

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/007104 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 9/03 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005600

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juli 2008 (09.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 032 827.5 12. Juli 2007 (12.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Flachsmarktstr. 8, 32825 Blomberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FREVERT, Henning**
[DE/DE]; Mittelstrasse 44, 32657 Lemgo (DE).

(74) Anwalt: **KAMPFENKEL, Klaus**; Blumbach Zinngrebe,
Alexandrastrasse 5, 65187 Wiesbaden (DE).

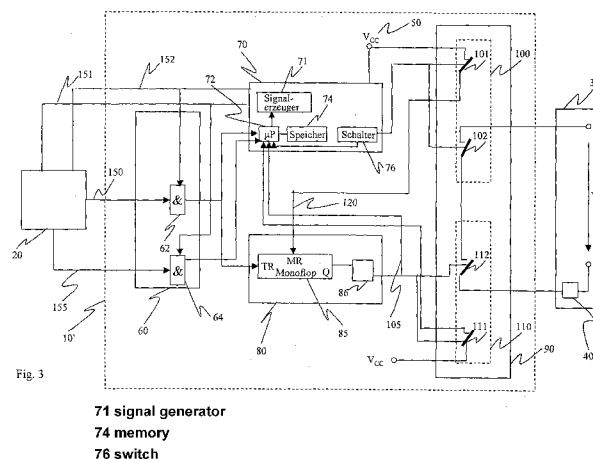
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SAFETY APPARATUS FOR THE MULTICHANNEL CONTROL OF A SAFETY DEVICE

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSVORRICHTUNG ZUM MEHRKANALIGEN STEUERN EINER SICHERHEITSTECHNI-
SCHEN EINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a multichannel safety apparatus for the multichannel actuation of a safety device (40) which has a first, microprocessor-controlled control device (70) and a second control device (80). The first, microprocessor-controlled control device (70) has a signal generation device (71) for generating a first monitoring signal which indicates the current operating state of the first control device (70). In addition, a switching device (90) which can be actuated by the first and second control devices (70, 80) is provided which can turn on the safety device (40) or put it into a safe state. The second control device (80) has a monoflop (85) which, in response to the monitoring signal, actuates the switching device (90) such that the safety device (40) can be put into a safe state if the first control device is operating incorrectly. The first control device (70) has an associated device (50, 101) for generating an enable signal for the second control device (80).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine mehrkanalige Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Ansteuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung (40), welche eine erste, Mikroprozessor-gesteuerte Steuereinrichtung 70 und eine zweite Steuer-einrichtung 80 aufweist. Die erste, mikroprozessorgesteuerten Steuereinrichtung (70) weist eine Signalerzeugungseinrichtung (71) zum Erzeugen eines ersten Überwachungssignals auf, welches den aktuellen Betriebszustand der ersten Steuereinrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/007104 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(70) anzeigt. Weiterhin ist eine von der ersten und zweiten Steuereinrichtung (70, 80) ansteuerbare Schalteinrichtung (90) vorgesehen, die die sicherheitstechnische Einrichtung (40) einschalten oder in einen gesicherten Zustand fahren kann. Die zweite Steuereinrichtung (80) weist Monoflop (85) auf, welches unter Ansprechen auf das Überwachungssignal die Schalteinrichtung (90) derart ansteuert, dass die sicherheitstechnische Einrichtung (40) bei einem fehlerhaften Betrieb der ersten Steuereinrichtung in einen sicheren Zustand gefahren werden kann. Der ersten Steuereinrichtung (70) ist eine Einrichtung (50, 101) zum Erzeugen eines Freigabesignals für die zweite Steuereinrichtung (80) zugeordnet.

Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung nach der Patentanmeldung Nr. 10 2006 001805.

- 10 Die Patentanmeldung Nr. 10 2006 001805 offenbart eine mehrkanalige Sicherheitsvorrichtung mit der eine sicherheitstechnische Einrichtung wie zum Beispiel ein Industrieroboter als Komponente einer Automatisierungsanlage oder die komplette
- 15 Automatisierungsanlage in einen gesicherten Zustand gefahren werden kann. Ein sicherer Zustand liegt beispielsweise vor, wenn die Stromversorgung des Industrieroboters oder der Automatisierungsanlage abgeschaltet oder eine Sicherheitstür verriegelt wird, die
- 20 den Zugang zum Industrieroboter verhindert. Die Sicherheitsvorrichtung weist eine mit einem Mikroprozessor gesteuerten Steuereinrichtung und eine weitere, rein hardwarebasierte Steuereinrichtung auf. Die hardwarebasierte Steuereinrichtung zeichnet sich dadurch
- 25 aus, dass sie nicht durch einen Mikroprozessor gesteuert wird, sondern eine schaltungstechnische Realisierung, vorzugsweise ein Monoflop als Schalt- oder Steuereinheit verwendet. Beiden Steuereinrichtungen wird ein modulierte Eingangssignal zugeführt. Das Modulationssignal zeigt an,
- 30 ob die Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung fehlerfrei arbeitet. Insbesondere weist das Modulationssignal darauf hin, ob der Mikroprozessor

