



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 220 160 A1

4(51) G 08 C 15/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 08 C / 255 060 8	(22)	23.09.83	(44)	20.03.85
(71)	VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, 1530 Teltow, Oderstraße 74/76, DD				
(72)	Emmerich, Siegfried, Dipl.-Ing.; Kluge, Joachim, Dipl.-Ing.; Knebel, Thomas, Dipl.-Ing.; Seiferth, Joachim, Dipl.-Ing., DD				

(54) Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse insbesondere für kurzzeitig auftretende Ereignishäufungen in Schaltanlagen der Energietechnik. Dabei ist Ziel der Erfindung eine hohe zeitliche Auflösung bei der Erfassung und Registrierung der Ereignisse zu erreichen. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der Signalzustand einer Vielzahl von binären Gebern zyklisch im Multiplexbetrieb mit hoher Frequenz abgefragt wird und gleichzeitig ein Vergleich des momentanen Signalzustandes mit dem in einem Speicher abgelegten vorangegangenen Zustand durchgeführt wird, wobei nach aufgetretener Differenz die Abfrage gestoppt und der Signalzustand einem Mikrorechner übergeben wird. Dabei ist die Schaltungsanordnung so organisiert, daß nach erfolgter Rückmeldung der abgeschlossenen Informationsübernahme durch den Mikrorechner die Abfrage fortgesetzt wird, um die nächste Änderung aufzusuchen, während der Mikrorechner in Parallelarbeit die erforderliche Datenverarbeitung durchführt. Fig. 1.

