



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 947 322 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.05.2002 Patentblatt 2002/21

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

(21) Anmeldenummer: **99105637.5**

(22) Anmeldetag: **19.03.1999**

(54) **Steuerrechner für eine Druckmaschine**

Control unit for a printing machine

Organe de calcul pour une machine à imprimer

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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(73) Patentinhaber: **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)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 270 871
EP-A- 0 728 581**

**EP-A- 0 543 281
EP-A- 0 755 786**

EP 0 947 322 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 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 Programmupdates 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, daß 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 derartig 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, daß 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 Zugriffsrechte, 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

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,
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.
2. Steuerrechner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Betriebssystem des Rechners sowie die auf dem Rechner laufenden Steuerungsprogramme echtzeitfähig sind und das Interpreterprogramm eine Kapselung gegenüber den übrigen Steuerungsprogrammen aufweist.
3. Steuerrechner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zur Programmierung des Interpreters vorgesehenen Signale über eine für Serviceeinsätze vorgesehene Schnittstelle zuführbar sind.
4. Steuerrechner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zur Programmierung des Interpreters vorgesehenen Signale über einen den Steuerrechner mit weiteren Einheiten verbundenen Bus zuführbar sind.

Claims

1. Control computer for a printing press, particularly an offset sheet printing press, with at least one memory which additionally contains, as well as an operating system, control programmes running on the computer, as well as at least one interface, **characterised in that** the memory contains an activatable interpreter to which can be fed via the interface a programme code not hindering the time behaviour of the running control programme, by means of which preset data can be captured and can be deposited in a given memory area.
2. Control computer according to Claim 1, **characterised in that** the operating system of the computer as well as the control programmes running on the computer are real time enabled and the interpreter programme has an encapsulation with respect to the remaining control programmes.

3. Control computer according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the signals provided for programming the interpreter can be fed via an interface provided for service interventions.

5

4. Control computer according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the signals provided for programming the interpreter can be fed via a bus connecting the control computer with further units.

10

Revendications

1. Ordinateur de commande pour une machine d'impression, en particulier pour une machine d'impression offset à feuilles, avec au moins une mémoire qui, parallèlement à un système d'exploitation, contient des programmes de commande fonctionnant sur l'ordinateur et au moins une interface,

15

caractérisé en ce que la mémoire contient un interpréteur activable, auquel un code de programme qui n'entrave pas la réponse temporelle des programmes de commande en cours et par l'intermédiaire duquel il est possible de saisir des données prévues et de les sauvegarder dans une zone de mémoire définie, peut être amené par l'intermédiaire de l'interface.

20

25

2. Ordinateur de commande selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système d'exploitation de l'ordinateur ainsi que les programmes de commande fonctionnant sur l'ordinateur sont capables de fonctionner en temps réel et le programme d'interprétation est blindé par rapport aux autres programmes de commande.

30

35

3. Ordinateur de commande selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les signaux prévus pour la programmation de l'interpréteur peuvent être amenés par l'intermédiaire d'une interface prévue pour des utilisations de service.

40

4. Ordinateur de commande selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les signaux prévus pour la programmation de l'interpréteur peuvent être amenés par l'intermédiaire d'un bus reliant l'ordinateur de commande avec d'autres unités.

45

50

55