BESTÄTIGUNGSKOPIE

sicherheitsrelevante Programme oder Programmteile korrekt abarbeitet. Ein sicherheitsrelevantes Programm kann ein Diagnoseverfahren ausführen, die Stromversorgung der Steuereinrichtung prüfen, Systemparameter, wie zum Beispiel die Kontaktstellungen eines von den Steuereinrichtungen angesteuerten Relais abfragen, den Betriebszustand der hardwarebasierten Steuereinrichtung zyklisch abfragen und dergleichen. Wenn der Mikroprozessor sicherheitsrelevante Programme oder Programmteile, das können Unterprogramme sein, nicht wie spezifiziert abarbeitet, verharrt das Modulationssignal in einem statischen Zustand, der einem anhaltenden High- oder Low-Pegel entspricht. Beispielsweise gibt die Steuereinrichtung einen High-Pegel als Modulationssignal aus, wenn ein sicherheitsrelevantes Programm nicht gestartet wird. Ein Low-Pegel kann dann von der Steuereinrichtung als Modulationssignal erzeugt werden, wenn ein sicherheitsrelevantes Programm nicht, wie spezifiziert, beendet wird. Im ordnungsgemäßen Betrieb erzeugt die Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung ein dynamisches Modulationssignal, wie es beispielsweise in Fig. 2 gezeigt ist. Nur wenn ein dynamisches Signal am Eingang der hardwarebasierten Steuereinrichtung anliegt, wird eine Schalteinrichtung derart angesteuert, dass eine sicherheitstechnische Einrichtung, zum Beispiel ein Industrieroboter, eine Automatisierungsanlage und dergleichen, ordnungsmäßig betrieben werden kann. Liegt ein statisches Signal an der hardwarebasierten Steuereinrichtung an, wird die Schalteinrichtung deaktiviert, so dass der Industrieroboter in einen gesicherten Zustand gefahren wird. Dank der mehrkanaligen Sicherheitsvorrichtung kann eine sicherheitstechnische Einrichtung von der hardwarebasierten Steuereinrichtung in einen sicheren Zustand gefahren werden, auch wenn die Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung fehlerhaft arbeitet. Wird ein Monoflop in der hardwarebasierten

Steuereinrichtung als Steuereinheit verwendet, darf die Monozeit nicht länger als die spezifizierte Sicherheitsausschaltzeit sein. Sicherheitskritische Fehler in der hardwarebasierten Steuereinrichtung kann die

5 Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung erkennen, da ihr die Übertragungsfunktion der hardwarebasierten Steuereinrichtung, z. B. die Übertragungsfunktion des Monoflops, bekannt ist, und ihr zudem das Eingangs- und Ausgangssignal der hardwarebasierten Steuereinrichtung

10 zugeführt werden. Aus der Übertragungsfunktion und dem Eingangssignal der hardwarebasierten Steuereinrichtung kann die Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung das zu erwartende Ausgangssignal der hardwarebasierten Steuereinrichtung berechnen und dieses dann mit dem

15 rückgekoppelten Ausgangssignal vergleichen. Stimmen die beiden Signale nicht überein, schaltet die Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung die Schalteinrichtung derart an, dass die sicherheitstechnische Einrichtung in den sicheren Zustand gefahren werden kann.

20

Automatisierungsanlagen umfassen in der Regel Feldbussysteme, an die Aktoren, Sensoren sowie über- und/oder untergeordnete Steuer- und Überwachungseinrichtungen angeschaltet sein können. Eine

25 wichtige Anforderung an derartige Automatisierungsanlagen ist, dass insbesondere bei Auftritt eines Fehlers eine fehlerhafte sicherheitstechnische Komponente, z. B. ein Akteur oder sogar die gesamte Automatisierungsanlage in einen gesicherten Zustand gefahren werden kann. Um ein

30 sicheres Abschalten der Automatisierungsanlage oder eines fehlerhaften Aktors zu ermöglichen, muss sichergestellt sein, dass ein definiertes Eingangssignal, welches die Automatisierungsanlage in den sicheren Zustand fahren soll, immer als ein Ausschaltssignal interpretiert wird.