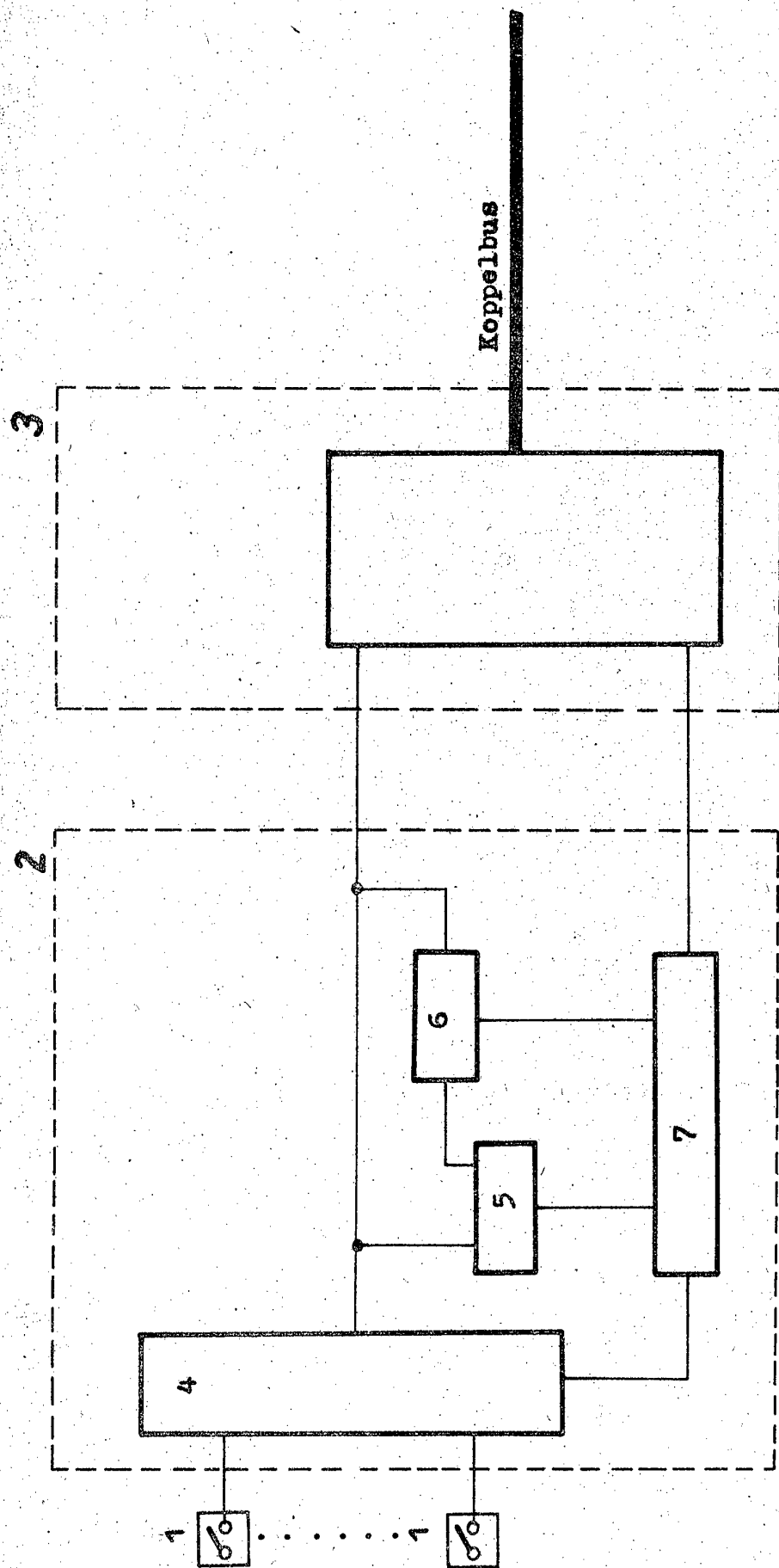


Fig. 1

Erfindungsansprüche:

1. Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse, die über Binärgeber gemeldet werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Binärgeber (1) an eine Erfassungseinrichtung (2) geschaltet sind und daß die Erfassungseinrichtung (2) mit einer Verarbeitungseinrichtung (3) verbunden ist, wobei die Erfassungseinrichtung (2) die Binärgeber (1) abfragt und nur bei verändertem Signalzustand Informationen an die Verarbeitungseinrichtung (3) übergibt und wobei nach der Informationsübernahme die Verarbeitungseinrichtung die Zeitmarkierung und Abspeicherung übernimmt, während dazu parallel die Erfassungseinrichtung (2) die Binärgeber (1) weiter abfragt.
2. Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Erfassungseinrichtung (2) einen Multiplexer (4) zum sequentiellen Durchschalten der Binärgeber (1), einen Schreib-Lese-Speicher (6) zur Speicherung der Zustände der Binärgeber, einen Vergleichler (5) zum Vergleich des aktuellen Zustandes eines durchgeschalteten Binärgebers mit dem im Schreib-Lese-Speicher (6) gespeicherten Zustand dieses Binärgebers und eine Steuerung (7) enthält.
3. Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Steuerung (7) einen mittels Taktgenerator (10) angesteuerten Binärzähler (11), der sequentiell die Signalgeberadressen für den Multiplexer (4), den Schreib-Lese-Speicher (6) und die Verarbeitungseinrichtung (3) zur Verfügung stellt, sowie Mittel zum Unterbrechen der zyklischen Abfrage, Mittel zur Schreib-Lese-Steuerung, Mittel zur Kommunikation zwischen Erfassungseinrichtung und Verarbeitungseinrichtung und Mittel zur Überwachung enthält.
4. Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen Multiplexer (4), Schreib-Lese-Speicher (6), Vergleichler (5) und Verarbeitungseinrichtung (3) ein Signalübernahmespeicher (9) geschaltet ist, der verzögert zum Adressensprung des Binärzählers (11) getaktet wird.
5. Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verarbeitungseinrichtung (3) einen Mikrorechner enthält.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse, die durch Binärgeber gemeldet werden. Insbesondere wird die Anordnung dort eingesetzt, wo kurzzeitig in der Massendatenerfassung und -verarbeitung der Großautomatisierung Ereignishäufungen auftreten. Die Erfindung kann vorteilhaft zur Störursachenermittlung, z. B. in Schaltungen der Energietechnik eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gefahrenmeldungen, Überwachungsschaltungen, Signalisierungseinrichtungen oder ähnlich bezeichnete Einrichtungen werden in der Industrie, z. B. zur Erfassung und/oder Überwachung und Kennzeichnung des durch Binärgeber als Alarmgeber, Grenzwertgeber, Melder oder ähnlich bezeichneten Indikatoren repräsentierten Zustandes von technologischen oder automatisierungstechnischen Anlagen im breiten Rahmen eingesetzt. Diese Einrichtungen arbeiten entweder mit konventioneller Schaltungstechnik im Multibetrieb, oder bei Einsatz eines Rechners im Polling- oder Interruptbetrieb. Die Einrichtungen arbeiten im allgemeinen so, daß im Multiplex- bzw. Pollingbetrieb alle angeschalteten Geber abgefragt, mit einem gespeicherten Zustandsmuster, welches den Sollzustand oder aber auch den vorhergehenden Betriebs- oder Schaltungszustand charakterisiert, verglichen und das Ergebnis als Alarm oder Normalzustand gewertet, zur optischen Anzeige aufbereitet und dargeboten wird. Mit Nuancen in der schaltungstechnischen Ausführung und inneren Organisation arbeiten so alle Einrichtungen, wie z. B. in den DE-OS 3128811, DE-OS 2909888, DE-AS 2817090, DE-OS 2823919 und DE-AS 1791062 publiziert wurden.

