

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 947 322 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.10.1999 Patentblatt 1999/40**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **99105637.5**

(22) Anmeldetag: **19.03.1999**

(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**

(30) Priorität: **04.04.1998 DE 19815185**

(71) Anmelder:  
**MAN Roland Druckmaschinen AG  
63075 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Klinger, Horst  
63165 Mülheim (DE)**  
• **Reinert, Hans-Martin  
63607 Wächtersbach (DE)**

- **Tenfelde, Johannes  
63538 Grosskrotzenburg (DE)**
- **Wendt, Karsten, Dr.  
63179 Obertshausen (DE)**
- **Zoll, Matthias  
55128 Mainz (DE)**
- **Cabus, Sven Olaf, Dr.  
60435 Frankfurt (DE)**
- **Wende, Gerold, Dr.  
60528 Frankfurt (DE)**
- **Hess, Michael  
55252 Frankfurt (DE)**
- **Sirowitzki, Heiner  
65205 Wiesbaden (DE)**
- **Schilling, Heiner  
64289 Darmstadt (DE)**

### (54) **Steuerrechner für eine Druckmaschine**

(57) Beschrieben wird ein Steuerrechner für eine Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine, mit wenigstens einem Speicher, der neben einem Betriebssystem zusätzlich auf dem Rechner laufende Steuerungsprogramme enthält, sowie wenigstens einer Schnittstelle. Ein derartiger Steuerrechner soll dahingehend weitergebildet werden, daß eine Lokalisierung von Hard- und/oder Softwarefehlern in der kompletten Steuerungsumgebung einer Druckmaschine ermöglicht wird. Die Lokalisierbarkeit von Hard- und/oder Softwarefehlern soll dabei insbesondere bei dezentral verteilten Steuerungsmodulen möglich sein. Erfindungsgemäß gelingt dies dadurch, daß der Speicher einen aktivierbaren Interpreter enthält, aus dem über die Schnittstelle ein das Zeitverhalten der laufenden Steuerungsprogramme nicht behindernder Programmcode zuführbar ist, durch welchen vorgesehene Daten erfassbar und in einem bestimmten Speicherbereich ablegbar sind.

**EP 0 947 322 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Steuerrechner für eine Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Steuerungen von Druckmaschinen weisen ein oder mehrere Steuerrechner auf. Bekannt sind sogenannte Zentralsteuerungen, bei welcher ein Steuerrechner über Busse mit Aktuatoren, Sensoren oder anderen Stellgliedern verbunden ist. Bei den dezentralen Steuerungen sind den einzelnen Einheiten der Druckmaschine Steuerrechner zugeordnet, wobei die in den jeweiligen Einheiten anfallenden Funktionen durch die einzelnen Rechner ausgeführt werden. Die Steuerungselektronik von Druckmaschinen - realisiert als eine zentrale bzw. dezentrale Steuerung - hat eine Vielzahl komplexer Aufgaben zu erfüllen. Die Steuerrechner der Druckmaschine sind dazu mit einer Vielzahl von Sensoren bzw. manuell betätigbaren Bedienelementen verbunden, wobei entsprechend der Betriebssituation und in Abhängigkeit des Betätigungszustandes der Sensoren / Bedienelemente bestimmte Ausgangssignale zum Teil in Echtzeit (Realtime) auszugeben sind.

[0003] Aufgrund der komplexen Steuerungssoftware derartiger Systeme kommt es immer wieder vor, daß aufgrund zufällig passender Konstellationen von Gebern, Sensoren, Timerzuständen, Variableninhalten usw., ggf. in Zusammenhang mit individuellen Gewohnheiten einer Bedienperson, Störungen im Softwareablauf der Steuerung (Softwarebugs) aktiviert werden, welche zu Produktionsstörungen / Produktionsunterbrechungen führen und nur durch zeit- und kostenaufwendige Serviceeinsätze behebbar sind. Derartige Störungsursachen sind auch durch aufwendige Vorabtests (Systemtests) nicht mit Sicherheit detektierbar, so daß um so mehr Wert darauf gelegt werden muß bei Auftreten einer Störung die genaue Ursache möglichst schnell und hinsichtlich der Konstellation exakt festzustellen.

[0004] Aus der EP 0 755 786 A1 ist eine Einrichtung zur Steuerung einer Druckmaschine bekannt. Die Steuerung ist dezentral aufgebaut, d.h. den verschiedenen Einheiten der Druckmaschine sind Stationsrechner zugeordnet, welche über einen gemeinsamen Bus miteinander verbunden sind. Dem Bus ist wenigstens eine Schnittstelle zugeordnet, über welche ein Service- bzw. Programmiergerät in Form eines Laptops anschließbar ist. Mit der Schnittstelle und dem anschließbaren Laptop lassen sich in einfacher Weise sogenannte Programm-Updates vornehmen bzw. die auf einem bestimmten Steuerrechner laufenden Programme gegen andere ersetzen. Eine Störungsanalyse ist hier beispielsweise in der Form möglich, daß nach einem Programmabsturz mittels entsprechender Analysesoftware nach der auslösenden Ursache geforscht wird. Auch ist es möglich, das als fehlerhaft vermutete Programm bzw. den entsprechenden Programmteil herunterzuladen und auf einem speziellen Servicerechner,

der der Steuerung des entsprechenden Maschinenrechners nachempfunden ist, zu testen. Dies bedingt jedoch den Nachteil, daß die im konkreten Fall zum Programmabsturz führende Situation nicht exakt nachgebildet werden kann.

