

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 243 728 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.03.92**

(51) Int. Cl.⁵: **B41F 33/12**

(21) Anmeldenummer: **87104965.6**

(22) Anmeldetag: **03.04.87**

(54) **Sicherheitssystem für eine Druckmaschine.**

(30) Priorität: **02.05.86 DE 3614979**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.87 Patentblatt 87/45

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
18.03.92 Patentblatt 92/12

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 943 312
DE-B- 1 110 658

(73) Patentinhaber: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft**
Kurfürsten-Anlage 52-60 Postfach 10 29 40
W-6900 Heidelberg 1(DE)

(72) Erfinder: **Rodi, Anton**
Karlsruher-Strasse 12
W-6906 Leimen(DE)
Erfinder: **Müller, Hans**
Albrecht-Dürer-Strasse 15
W-6902 Sandhausen(DE)
Erfinder: **Lehnert, Michael**
Mönchhofstrasse 32
W-6900 Heidelberg(DE)

(74) Vertreter: **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert**
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG
Kurfürsten-Anlage 52-60
W-6900 Heidelberg 1(DE)

EP 0 243 728 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

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem für eine Druckmaschine, die mit mindestens einer Antriebs- und Bremsvorrichtung und mit einer elektronischen Steuereinrichtung versehen ist.

Zur Erfüllung sicherheitstechnischer Auflagen sind verschiedene Sicherheitseinrichtungen an Druckmaschinen bekannt. So sind beispielsweise die verschiedenen Antriebe einer Druckmaschine mit Bremsen versehen, bei welchen die Bremskraft von Federn ausgeübt wird und zum Lösen bzw. Lüften der Bremsen Elektromagnete mit einer entsprechenden Spannung beaufschlagt werden.

Dabei werden bei bekannten Druckmaschinen die Bremsen sowohl als Betriebsbremsen als auch für den Notfall benutzt. Dieses führt zu einer unerwünschten Abnutzung der Bremsen.

Ferner sind an verschiedenen Stellen der Druckmaschine und gegebenenfalls auch in deren Umgebung Not-Aus-Schalter vorgesehen, mit deren Hilfe ein Anhalten der Druckmaschine vorgenommen werden kann. Damit ein Anhalten der Motoren ebenso wie ein Anlegen der Bremsen ohne elektrische Hilfsenergie möglich ist, sind bei bekannten Sicherheitseinrichtungen die Not-Aus-Schalter mit je einem Ruhekontakt versehen und in Reihe geschaltet.

In der DE-A 19 43 312 ist ein Antrieb für Druckwalzen in Druckmaschinen beschrieben, bei dem zum Erreichen einer hohen Positioniergenauigkeit im normalen Druckbetrieb ein die Druckwalze antreibender Elektromotor im Zusammenwirken mit einem elektrischen Steuerkreises für die Motordrehzahl und für die Abbremsung des Motors proportional zu einer jeweiligen Umdrehungszahl vorgesehen sind. Zur Abbremsung des Motors sind im Steuerkreis Umschaltelemente insbesondere Relais, angeordnet, die bewirken, daß der Motor als Generator arbeitet.

Nachteilig hierbei ist, daß der Antrieb nebst Steuerkreis lediglich zum drehzahlproportionalen Beschleunigen und Verzögern von Druckwalzen einer Druckmaschine ausgelegt ist, und daß dieser Antrieb nicht geeignet ist, in Abhängigkeit von definierten Drehzahlverhältnissen im Rahmen eines Sicherheitssystems eine oder mehrere Bremsvorrichtungen zu betätigen, die eine schnelle Total- oder Teilabbremsung im Falle einer Not- oder Havariesituation bewirken.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Sicherheitssystem für eine Druckmaschine zu schaffen, das in Abhängigkeit von der Drehzahl der Antriebsvorrichtung eine definierte Abbremsung der bewegten Maschinenelemente ermöglicht.

Die Erfindung besteht darin, daß bei einem Sicherheitssystem für eine Druckmaschine, welches mindestens eine Antriebs- und Bremsvor-

richtung für die bewegten Maschinenteile und eine elektronische Steuereinrichtung mit Leistungsstufen zum elektrischen Bremsen der Antriebsvorrichtung beinhaltet, in der Steuereinrichtung eine Überwachungsschaltung vorgesehen ist.