Bei Anlagen und Geräten, die zu einer bestimmten Sicherheitskategorie gehören, werden beispielsweise mehrkanalige Überwachungssysteme verwendet, die unabhängig
5 voneinander arbeitende Subsysteme enthalten, die jeweils für sich die Anlage oder einzelne Geräte in einen gesicherten Zustand fahren können. Die mehrkanaligen oder redundant aufgebauten Überwachungssysteme sind weiterhin derart ausgebildet, dass die Subsysteme die
10 Funktionsfähigkeit des jeweils anderen Subsystems überwachen können. Die gegenseitige Überwachung erfolgt in der Regel durch einen bidirektionalen Austausch von Statusdaten. Bei den bekannten mehrkanaligen Überwachungssystemen weist jedes Subsystem einen eigenen
15 Mikroprozessor auf, wobei jedes Subsystem die Anlage in einen sicheren Zustand fahren kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene Sicherheitsvorrichtung derart weiter
20 zu entwickeln, dass die Bedingungen der Kat. 4 der DIN EN 954 erfüllt werden.

Kat. 4 der DIN EN 954 verlangt unter Anderem, dass Fehler in den Leitungen zu und von einem Sensor, z. B. ein Not-
25 Aus-Taster, erkannt werden. Derartige Fehler können Kurzschlüsse in den zu- oder abgehenden Leitungen zur Betriebsspannung oder nach Masse oder auch Querschlüsse zwischen den Leitern sein. Zudem verlangt Kat. 4 der DIN EN 954, dass ein Fehler in der Mikroprozessor gesteuerten
30 Steuereinrichtung beim Zustandswechsel, insbesondere beim Einschalten der sicherheitstechnischen Einrichtung, von der anderen Steuereinrichtung erkannt wird.

Ein Kerngedanke der Erfindung ist darin zu sehen, Maßnahmen
35 bereitzustellen, mit denen die Mikrocomputer gesteuerte

Steuereinrichtung und/oder die hardwarebasierte
Steuereinrichtung Kurzschlüsse und Querschlüsse in den
Leitungen zu und von einem Sensor erkennen und unter
Ansprechen auf einen erkannten Kurzschluss oder Querschluss
5 die überwachte sicherheitstechnische Einrichtung in den
gesicherten Zustand fahren können. Eine zusätzliche oder
fakultative Maßnahme besteht darin, die hardwarebasierte
Sicherheitseinrichtung zu deaktivieren, wenn beim Starten
oder Anfahren der sicherheitstechnischen Einrichtung die
10 Mikroprozessor gesteuerte Steuereinrichtung nicht mehr in
der Lage ist, die sicherheitstechnische Einrichtung in
einen sicheren Zustand zu fahren. In diesem Fall hält die
hardwarebasierte Steuereinrichtung die
sicherheitstechnische Einrichtung im sicheren Zustand, d. h.
15 die sicherheitstechnische Einrichtung kann nicht betrieben
werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, das mit
einer Mikroprozessor gesteuerten Steuereinrichtung eine
Einrichtung zu verstehen ist, die mittels eines
programmgesteuerten Mikroprozessors entscheidet, ob die
20 sicherheitstechnische Einrichtung in Betrieb genommen, z.
B. anfahren, oder in einen sicheren Zustand gefahren werden
soll. Unter einer hardwarebasierten Steuereinrichtung ist
eine Einrichtung zu verstehen, die anstelle eines
Mikroprozessors eine elektronische Schaltung, z. B. ein
25 Monoflop, enthält, welche bei Anlegen eines Eingangssignals
ein vorbestimmtes Ausgangssignal erzeugt.