[0005] Aus der EP 0 728 581 A2 ist ein Bussystem für eine Druckmaschine bekannt, bei welchem wenigstens eine der über das Bussystem miteinander verbundenen Stationen einen Sendeteil im Buskoppler aufweist, vermittels dem Signale zum Aufbau einer Verbindung mit anderen Stationen abgebar sind, wobei der Wert wenigstens einer physikalischen Größe von demjenigen Wert der im Leitungsprotokoll vorgesehenen Größe abweicht. Durch diese Einrichtung sind Tests des Bussystems möglich, dahingehend, daR Störungen des Bussystems bzw. die sogenannte Übertragungsreserve des Busses feststellbar ist. Sich in der Software durch bestimmte Input-Bedingungen ergebende Fehlersituationen sind mit dieser Einrichtung aber nicht feststellbar.

[0006] Aus der EP 0 270 871 A2 ist ein System zur Ein- oder Ausgabe von Signalen eines digitalen Steuerungssystems bekannt, bei der der Inhalt der Ausgangsregister und die Ausgangssignale der Endstufen getrennt abfragbar sind. Dadurch ist es möglich, den Bereich der Ausgangsschaltung zu überwachen und insbesondere auch Fehler im Bereich der Peripherie-Einheiten zu erkennen. Ferner können Störungsmeldungen abgegeben werden, wenn im Bereich der Verkabelung Fehler auftreten. Nicht jedoch sind mit dieser Einrichtung durch bestimmte Input-Konstellationen, Laufzeitfehler oder andere unvorhersehbar auftretende Ereignisse verursachte Softwarebugs feststellbar.

[0007] Eine weitere Diagnosemöglichkeit ergibt sich durch die Überwachung sämtlicher Schnittstellen der Maschinensteuerung, indem sowohl die Eingangssignale als auch die Ausgangssignale der Schnittstellen simultan mitprotokolliert werden. Wegen der hohen Zahl von Schnittstellen gerade bei einer dezentralen Steuerung wird ein derartiges Vorgehen dabei erheblich erschwert, ferner ist dazu ein nicht unerheblicher Hardwareaufwand nötig.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Steuerrechner gemäß Anspruch 1 derartiger weiterzubilden, so daß unter Vermeidung der zuvorstehend genannten Nachteile eine Lokalisierung von Hard- und/oder Softwarefehlern in der kompletten Steuerungsumgebung einer Druckmaschine ermöglicht wird. Die Lokalisierbarkeit von Hard- und/oder Softwarefehlern soll dabei insbesondere bei dezentral verteilten Steuerungsmodulen möglich sein.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daR der mit einem echtzeitfähigen Betriebssystem versehene Steuerrechner neben dem Betriebssystem und den Steuerungsprogrammen einen Interpreter enthält, der ohne existierenden Anweisungscode im passiven

Betriebszustand latent im Speicher der Steuerung ruht.

[0011] Über eine vorgesehene Schnittstelle ist der im Speicher des Steuerrechners ruhende Interpreter mit einem Code versorgbar, so daß bestimmte Diagnoseaufgaben durch das so entstandene Interpreterprogramm ausführbar sind. Dabei sorgen softwaretechnische Schutzmechanismen (Kapselung) innerhalb der Laufzeitumgebung für streng kontrollierte Zugriffrechte, die eine Beeinflussung des eigentlichen Steuerungsprozesse incl. einer Änderung des zeitlichen Verhaltens des Steuerungsprogramms sicher ausschließen.

[0012] Dies bedeutet, daß das durch eine Schnittstelle induzierte Interpreterprogramm die übrigen von dem Steuerrechner auszuführenden Aufgaben nicht behindert und ebenfalls die Echtzeitfähigkeit der entsprechenden Programmtasks nicht gefährdet.

[0013] Dadurch wird erreicht, daß in einem Steuerrechner eine beliebige Diagnosefunktion erzeugbar ist, um beispielsweise den Zustand bestimmter Schnittstellen oder unterschiedliche Triggerbedingungen für das Auslösen bestimmter Ereignisse zu überwachen. Wird der über die Schnittstelle dem Interpreter zuführbare Code dazu benutzt, über entsprechende Interpreterbefehle eine Schnittstelle zu analysieren, so kann dies in der Form erfolgen, daß fortlaufend ein Abbild dieser Schnittstelle (der Signalzustände) in einem speziell reservierten Speicherbereich des Speichers des Steuerrechners abgelegt wird. Durch Auslesen dieses Speicherbereichs ist dann der Zustand der Schnittstelle mit einem entsprechenden Programmierwerkzeug analysierbar.