Der Überwachungsschaltung sind erfindungsgemäß Soll- und Istwerte der Drehzahl der Antriebsvorrichtung zuführbar und sie betätigt die Bremsvorrichtung, wenn eine unzulässig hohe Abweichung zwischen Soll- und Istwert vorliegt.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist gewährleistet, daß die Steuerung des Bewegungsablaufs der Druckmaschine rein elektrisch erfolgt, so daß auch vorgegebene Verzögerungen möglich sind. Dabei werden die elektromechanischen Bremsen nur dann benötigt, wenn in der elektronischen Steuereinrichtung Fehler auftreten.

Zur weiteren Sicherheit ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Betätigung der Bremsvorrichtung dadurch erfolgt, daß ein die Bremse entgegen einer Federkraft lösender Elektromagnet abgeschaltet wird.

Um auch dagegen geschützt zu sein, daß die Antriebsvorrichtung nicht zum Stillstand gebracht werden kann, wenn durch einen Fehler, beispielsweise in den Leistungsstufen, das höchstmögliche Drehmoment aufgebracht wird, ist die Bremsvorrichtung gemäß einer anderen Weiterbildung derart ausgelegt, daß die Druckmaschine auch dann zum Stillstand gebracht werden kann, wenn die Antriebsvorrichtung das höchstmögliche Drehmoment aufbringt.

Bei einer Reihe von Defekten in der elektronischen Steuereinrichtung ist selbst bei einer unzulässig hohen Abweichung zwischen Soll- und Istwert keine Betätigung der elektromechanischen Bremsvorrichtung erforderlich, solange die Leistungsstufen und gegebenenfalls mit ihnen verbundene Steuerstufen noch arbeiten. Für solche Fälle ist gemäß einer anderen Weiterbildung vorgesehen, daß die Überwachungsschaltung vor der Betätigung Steuersignale zum Stillsetzen der Druckmaschine an die Leistungsstufen abgibt und erneut die Abweichung zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl prüft.

Da die elektromechanische Bremsvorrichtung bei dem erfindungsgemäßen System sehr selten benutzt wird, könnte ein trotzdem auftretender Defekt an der Bremsvorrichtung nicht bemerkt werden. Es ist deshalb gemäß einer anderen Weiterbildung vorgesehen, daß durch Betätigung der Bremsvorrichtung, Steuerung der Antriebsvorrichtung auf das höchstmögliche Drehmoment und Auswertung des Drehzahl-Istwertes die Bremsvorrichtung überprüft wird. Dabei erfolgt die Überprüfung vorzugsweise nach dem Einschalten der elektronischen Steuereinrichtung.

Durch die in den weiteren Unteransprüchen

aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn Not-Aus-Signale parallel der Überwachungsschaltung, den Leistungsstufen und einem Rechner bzw. mehreren Rechnern zuführbar sind.

Eine andere Weiterbildung des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ist dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Notschalter jeweils parallel betätigbare erste und zweite Kontaktpaare aufweisen, daß die ersten Kontaktpaare in Reihe geschaltet sind und einen Sicherheitsstromkreis bilden und daß die zweiten Kontaktpaare einzeln mit Eingängen der elektronischen Steuereinrichtung verbunden sind.

Durch diese Weiterbildung wird eine zusätzliche Sicherheit und die Möglichkeit erreicht, den jeweils ausgelösten oder fehlerhaften Not-Aus-Schalter zu lokalisieren. Dabei bleiben die grundsätzlichen Vorteile der Reihenschaltung sämtlicher Not-Aus-Schalter erhalten. Insbesondere kann eine Not-Aus-Abschaltung nicht deshalb unterbleiben, weil eine für die Weitergabe eines Not-Aus-Signals erforderliche Spannungsquelle nicht vorhanden ist.

Eine besondere Ausgestaltung dieser Weiterbildung besteht darin, daß der Sicherheitsstromkreis mit Netzwechselspannung gespeist ist und daß in Reihe mit den ersten Kontaktpaaren die Primärwicklung eines Transformators geschaltet ist, dessen Sekundärwicklung über einen Gleichrichter mit den Leistungsstufen der Überwachungsschaltung und dem Rechner bzw. den Rechnern verbunden ist.

Durch diese Ausgestaltung ist eine Anpassung des Sicherheitsstromkreises an Halbleiterschaltungen möglich, ohne daß die den Sicherheitsstromkreis versorgende Spannung so niedrig ist, daß durch die Reihenschaltung vieler Kontakte ein sicherer Stromfluß in Frage gestellt ist.

Die durch die zusätzlichen Kontaktpaare gewonnenen zusätzlichen Informationen können in verschiedenster Weise ausgewertet werden.