Ein wesentlicher Nachteil all dieser Konzeptionen ist der hohe Zeitverlust für die Signalverarbeitung, da die Abfrage der Geber erst fortgesetzt werden kann, wenn der entsprechende Informationskanal verarbeitet wurde und somit die Taktfrequenz für die multiplexe Abfrage nicht beliebig hoch gewählt werden kann. Damit sind aber bei einer großen Anzahl von Gebern die Grenzen des Auflösungsvermögens festgeschrieben. Eine Möglichkeit dieses Problem zu lösen, bietet die Rechentechnik, indem sich der Geber, der eine Programmunterbrechung auslöst, meldet, wenn eine Veränderung eintritt (Interrupt-Betrieb), wie in der Patentschrift DD- 200 198 publiziert wurde. Dieses Verfahren wiederum hat den Nachteil, daß bei Ereignishäufungen eine zeitfolgerichtige Registrierung, d. h. der Reihenfolge ihres Auftretens nach, nicht mehr gewährleistet ist und sogar bei Gleichzeitigkeit Informationen verloren gehen können. Um diese Häufungen möglichst auszuschließen, wird in o. g. Schrift eine dezentrale Erfassung vorgeschlagen, wobei die Geber derart in Gruppen aufgeteilt werden, daß kausal gekoppelte Geber auf möglichst viele Gruppen verteilt werden. Dies hat allerdings wieder den Nachteil, daß in großen Automatisierungsanlagen nicht wie üblich nach technologischen Strukturierungsgesichtspunkten (Funktionsgruppen) die Gruppen gebildet werden können. Zur Erfüllung der zur Zeit bekannten Anforderungen aus der Industrie ist deshalb der Einsatz spezifischer Hardware-Lösungen auf Basis der Mikroelektronik notwendig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung, die stochastisch auftretende Ereignisströme mit einem hohen Auflösungsvermögen erfaßt und verarbeitet, und in der Reihenfolge ihres Auftretens, d. h. zeitfolgerichtig zwischenspeichert. Die Anordnung soll insbesondere für kurzzeitig auftretende Ereignishäufungen in Schaltanlagen einsetzbar sein.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur zeitfolgerichtigen Registrierung stochastischer Ereignisse zu realisieren. Die zeitfolgerichtige Registrierung ist durch ein hohes Auflösungsvermögen zu erreichen, wozu die Abtastfrequenz für die Binärgeber sehr hoch gewählt werden muß. Die Aufgabe soll unter Anwendung moderner Rechentechnik gelöst werden, wobei die Rechengeschwindigkeit von eingesetzten Rechnern bzw. Mikrorechnern nicht unmittelbar das Auflösungsvermögen begrenzen soll.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Anordnung gelöst, die aus einer Erfassungseinrichtung und aus einer Verarbeitungseinrichtung besteht. Die Binärgeber sind an den Eingang der Erfassungseinrichtung geschaltet und die Erfassungseinrichtung ist mit der Verarbeitungseinrichtung verbunden. Die Erfassungseinrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Multiplexer, einem Schreib-Lese-Speicher, einem Vergleichler und einer Steuerung. Die Steuerung enthält einen mittels Taktgenerator angesteuerten Binärzähler zur Steuerung einer zyklischen Abfrage sowie Mittel zum Unterbrechen der zyklischen Abfrage, Mittel zur Schreib-Lese-Steuerung des Schreib-Lese-Speichers und Mittel zur Kommunikation zwischen Erfassungseinrichtung und Verarbeitungseinrichtung. Die Verarbeitungseinrichtung besteht aus einem Mikrorechner. Die Binärgeber sind an die Eingänge des Multiplexers der Erfassungseinrichtung geschaltet. Der Ausgang des Multiplexers ist mit dem Eingang des Schreib-Lese-Speichers, mit dem Eingang des Vergleichlers sowie über eine Signalleitung mit der Verarbeitungseinrichtung verbunden. Der Ausgang des Schreib-Lese-Speichers ist an den anderen Eingang des Vergleichlers geschaltet. Der Ausgang des Vergleichlers ist mit den Mitteln zur Unterbrechung der zyklischen Abfrage, den Mitteln zur Schreib-Lese-Steuerung und den Mitteln zur Kommunikation der Steuerung verbunden. Der Binärzähler der Steuerung ist an den Multiplexer, den Schreib-Lese-Speicher sowie an die Verarbeitungseinrichtung angeschlossen.