[0014] Ferner können Grenzbereiche für Positionierantriebe, Variableninhalte, Geberzustände etc. unabhängig vom Steuerungsprogramm plausibilisiert werden um gegebenenfalls alle relevanten Daten in dem entsprechenden Diagnosespeicher (reservierter Speicherbereich des Steuerrechners) zu sichern.

[0015] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß die durch den Interpreter handhabbaren Zugriffsrechte durch softwaretechnische Schutzmechanismen (Kapselung) kontrolliert erfolgen, so daß die jeweils ablaufenden Diagnoseprogramme zur Fehlerverfolgung auch gefahrlos während der Produktion, d.h. während des Betriebes des Steuerrechners ausgeführt werden können. So ist beispielsweise aufzeichnenbar, bei welchen Winkelstellungswerten bestimmte Schaltvorgänge durch den Steuerrechner ausgelöst werden, ohne daß die Echtzeitanforderung für die Abgabe der entsprechenden Schallsignale negativ beeinflußt wird.

[0016] Durch den latent im Speicher des Steuerrechners ruhenden Interpreter sind zusätzliche Servicegeräte wie Schnittstellenanalyser und dgl. nicht nötig. Ferner kann es durch Auslesevorgänge derartiger über eine Schnittstelle mit dem jeweiligen Steuerrechner zusammenwirkenden Geräten nicht mehr zu störenden Kollisionen kommen, die dann insbesondere das Laufzeitverhalten der jeweiligen Steuerungsprogramme

negativ beeinflussen.

### Patentansprüche

- 5 1. Steuerrechner für eine Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine, mit wenigstens einem Speicher, der neben einem Betriebssystem zusätzlich auf dem Rechner laufende Steuerungsprogramme enthält, sowie wenigstens einer Schnittstelle,
 

10 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Speicher einen aktivierbaren Interpreter enthält, dem über die Schnittstelle ein das Zeitverhalten der laufenden Steuerungsprogramme nicht behindernder Programmcode zuführbar ist, durch welchen vorgesehene Daten erfassbar und in einem bestimmten Speicherbereich ablegbar sind.
- 20 2. Steuerrechner nach Anspruch 1,
 

25 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betriebssystem des Rechners sowie die auf dem Rechner laufenden Steuerprogramme echtzeitfähig sind und das Interpreterprogramm eine Kapselung gegenüber den übrigen Steuerprogrammen aufweist.
- 30 3. Steuerrechner nach Anspruch 1 oder 2,
 

35 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die zur Programmierung des Interpreters vorgesehenen Signale über eine für Serviceeinsätze vorgesehene Schnittstelle zuführbar sind.
- 40 4. Steuerrechner nach Anspruch 1 oder 2,
 

45 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die zur Programmierung des Interpreters vorgesehenen Signale über einen den Steuerrechner mit weiteren Einheiten verbindenden Bus zuführbar sind.



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 5637

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 755 786 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 29. Januar 1997 * das ganze Dokument * ---	1	B41F33/00
D,A	EP 0 728 581 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 28. August 1996 * das ganze Dokument * ---	1	
D,A	EP 0 270 871 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 15. Juni 1988 ---	1	
A	EP 0 543 281 A (KOENIG & BAUER AG) 26. Mai 1993 -----	1	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	30. Juni 1999	Madsen, P	
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 99 10 5637

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

30-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0755786 A	29-01-1997	DE 19527089 A	30-01-1997
		AT 174265 T	15-12-1998
		DE 59600944 D	21-01-1999
		JP 9039212 A	10-02-1997
EP 0728581 A	28-08-1996	DE 19506261 A	05-09-1996
		AT 170458 T	15-09-1998
		DE 59600488 D	08-10-1998
		JP 2766242 B	18-06-1998
		JP 8267722 A	15-10-1996
		US 5730053 A	24-03-1998
EP 0270871 A	15-06-1988	DE 3642500 A	23-06-1988
		AU 598865 B	05-07-1990
		AU 8092887 A	16-06-1988
		CA 1314599 A	16-03-1993
		CN 1017194 B	24-06-1992
		CN 1058111 A	22-01-1992
		DE 3789205 D	07-04-1994
		JP 63159923 A	02-07-1988
		US 5182803 A	26-01-1993
		EP 0543281 A	26-05-1993
DE 9114973 U	30-01-1992		
JP 5220939 A	31-08-1993		
DE 9215547 U	18-02-1993		

EPO FORM P0461

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