Die Not-Aus-Schalter dienen dazu, im Falle einer Gefahr, die gesamte Maschine möglichst schnell zum Stehen zu bringen. Es sind jedoch Störungen möglich, welche lediglich ein Stillsetzen der Maschine in aufeinanderfolgenden Schritten erfordern.

Eine andere Weiterbildung besteht deshalb darin, daß in der elektronischen Steuereinrichtung verschiedene Programme zum Anhalten der Druckmaschine aufrufbar sind. Dazu können weitere Schalter mit Eingängen der elektronischen Steuereinrichtung verbunden sein.

Damit ist ein gezieltes Stillsetzen der Druckmaschine möglich - je nachdem, welcher dieser Schalter betätigt wurde. So kann es beispielsweise bei Betätigung eines Schalters im Bereich des Pa-

paieranlegers zweckmäßig sein, den Antrieb des Papaieranlegers zwar sofort zu stoppen, jedoch den Hauptantrieb noch solange laufen zu lassen, bis die in der Maschine befindlichen Druckbögen die Maschine verlassen haben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung an Hand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer elektronischen Steuereinrichtung und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer weiteren elektronischen Steuereinrichtung mit einer Not-Aus-Einrichtung gemäß einer Weiterbildung der Erfindung.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei der in Fig. 1 dargestellten elektronischen Steuereinrichtung werden ein Hauptantrieb 61 und verschiedene Hilfsantriebe, von denen lediglich zwei Hilfsantriebe 71, 72 dargestellt sind, von zwei Rechnern 52, 53 gesteuert. Die Rechner 52, 53 sind untereinander und mit einer Steuerelektronik 56 mit Hilfe eines Bus-Systems 55 verbunden.

Jeweils eine Hauptantriebselektronik 6 und eine Hilfsantriebselektronik 7 umfaßt neben Leistungsstufen auch zugehörige Ansteuerstufen, die bei einem praktisch ausgeführten erfindungsgemäßen System unter anderem mit Mikroprozessoren ausgerüstet sind.

Die Steuerelektronik 56 hat vielseitige Aufgaben und umfaßt verschiedene Komponenten. Zum Verständnis der vorliegenden Erfindung ist jedoch lediglich die Erläuterung einer Überwachungsschaltung, welche Teil der Steuerelektronik 56 ist, erforderlich.

Der Überwachungsschaltung wird von einem Tachometer 9 der Istwert der Maschinengeschwindigkeit bzw. der Drehzahl des Hauptantriebes zugeführt. Ein Sollwert wird über das Bus-System 55 zugeleitet. Solange die Abweichung zwischen Soll- und Istwert in einem Bereich ist, der einer normalen Regelabweichung entspricht, werden von der Steuerelektronik zwei in Fig. 1 nicht dargestellte Schütze mit Strom versorgt, so daß die elektromechanische Hauptantriebsbremse gelöst ist.

Die Überwachungsschaltung in der Steuerelektronik 56 gibt bei Überschreiten einer zulässigen Abweichung zwischen Soll- und Istwert Signale zur Hauptantriebselektronik 6, um den Hauptantrieb 61 stillzusetzen. Diese Signale können eine Sperre der Zündimpulse der Leistungsstufen und/oder einer Ansteuerung der Leistungsstufen mit elektrischer Bremsung zur Folge haben.

Ist bei einem Defekt die Hauptantriebselektronik 6 funktionsfähig, so wird bei einem von der Überwachungsschaltung zur Stillsetzung des Hauptantriebes abgegebenen Signal die Maschinenge-

schwindigkeit durch die elektrische Bremsung schnell sinken, so daß weitere Maßnahmen nicht erforderlich sind.

Falls jedoch ein Defekt in der Hauptantriebs-elektronik 6 vorliegt, der zu einem Versagen der elektrischen Bremsung führt, so kann die Druckmaschine durch Betätigung der elektromechanischen Hauptantriebsbremse 60 stillgesetzt werden. In diesem Fall gibt die Überwachungsschaltung ein Signal zur Zündimpulssperre an die Hauptantriebs-elektronik 6, um zu vermeiden, daß der Hauptantrieb 61 weiterhin mit Strom versorgt wird - falls der Defekt in der Hauptantriebs-elektronik 6 dieses zuläßt.

Die Überwachungsschaltung überwacht ferner die Funktion der Rechner 52,53 und kann gegebenenfalls bei Ausfall eines Rechners sicherheitsrelevante Funktionen auf den anderen Rechner übertragen.