Im folgenden wird die Funktion der Anordnung beschrieben. Die Erfassungseinrichtung organisiert eine schnelle zyklische Abfrage des Binärgebers. Dazu steuert der Taktgenerator den Binärzähler an. Am Ausgang des Binärzählers stehen sequentiell die Adressen der Binärgeber zur Verfügung. Die Adressen werden an den Multiplexer, den Schreib-Lese-Speicher und die Verarbeitungseinrichtung geschaltet. Am Ausgang des Multiplexers und damit an einem Eingang des Vergleichlers, am Eingang des Schreib-Lese-Speichers und an der Verarbeitungseinrichtung liegen nacheinander die Zustände der Binärgeber an. Im Schreib-Lese-Speicher sind die Zustände der Binärgeber des vorangegangenen Abfragezyklus gespeichert. Mit dem sequentiellen Schalten des Multiplexers wird auch der Schreib-Lese-Speicher sequentiell gelesen und der gespeicherte Zustand wird an den anderen Eingang des Vergleichlers geschaltet.

Synchron mit dem aktuellen Zustand jedes durchgeschalteten Binärgebers an einem Eingang des Vergleichlers liegt somit am anderen Eingang des Vergleichlers der Zustand dieses Binärgebers, der dem vorangegangenen Abfragezyklus entspricht, an. Es erfolgt ein Vergleich beider Zustände. Ergibt der Vergleich, daß der aktuelle Zustand dem gespeicherten Zustand entspricht, d. h., daß keine Veränderung am Binärgeber eingetreten ist, wird durch die Steuerung die Adresse des nächsten Binärgebers gebildet und die zyklische Abfrage wird fortgesetzt. Eine Kommunikation zwischen der Erfassungseinrichtung und der Verarbeitungseinrichtung erfolgt in diesem Fall nicht. Ergibt der Vergleich, daß der aktuelle Zustand gegenüber dem gespeicherten Zustand verändert ist, signalisiert der Vergleichler dieses der Steuerung. Die Steuerung veranlaßt daraufhin die Unterbrechung der zyklischen Abfrage und schaltet den sonst auf Lesen geschalteten Schreib-Lese-Speicher auf Schreiben. Der neue Zustand wird in den Schreib-Lese-Speicher eingeschrieben. Gleichzeitig wird der Verarbeitungseinrichtung eine Meldung zur Übernahme der Daten übergeben. Sobald die Verarbeitungseinrichtung die Daten (Zustand und Adresse) übernommen hat, wird die gestoppte schnelle zyklische Abfrage fortgesetzt, bis die nächste Position mit einer Differenz erkannt wird. Der Schreib-Lese-Speicher ist wieder auf Lesen geschaltet. Während die schnelle zyklische Abfrage fortgesetzt wird, verarbeitet die Verarbeitungseinrichtung die Daten weiter, wie z. B. Zeitmarken setzen, Auswertung gekommener oder gegängener Alarm.

Die Schaltung ist also so organisiert, daß sie auf Vorrat arbeitet, wodurch das hohe Auflösungsvermögen garantiert wird. Die Wahl der Abtastfrequenz der schnellen zyklischen Abfrage hat wesentlichen Einfluß auf das Auflösungsvermögen der Schaltungsanordnung.

Ausführungsbeispiel

Anschließend soll die erfindungsgemäße Anordnung an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. Dabei zeigen Figur 1 das Blockschaltbild der Anordnung und Figur 2 eine detaillierte Realisierungsform.

