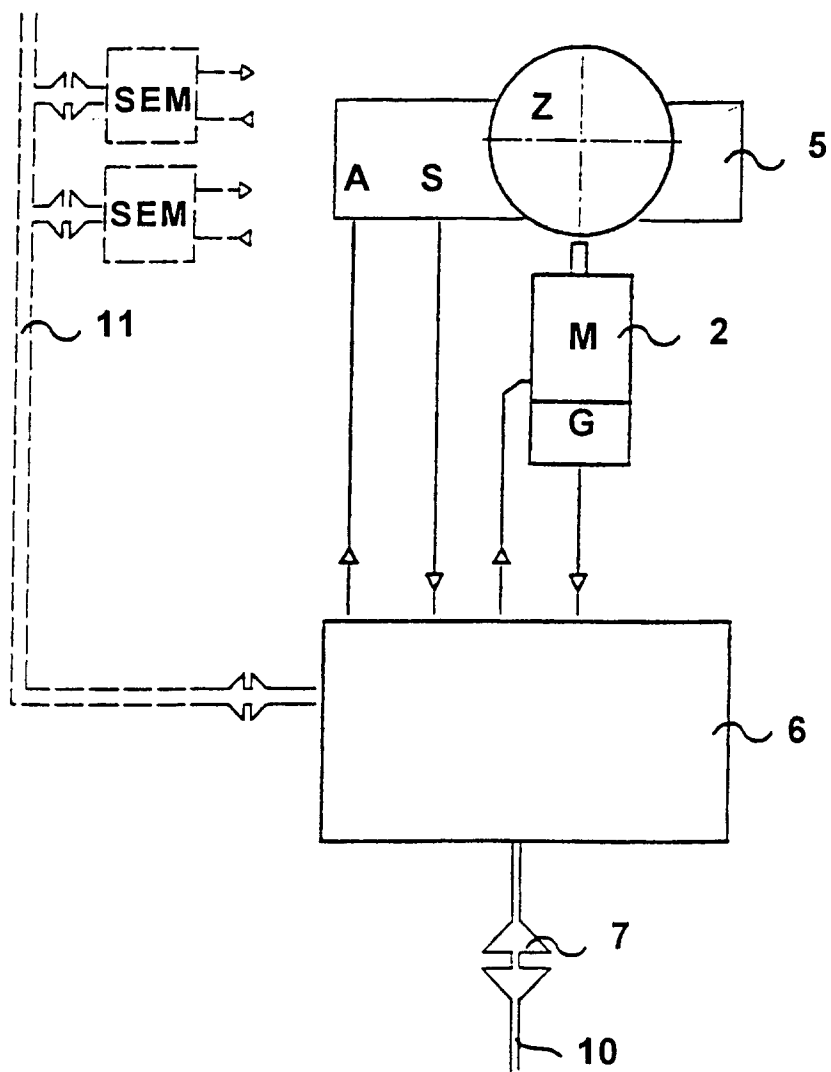


FIG. 2



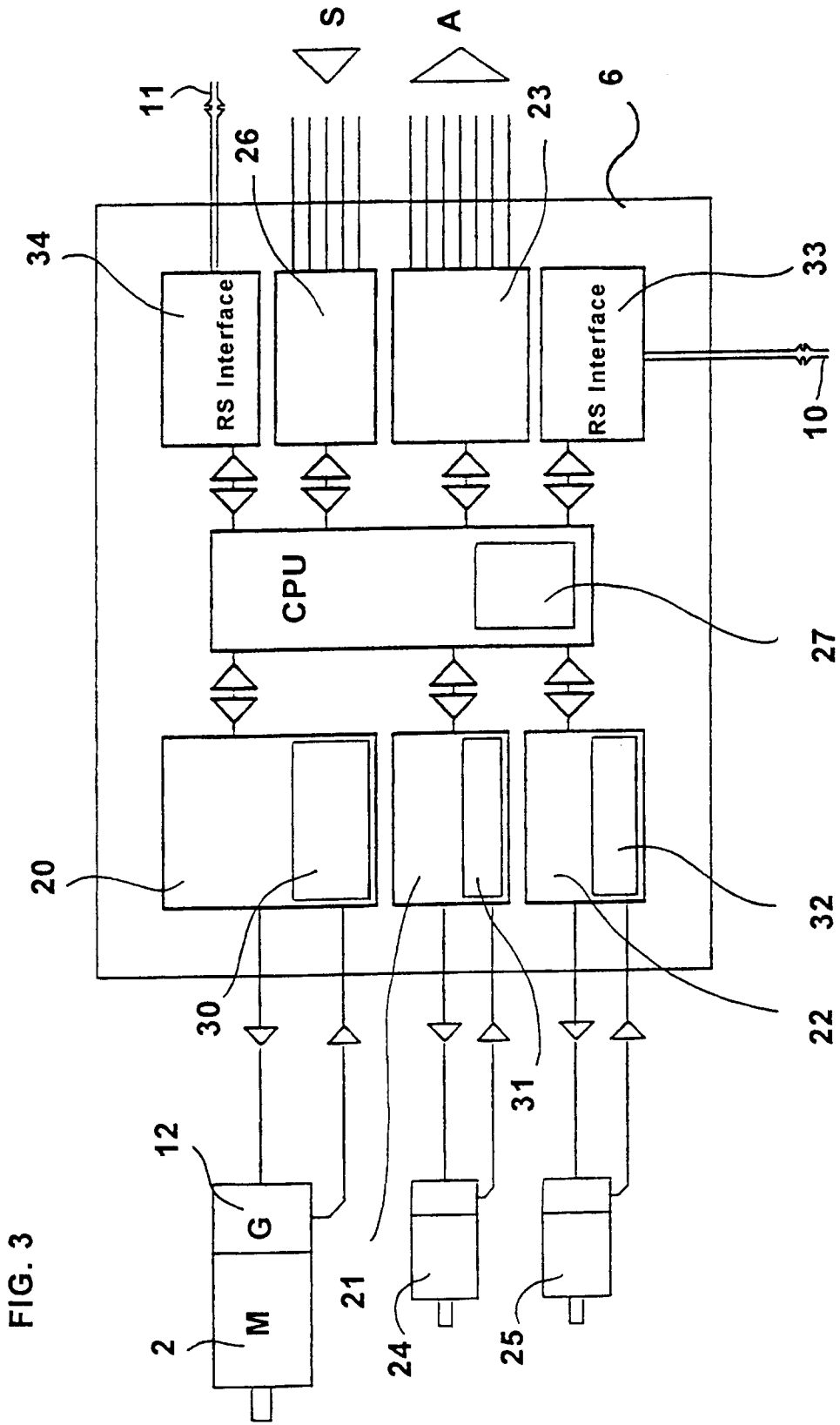


FIG. 3