Das oben genannte technische Problem löst die Erfindung zum
Einen mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

30

Danach ist eine Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen
Steuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung
vorgesehen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass es sich bei einer sicherheitstechnischen Einrichtung um einen Aktor einer Automatisierungsanlage, beispielsweise um einen Industrieroboter, eine ausführbare sicherheitstechnische Anwendung und/oder um eine Automatisierungsanlage selbst handeln kann. Hierzu ist eine erste, mikroprozessorgesteuerte Steuereinrichtung vorgesehen, die eine Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines ersten Überwachungssignals aufweist. Das erste Überwachungssignal zeigt den aktuellen Betriebszustand der ersten Steuereinrichtung an. Vorzugsweise zeigt das erste Überwachungssignal an, ob der Mikroprozessor der ersten Steuereinrichtung in einer spezifizierten Weise arbeitet. Weiterhin ist eine zweite Steuereinrichtung sowie eine von der ersten und zweiten Steuereinrichtung ansteuerbare Schalteinrichtung vorgesehen. Die Schalteinrichtung kann die sicherheitstechnische Einrichtung einschalten oder in einen gesicherten Zustand fahren. An dieser Stelle sei erwähnt, dass vorteilhafterweise die Schalteinrichtung die sicherheitstechnische Einrichtung einschaltet, wenn sie von beiden Steuereinrichtungen aktiviert wird, wohingegen die sicherheitstechnische Einrichtung in einen gesicherten Zustand gefahren werden kann, wenn sie von wenigstens einer der beiden Steuereinrichtungen deaktiviert wird. Die zweite Steuereinrichtung weist eine hardwarebasierte Schalteinrichtung auf, die unter Ansprechen auf das Überwachungssignal die Schalteinrichtung derart ansteuert, dass die sicherheitstechnische Einrichtung bei einem fehlerhaften Betrieb der ersten Steuereinrichtung in einen sicheren Zustand gefahren werden kann. Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform geschieht dies dann, wenn der Mikroprozessor nicht mehr die spezifizierten Funktionen ausführt. Darüber hinaus ist der ersten Steuereinrichtung eine Einrichtung zum Erzeugen eines Freigabesignals für die zweite Steuereinrichtung zugeordnet. Auf diese Weise wird

sichergestellt, dass zum Beispiel bei einem angeforderten Anschalten der sicherheitstechnischen Einrichtung das Anschalten nur dann erfolgt, wenn die erste mikroprozessorgesteuerte Steuereinrichtung ordnungsgemäß arbeitet. Im Fehlerfall wird kein Freigabesignal an die zweite Steuereinrichtung angelegt, so dass die sicherheitstechnische Einrichtung im sicheren Zustand verweilt. Ein Fehlerfall liegt zum Beispiel vor, wenn die erste Steuereinrichtung die sicherheitstechnische Einrichtung überhaupt nicht mehr abschalten kann.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Um einen fehlerhaften oder einen fehlerfreien Betrieb der ersten Steuereinrichtung erkennen zu können, erzeugt die Signalerzeugungseinrichtung ein Wechselsignal, wenn die erste Steuereinrichtung, insbesondere der Mikroprozessor, fehlerfrei arbeitet, wohingegen ein Gleichsignal erzeugt wird, wenn die erste Steuereinrichtung, vorzugsweise der Mikroprozessor, fehlerhaft arbeitet.

Um eine kostengünstige zweite Steuereinrichtung aufbauen zu können, weist die hardwarebasierte Schalteinrichtung ein Monoflop auf.

Vorteilhafterweise weist die Schalteinrichtung ein erstes, der ersten Steuereinrichtung zugeordnetes Sicherheitsrelais und ein zweites, der zweiten Steuereinrichtung zugeordnetes Sicherheitsrelais auf. Angemerkt sei, dass die erste Steuereinrichtung und das ihr zugeordnete erste Sicherheitsrelais als Kanal 1 und die zweite Steuereinrichtung und das ihr zugeordnete zweite Sicherheitsrelais als Kanal 2 der mehrkanaligen Sicherheitsvorrichtung bezeichnet werden kann. Jedes

Sicherheitsrelais weist zwangsgeführte Kontakte auf. Dies bedeutet, dass jedes Sicherheitsrelais wenigstens einen Öffnerkontakt und einen Schließerkontakt aufweist, die miteinander starr gekoppelt sind. Dies führt dazu, dass

5 zwangsläufig ein Kontakt geöffnet ist und der andere Kontakt geschlossen ist. Das Freigabesignal wird nur bei fehlerfreier Funktion des ersten Sicherheitsrelais erzeugt. Damit ist sichergestellt, dass die zweite Steuereinrichtung einen sicherheitskritischen Ausfall im Kanal 1 erkennen

10 kann, insbesondere wenn bei einem Zustandswechsel der Schließerkontakt des ersten Sicherheitsrelais sich nicht mehr öffnet. Unter einem Zustandswechsel versteht man einen Wechsel der Betriebsart der Anlage, beispielsweise wenn die sicherheitstechnische Einrichtung hochgefahren werden soll.