Im Ausführungsbeispiel sind 1024 Binärgeber 1 an die aus Erfassungseinrichtung 2 und Verarbeitungseinrichtung 3 bestehende Anordnung angeschlossen. Der Eingang der Erfassungseinrichtung 2 wird vom Multiplexer 4 gebildet. Der Ausgang des Multiplexers 4 ist mit dem Vergleichler 5, dem Eingang des Schreib-Lese-Speichers 6 und der Verarbeitungseinrichtung 3 verbunden. Der Ausgang des Schreib-Lese-Speichers 6 ist ebenfalls an den Vergleichler 5 angeschlossen. Die Steuerung 7 ist an den Multiplexer 4, den Vergleichler 5, den Schreib-Lese-Speicher 6 und die Verarbeitungseinrichtung 3 geschaltet. Die Verarbeitungseinheit 3 enthält einen Mikrorechner. Über den Koppelbus ist die Anordnung mit der übergeordneten Datenverarbeitungsanlage verbunden. In der detaillierten Realisierungsform nach Figur 2 sind zwischen die Binärgeber 1 und dem Multiplexer 4 die Bausteine 17 geschaltet, die eine Potentialtrennung, Signalanpassung und Signalfilterung realisieren. Zwischen dem Ausgang des Multiplexers 4 und dem Schreib-Lese-Speicher 6, dem Vergleichler 5 und der Verarbeitungseinrichtung 3 ist der Signalübernahmespeicher 9 angeordnet. Der Signalübernahmespeicher 9 garantiert, daß nach dem Sprung auf eine neue Adresse auch das zugehörige Binärsignal empfangen wird, und verhindert, daß die nicht auszuschließende Änderung des Zustandssignal während des Vergleichers als Störquelle auftritt. Der Signalübernahmespeicher wird verzögert zum Adressensprung getaktet. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist der Taktgenerator 10 und der Binärzähler 11 zur Übersichtlichkeit separat von der Steuerung 7 dargestellt. Zwischen Taktgenerator 10 und Binärzähler 11 ist das Tor 14 geschaltet, das von der Steuerung 7 angesteuert wird. Der Taktgenerator 10 enthält Mittel zur Taktwahl für Service- und Diagnosefunktionen. Der Binärzähler 11 ist über die Adreßleitung 12 an den Multiplexer 4, den Schreib-Lese-Speicher 6, die Verarbeitungseinrichtung 3 und die Adreßanzeige 13 angeschlossen. Die Steuerung 7 besitzt Schalter 8 für Inbetriebnahme (Starttaste), Service und Diagnose (z. B. Prüfen, Speicherfunktion, Entriegelung Hand/Automatik, Entriegelung Alarme und Entriegelung Störung) und Anzeigen 16 für den Zustand Prüfen und Störung. Zur Bereitstellung des Signals Störung enthält die Steuerung Mittel zur Überwachung über Leitung für Störung, Ready und Strobe, wobei die Strobeleitung über Tor 15 steuerbar ist, ist die Steuerung mit der Verarbeitungseinrichtung 3 verbunden.

Die Verarbeitungseinrichtung 3 enthält einen Eingangsbaustein (PIO), eine CPU sowie Speicher (EPROM, RAM). Über den Koppelbus erfolgt der Datenaustausch zu übergeordneten Systemen. Bei Erkennung einer Differenz zwischen Signalübernahme und Speicherinhalt gibt der Vergleichler 5 ein Signal ab, wodurch nach einer halben Taktperiode nach Adressensprung die Steuerung 7 über Tor 14 den Binärzähler 11 und somit die Abfrage stoppt. Dadurch wird der Schreibvorgang in den Schreib-Lese-Speicher 6 eingeleitet und demzufolge die o. g. Differenz aufgehoben. Die Steuerung 7 seinerseits gibt bei Vorlage der Bereitschaftsmeldung durch den Mikrorechner (Ready) die Anforderung an selbigen (Strobe) ab. Hat der Mikrorechner die Daten (Zustand, Störung, Adresse) in seine Eingangsstore übernommen, wird das Ready-Signal abgeschaltet und die Steuerung 7

durch den Rechner (wie z. B. Zeitmarke setzen u. ä.) parallel laufen können. Dadurch wird das hohe Auflösungsvermögen erreicht und somit die zeitfolgerichtige Registrierung stochastischer Ereignisströme ermöglicht. Wird eine Adresse mit Differenz festgestellt bevor der Mikrorechner die vorangegangene Information verarbeitet hat, so stoppt die Steuerung 7 über Tor 14 die Abfrage, bis das Ready-Signal empfangen wird. Im Prüffall wird über Tor 15 die Strobe-Auslösung gesperrt und die freie Taktwahl ermöglicht, wodurch Service und Diagnose auf ein hohes Niveau gehoben werden. Zum hohen Niveau tragen auch die Mittel zur Überwachung in der Steuerung 7 bei, die sofortiges Erkennen von Fehlern gewährleistet und sie sowohl in der Erfassungseinrichtung als auch der Verarbeitungseinrichtung signalisieren.