Außerdem überwacht die Überwachungsschaltung die Hilfsantriebs-elektronik 7, die Hilfsantriebe 71,72 sowie eine dem Hilfsantrieb 71 zugeordnete Bremsvorrichtung 70.

Wird ein Not-Aus-Signal von einer entsprechenden Einrichtung 57 ausgelöst, so wird es zu den Rechnern 52,53, zur Hauptantriebs-elektronik 6, zur Hilfsantriebs-elektronik 7 und zur Steuerelektronik 56 geleitet. Sofern kein Defekt in der elektronischen Steuereinrichtung vorliegt, wird die Druckmaschine wie oben beschrieben ohne Zuhilfenahme der elektromechanischen Bremsen angehalten. Erst wenn ein Defekt vorliegt, der dieses verhindert, wird die Druckmaschine mit Hilfe der elektromechanischen Bremsen stillgesetzt.

Fig. 2 zeigt Not-Aus-Schalter 11 bis 1n, welche an ein elektronisches Steuersystem für eine Druckmaschine angeschlossen sind. Letzteres besteht aus einer Ein/Ausgabe-Einheit 4, einer Recheneinheit 5 und Leistungsteilen 6,7, welche Motoren 61,71 zugeordnet sind. Die Leistungsteile entsprechen im wesentlichen der Hauptantriebs-elektronik 6 und der Hilfsantriebs-elektronik 7 (Fig. 1). Der Übersichtlichkeit halber wurden lediglich zwei Motoren nämlich der Motor 61 des Hauptantriebes und ein Motor 71 eines Hilfsantriebes dargestellt, obwohl Druckmaschinen über wesentlich mehr Motore verfügen können. Die Auslegung des elektronischen Steuersystems im einzelnen ist in vielfältiger Weise möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel umfaßt die Ein/Ausgabe-Einheit 4 zwei Ein/Ausgabe-Karten 41, 42, welche jeweils eine Vielzahl von Eingängen und Ausgängen 43, 44 aufweisen. Die Ein/Ausgabe-Karten 41, 42 sind untereinander und mit der Ein/Ausgabe-Steuerkarte 51, welche unter anderem die Überwachungsschaltung enthält, der Recheneinheit über ein Bussystem 45 verbunden.

In der Recheneinheit sind zwei Rechner 52, 53 vorgesehen, welche an sich verschiedene Aufgaben erfüllen, jedoch derart programmiert sind, daß bei Ausfall eines der Rechner 52, 53 der andere Rechner Aufgaben des ausgefallenen Rechners, insbesondere sicherheitsrelevante Steuerungen, übernimmt. Die Recheneinheit 5 umfaßt ferner eine Speicherkarte 54 zur Speicherung von Daten, beispielsweise Daten der Druckmaschine und Daten der zu bearbeitenden Aufträge. Dazu sind auf der Speicherkarte 54 nichtflüchtige Speicher vorgesehen. Bei einem praktisch ausgeführten elektronischen Steuersystem wurden die Programme selbst in Nur-Lese-Speichern abgelegt, welche auf den Karten der Rechner 52 und 53 angeordnet sind. Es sind jedoch auch andere Konfigurationen zur Speicherung der Programme im Rahmen der Erfindung möglich. Ein Bussystem 55 verbindet die Ein/Ausgabe-Steuerung 51, die Rechner 52, 53 und die Speicherkarte 54.

Während bei dem dargestellten elektronischen Steuerungssystem die Ein/Ausgabe-Einheit 4 für binäre Signale vorgesehen ist (beispielsweise Schalter geschlossen, Schalter offen; Relais anziehen, Relais abfallen), erfolgt die Ausgabe von digitalen Signalen, welche zur Steuerung der Leistungsteile 6,7 und damit der Motoren 61,71 dienen, über die Ein/Ausgabe-Steuerung 51. Der Ein/Ausgabe-Steuerung 51 wird ferner von einem Tachometer 9 ein der Maschinengeschwindigkeit entsprechendes Signal zugeführt.

Von mehreren den Motoren zugeordneten Bremseinrichtungen ist lediglich die dem Hauptantrieb zugeordnete elektromechanische Bremseinrichtung schematisch dargestellt. Dabei wird ein Elektromagnet 63 zum Lüften der Bremse über zwei Kontakte 64,65 zweier Schütze 67,68 mit bei 66 zugeführter Betriebsspannung versorgt. Die Kontakte 64,65 sind als Arbeitskontakte ausgelegt, so daß die Bremse nur dann gelüftet wird, wenn beide Kontakte 64,65 geschlossen sind, was wiederum nur der Fall ist, wenn beide Schütze 67,68 von der Ein/Ausgabe-Einheit 4 mit Spannung versorgt werden.