15 An dieser Stelle sei bereits angemerkt, dass die zweite Steuereinrichtung nur das Freigabesignal bei einem Zustandswechsel erhält, wenn das erste Sicherheitsrelais, welches der ersten Steuereinrichtung zugeordnet ist, ordnungsgemäß arbeitet. Wenn nicht, erhält die zweite

20 Steuereinrichtung kein Freigabesignal, was dazu führt, dass die zweite Steuereinrichtung das ihr zugeordnete zweite Sicherheitsrelais nicht ansteuert, so dass die sicherheitstechnische Einrichtung im sicheren Zustand verweilt.

25

Das Monoflop weist einen Master-Reset-Eingang zum Anlegen des Freigabesignals und einen Triggereingang auf, an den das erste Überwachungssignal unmittelbar oder, wie nachfolgend noch erläutert wird, mittelbar zugeführt wird.

30 Das Monoflop der zweiten Steuereinrichtung steuert das ihm zugeordnete zweite Sicherheitsrelais nur dann an, wenn sowohl das Freigabesignal anliegt, als auch ein Überwachungssignal erzeugt worden ist, welches den ordnungsgemäßen Betriebszustand der ersten

Steuereinrichtung, insbesondere den ordnungsgemäßen Funktionszustand des Mikroprozessors anzeigt.

5 Damit das Monoflop auch während des ordnungsgemäßen Betriebs aktiviert bleibt, ist dem Monoflop eine Schaltung zum Halten des Master-Reset-Eingangs auf dem Pegel des Freigabesignals zugeordnet. Das Monoflop wird automatisch zurückgesetzt, wenn am Triggereingang kein Signal oder ein statisches Signal anlegt, welches einen fehlerhaften
10 Betrieb, insbesondere des Mikroprozessors der ersten Steuereinrichtung anzeigt.

Damit die mehrkanalige Sicherheitsvorrichtung auch als Stand-Alone-Gerät arbeiten kann, ist der ersten und zweiten
15 Steuereinrichtung eine Eingangsstufe zugeordnet, die zum Modulieren eines von einer extern anschaltbaren Sensoreinrichtung kommenden Eingangssignals mit dem von der Signalerzeugungseinrichtung erzeugten ersten Überwachungssignal ausgebildet ist. In diesem Fall handelt
20 es sich bei der Sensoreinrichtung um einen aktiven Sensor, welcher ein Ausgangssignal selbst erzeugen kann. Ein aktiver Sensor kann eine Schutztür sein. Im Unterschied dazu bildet ein Not-Aus-Taster einen passiven Sensor.

25 Die erste Steuereinrichtung und/oder die zweite Steuereinrichtung können unter Ansprechen auf das modulierte Eingangssignal die sicherheitstechnische Einrichtung in einen sicheren Zustand steuern, wobei das erste modulierte Eingangssignal an den Triggereingang der hardwarebasierten Schaltungseinrichtung angelegt ist. Bei
30 einem fehlerhaften Betrieb der ersten Steuereinrichtung ist das modulierte Eingangssignal ein statisches Signal, welches vom Mikroprozessor der ersten Steuereinrichtung als Fehlersignal erkannt wird, woraufhin der Mikroprozessor das
35 der ersten Steuereinrichtung zugeordnete erste

Sicherheitsrelais deaktiviert. Das Monoflop der zweiten Steuereinrichtung wird durch das statische Eingangssignal deaktiviert, so dass auch das der zweiten Steuereinrichtung zugeordnete zweite Sicherheitsrelais deaktiviert wird oder
5 bleibt.