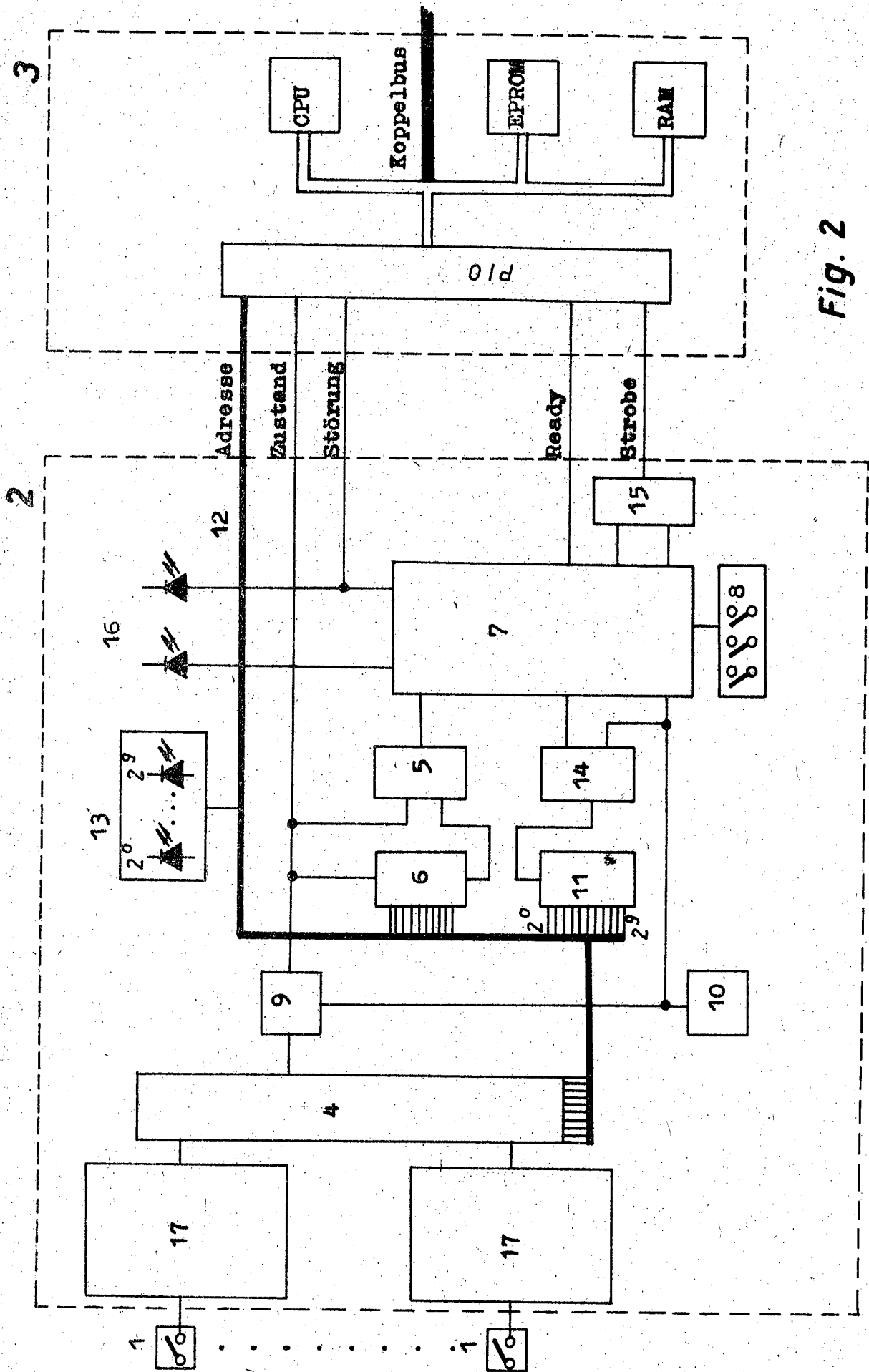


Fig. 2