Die Notschalter, von denen der Übersichtlichkeit halber lediglich die Notschalter 11,12,13 und 1n dargestellt sind, können mit Pilzdruckknöpfen versehen sein. Es können jedoch auch andere Betätigungsvorrichtungen, wie beispielsweise Hebel, Trittleisten und Schalter, die beim Öffnen von Schutzgittern betätigt werden, vorgesehen werden. Jeder der Notschalter 11 bis 1n weist zwei als Ruhekontakt arbeitende Kontaktpaare 21 bis 2n, 31 bis 3n auf. Die jeweils ersten Kontaktpaare 21 bis 2n sind in Reihe geschaltet und verbinden einen mit Netzspannung versehenen Anschluß 1 mit der Primärwicklung 81 eines Transformators.

An die Sekundärwicklung 82 des Transforma-

tors ist ein Gleichrichter 83 angeschlossen. Es wird somit eine galvanische Trennung zwischen dem durch die Reihenschaltung der jeweils ersten Kontaktpaare und der Primärwicklung 81 gebildeten Sicherheitsstromkreis und den nachfolgenden Schaltungen erzielt. Außerdem wird die Schaltspannung auf einen zur Anstellung von Halbleiterschaltungen geeigneten Wert herabgesetzt, während die den Sicherheitsstromkreis speisende Spannung einen genügend großen Wert aufweist, um trotz der Reihenschaltung vieler Kontaktpaare einen sicheren Stromfluß zu gewährleisten. Über ein Schütz 84 sind entsprechende Eingänge der Leistungsteile 6,7, der Rechner 52,53 und der Ein/Ausgabe-Steuerung 51 mit dem Sicherheitskreis verbunden.

Die jeweils zweiten Kontaktpaare 31 bis 3n der Notschalter 11 bis 1n sind an Eingänge der Ein/Ausgabe-Einheit 4 des elektronischen Steuersystems angeschlossen.

Bei Betätigung eines der Not-Aus-Schalter 11 bis 1n wird der Sicherheitsstromkreis unterbrochen, so daß die Primärwicklung 81 nicht mehr über den Anschluß 1 mit Netzspannung versorgt wird. Daraufhin wird auch die Sekundärspannung sowie die Ausgangsspannung des Gleichrichters 83 zu 0, und das Schütz 84 fällt ab. Diese Vorgänge benötigen eine gewisse Zeit, während - ausgelöst vom Öffnen des zweiten Kontaktes des betätigten Not-Aus-Schalters - in der elektronischen Steuereinrichtung 5 bereits entsprechende Programmschritte zum Stillsetzen der Druckmaschine eingeleitet werden.

Sollten in der Ein/Ausgabe-Einheit 4 oder in der Recheneinheit 5 Defekte vorliegen, welche eine wirksame Weiterleitung der von den jeweils zweiten Kontakten 31 bis 3n der Not-Aus-Schalter 11 bis 1n abgegebenen Signale verhindern, so wird die Druckmaschine trotzdem über den von den jeweils ersten Kontakten 11 bis 1n, dem Transformator 81,82, dem Gleichrichter 83 und dem Schütz 84 gebildeten Sicherheitskreis angehalten.

Erst wenn die elektronische Steuereinrichtung nicht in der Lage ist, die Druckmaschine durch elektrische Bremsung anzuhalten, wird - wie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben - die elektromechanische Bremsvorrichtung 60 betätigt. Dazu werden die Schütze 67,68 stromlos geschaltet, wodurch die Magnetspule 63 mit Hilfe der Kontakte 64,65 von der bei 66 zugeführten Betriebsspannung getrennt wird. Bei der Einrichtung nach Fig. 2 erfolgt die Steuerung der Schütze 67,68 zwar über die Ein/Ausgabe-Einheit 4, es sind jedoch zur Gewährleistung einer hohen Sicherheit zwei getrennte Ausgangskreise für die Schütze 67,68 vorgesehen.

Auch wenn keine ausgesprochene Notsituation vorliegt, kann ein außerplanmäßiges Anhalten der Druckmaschine erwünscht sein. Dazu können wei-

tere Schalter 85,86 mit Eingängen der Ein/Ausgabe-Einheit 4 verbunden sein. Durch diese Schalter können Programme abgerufen werden, welche ein der jeweiligen Situation entsprechendes, gezieltes Stillsetzen der Druckmaschine zur Folge haben.

Patentansprüche

1. Sicherheitssystem für eine Druckmaschine, bestehend aus mindestens einer Antriebs- und Bremsvorrichtung für die bewegten Maschinenelemente und bestehend aus einer elektronischen Steuereinrichtung mit Leistungsstufen, welche ein elektrisches Bremsen der Antriebsvorrichtung gestattet,
dadurch gekennzeichnet,
daß die elektronische Steuereinrichtung (56) eine Überwachungsschaltung umfaßt, welcher Soll- und Istwerte der Drehzahl der Antriebsvorrichtung (61,71,72) zuführbar sind und welche die Bremsvorrichtung (60,70) betätigt, wenn eine unzulässig hohe Abweichung zwischen Soll- und Istwert vorliegt.
2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Betätigung der Bremsvorrichtung dadurch erfolgt, daß ein die Bremse entgegen einer Federkraft lösender Elektromagnet abgeschaltet wird.
3. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß in Reihe mit den Elektromagneten zwei Kontaktpaare zweier Schütze in Reihe geschaltet sind und daß die Schütze über getrennte Ausgangsschaltungen der elektronischen Steuereinrichtung ansteuerbar sind.
4. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Bremsvorrichtung derart ausgelegt ist, daß die Druckmaschine auch dann zum Stillstand gebracht werden kann, wenn die Antriebsvorrichtung das höchstmögliche Drehmoment aufbringt.
5. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsschaltung vor der Betätigung Steuersignale zum Stillsetzen der Druckmaschine an die Leistungsstufen abgibt und erneut die Abweichung zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl prüft.
6. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß durch Betätigung der Bremsvorrichtung, Steuerung der Antriebsvorrichtung auf das höchstmögliche Drehmoment und Auswertung des Drehzahl-Istwertes die Bremsvorrichtung überprüft wird.

5

7. Sicherheitssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß die Überprüfung nach dem Einschalten der elektronischen Steuereinrichtung erfolgt.

10

8. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer elektronischen Steuereinrichtung mit zwei Rechnern die Überwachungsschaltung die sicherheitsrelevanten Funktionen der Rechner miteinander vergleicht und bei Ausfall eines der Rechner die Steuerung der Antriebsvorrichtung dem anderen Rechner zuordnet.

15

20

9. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der Überwachungsschaltung weitere Bremsvorrichtungen steuerbar sind, welche weiteren Antriebsvorrichtungen (Hilfsantrieben) zugeordnet sind.

25

10. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Not-Aus-Signale parallel der Überwachungsschaltung, den Leistungsstufen und einem Rechner bzw. mehreren Rechnern zuführbar sind.

30

11. Sicherheitssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Not-Aus-Schalter (11 bis 1n) jeweils parallel betätigbare erste und zweite Kontaktpaare aufweisen,
daß die ersten Kontaktpaare (21 bis 2n) in Reihe geschaltet sind und einen Sicherheitsstromkreis bilden und
daß die zweiten Kontaktpaare (31 bis 3n) einzeln mit Eingängen der elektronischen Steuereinrichtung (4, 5) verbunden sind.

35

40

45

12. Sicherheitssystem nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet,
daß der Sicherheitsstromkreis mit Netzwechselspannung gespeist ist und
daß in Reihe mit den ersten Kontaktpaaren (21 bis 2n) die Primärwicklung (81) eines Transformators geschaltet ist, dessen Sekundärwicklung (82) über einen Gleichrichter (83) mit den Leistungsstufen, der Überwachungsschaltung und dem Rechner bzw. den Rechnern verbunden ist.

50

55

13. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß in der elektronischen Steuereinrichtung (4, 5) verschiedene Programme zum Anhalten der Druckmaschine aufrufbar sind.

Claims

1. Safety system for a printing machine, comprising at least one drive device and one brake device for the moved machine parts, and comprising an electric control device having power stages which permit electronic braking of the drive device, characterized in that the electronic control device (56) comprises a monitoring circuit to which set values and actual values of the rotary speed of the drive device (61, 71, 72) may be fed and which actuates the brake device in the case of an impermissibly high deviation between set value and actual value.
2. Safety system according to Claim 1, characterized in that the brake device is actuated by switching off an electromagnet releasing the brake against a spring force.
3. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in that two contact pairs of two contactors are connected in series with the electromagnets, and that said contactors may be activated via separate output circuits of the electronic control device.
4. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in that the brake device is designed such that the printing machine may even be stopped when the drive device develops its highest possible torque.
5. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in that, before being actuated, the monitoring circuit sends to the power stages control signals for stopping the printing machine and rechecks the deviation between set value and actual value of the rotary speed.
6. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in

that the brake device is checked by actuating the brake device, controlling the drive device to the highest possible torque and evaluating the actual speed value.

7. Safety system according to Claim 6, characterized in that the check is effected after having switched on the electronic control device.
8. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in that in an electronic control device including two computers the monitoring circuit compares the safety-related functions of said computers with one another and, in the case of failure of the one computer, assigns the control of the drive device to the other computer.
9. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in that further brake devices assigned to further drive devices (auxiliary drives) may be controlled by the monitoring circuit.
10. Safety system according to one of the preceding claims, characterized in that emergency stop signals may be fed to the monitoring circuit, the power stages and one computer or to a plurality of computers simultaneously.
11. Safety system according to Claim 10, characterized in that each of a plurality of emergency stop switches (11 to 1n) comprises a respective first and a respective second pair of contacts which may be actuated simultaneously, that said first contact pairs (21 to 2n) are connected in series and form a safety circuit, and that said second contact pairs (31 to 3n) are individually connected to inputs of the electronic control device (4, 5).
12. Safety system according to Claim 11, characterized in that the safety circuit is fed with an AC mains voltage, and that a primary winding (81) of a transformer is connected in series with the first contact pairs (21 to 2n), a secondary winding (82) of said transformer being connected, via a rectifier (83), to the power stages, the monitoring circuit and the computer/computers.
13. Safety system according to Claim 1,

characterized in that the electronic control device (4, 5) includes various programmes for stopping the printing machine.

Revendications

1. Système de sécurité pour une machine à imprimer, se composant d'au moins un dispositif d'entraînement et d'un dispositif de freinage pour les éléments entraînés de la machine, et se composant d'un dispositif électronique de commande avec des étages de puissance, qui permet un freinage électrique du dispositif d'entraînement, caractérisé en ce que le dispositif électronique de commande (56) comporte un circuit de contrôle qui peut recevoir des valeurs de consigne et réelles de la vitesse de rotation du dispositif d'entraînement (61, 71, 72) et qui actionne le dispositif de freinage (60, 70) lorsqu'il existe un écart excessivement grand entre la valeur de consigne et la valeur réelle.
2. Système de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'actionnement du dispositif de freinage est effectué par le fait qu'un électro-aimant desserrant le frein en opposition à la force d'un ressort est désactivé.
3. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu en série avec les électro-aimants deux paires de contacts de deux relais et en ce que les relais peuvent être activés par l'intermédiaire de circuits séparés de sortie du dispositif électronique de commande.
4. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de freinage est agencé de telle sorte que la machine à imprimer puisse également être arrêtée lorsque le dispositif d'entraînement produit le plus grand couple possible.
5. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de contrôle applique aux étages de puissance, avant l'actionnement, des signaux de commande servant à arrêter la machine à imprimer et contrôle à nouveau l'écart entre la valeur de consigne et la valeur réelle de la vitesse de rotation.
6. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de freinage est contrôlé par actionnement de ce dispositif de freinage, par com-

mande du dispositif d'entraînement jusqu'au couple maximal possible et par analyse de la valeur réelle de la vitesse de rotation.

tronique de commande (4, 5), différents programmes peuvent être interrogés pour arrêter la machine à imprimer.

7. Système de sécurité selon la revendication 6, caractérisé en ce que le contrôle est effectué après enclenchement du dispositif électronique de commande. 5

8. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans le cas d'un dispositif électronique de commande comportant deux ordinateurs, le circuit de contrôle compare entre elles les fonctions, importantes pour la sécurité, des ordinateurs et, en cas de panne d'un des ordinateurs, la commande du dispositif d'entraînement est affectée à l'autre ordinateur. 10
15

9. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de contrôle peut commander d'autres dispositifs de freinage qui sont associés à d'autres dispositifs d'entraînement (entraînements auxiliaires). 20
25

10. Système de sécurité selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les signaux d'arrêt d'urgence peuvent être appliqués en parallèle au circuit de contrôle, aux étages de puissance et à un ou plusieurs ordinateurs. 30

11. Système de sécurité selon la revendication 10, caractérisé en ce que plusieurs contacteurs d'arrêt d'urgence (11 à 1n) comportent chacun une première et une seconde paire de contacts, en ce que les premières paires de contacts (21 à 2n) sont branchées en série et constituent un circuit électrique de sécurité et en ce que les secondes paires de contacts (31 à 3n) sont reliées individuellement avec des entrées du dispositif électronique de commande (4, 5). 35
40
45

12. Système de sécurité selon la revendication 11, caractérisé en ce que le circuit électrique de sécurité est alimenté par une tension alternative du réseau et en ce qu'il est prévu en série avec les premières paires de contacts (21 à 2n) l'enroulement primaire (81) d'un transformateur dont l'enroulement secondaire (82) est relié, par l'intermédiaire d'un redresseur (83), avec les étages de puissance, le circuit de contrôle et le ou les ordinateurs. 50
55

13. Système de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le dispositif élec-

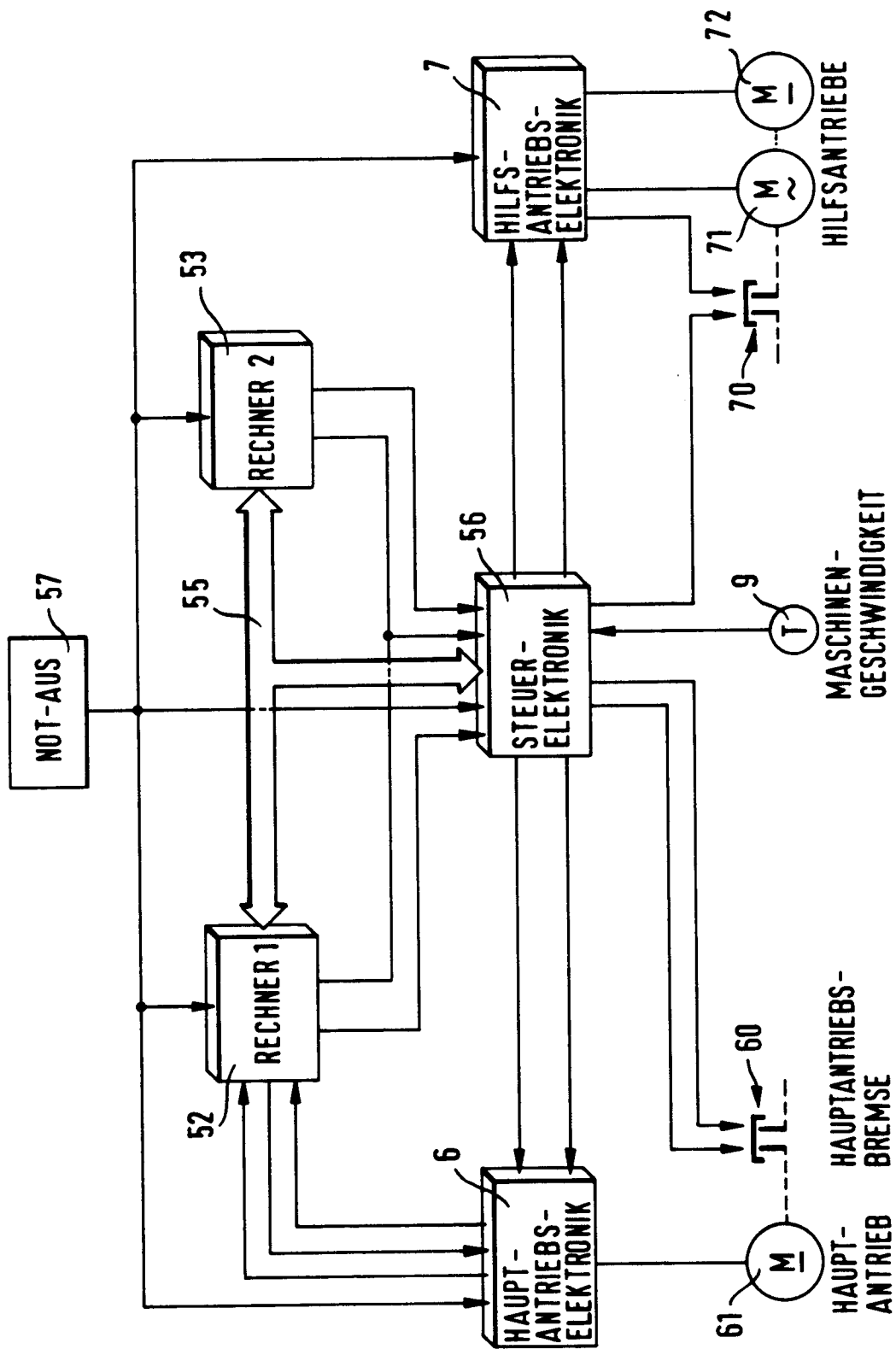


Fig. 1