Um Kurzschlüsse in den zuführenden und abführenden Leitungen eines extern anschaltbaren passiven Sensors und Kurzschlüsse in den abführenden Leitungen eines aktiven
10 Sensors erkennen zu können, ist die Signalerzeugungseinrichtung der ersten Steuereinrichtung zum Erzeugen eines zweiten Überwachungssignals ausgebildet. Das zweite Überwachungssignal signalisiert ebenfalls den aktuellen Betriebszustand der ersten Steuereinrichtung,
15 insbesondere des Mikroprozessors. Die beiden Überwachungssignale unterscheiden sich lediglich darin, dass, wenn es sich um ein Wechselsignal handelt, eine Phasenverschiebung zwischen beiden Überwachungssignalen besteht. Die Eingangsstufe ist in diesem Fall zum
20 Modulieren eines von der ersten anschaltbaren Sensoreinrichtung kommenden zweiten Eingangssignals mit dem von der Signalerzeugungseinrichtung erzeugten zweiten Überwachungssignal ausgebildet. Das zweite modulierte Eingangssignal wird lediglich der ersten Steuereinrichtung
25 zugeführt. Auf diese Weise können Kurzschlüsse der zu- und abführenden Leitungen von der ersten und/oder zweiten Steuereinrichtung erkannt werden, während Querschlüsse zwischen den zuführenden und abführenden Sensorleitungen von beiden Steuereinrichtungen erkannt werden, da in diesem
30 Fall das vom Sensor ausgegebene Eingangssignal ein statisches Signal ist, welches sowohl vom Mikroprozessor der ersten Steuereinrichtung als auch vom Monoflop der zweiten Steuereinrichtung als Fehler erkannt wird. Unter Ansprechen auf einen Querschuss oder einen Kurzschluss in
35 den ab- und/oder zuführenden Sensorleitungen werden die den

ersten und zweiten Steuereinrichtungen zugeordneten Sicherheitsrelais deaktiviert, wodurch die sicherheitstechnische Einrichtung in einen sicheren Zustand gefahren wird, indem beispielsweise die Stromversorgung
5 abgeschaltet wird.

In vorteilhafter Weise weist die Eingangsstufe hierzu eine erste Verknüpfungseinrichtung zur UND-Verknüpfung des ersten Eingangssignal mit dem ersten Überwachungssignal und
10 eine zweite Verknüpfungseinrichtung zur UND-Verknüpfung des zweiten Eingangssignals mit dem zweiten Überwachungssignal auf.

Für den Fall, dass die Sensoreinrichtung einen passiven
15 Sensor, wie zum Beispiel ein Not-Aus-Taster aufweist, liefert die Signalerzeugungseinrichtung ein zweites Überwachungssignal, wobei das erste Überwachungssignal über den extern angeschalteten passiven Sensor zur ersten und zweiten Steuereinrichtung geführt wird, während das zweite
20 Überwachungssignal über den extern angeschalteten Sensor nur zur ersten Steuereinrichtung geführt wird, ohne dass eine Verknüpfungseinrichtung hierfür erforderlich ist.

Damit die erste Steuereinrichtung den Betriebszustand der zweiten Steuereinrichtung überwachen kann, weist sie einen
25 Speicher auf, in dem die Übertragungsfunktion der hardwarebasierten Schalteinrichtung gespeichert ist. Der Mikroprozessor ist in der Lage, unter Verwendung des ersten modulierten Eingangssignals, dem zu ihm rückgekoppelten
30 Ausgangssignal der zweiten Steuereinrichtung und der gespeicherten Übertragungsfunktion den Betriebszustand der zweiten Steuereinrichtung zu ermitteln. Denn aus dem bekannten Eingangssignal und der gespeicherten Übertragungsfunktion kann der Mikroprozessor das erwartete
35 Ausgangssignal der zweiten Steuereinrichtung, genauer der

hardwarebasierten Schaltungseinrichtung ermitteln. Stimmen rückgekoppeltes Ausgangssignal und berechnetes Ausgangssignal der zweiten Steuereinrichtung nicht überein, so liegt ein Fehler vor. Je nach Ausgestaltung der

5 Sicherheitsvorrichtung deaktiviert daraufhin die erste Sicherheitseinrichtung das ihr zugeordnete erste Sicherheitsrelais und/oder das der zweiten Steuereinrichtung zugeordnete zweite Sicherheitsrelais, was dazu führt, dass die sicherheitstechnische Einrichtung in

10 einen sicheren Zustand gefahren oder gehalten wird.

In bestimmten Applikationen ist es sinnvoll oder erforderlich, dass die Änderung des Ausgangssignals der zweiten Steuereinrichtung um eine bestimmte Zeit versetzt

15 zur Änderung des Eingangssignals erfolgt. Das kann dadurch erreicht werden, dass eine Einrichtung zum Einstellen der Reaktionszeit des Monoflops vorgesehen ist. Damit der Mikroprozessor die eingestellte Reaktionszeit überwachen kann, weist die erste Steuereinrichtung einen Speicher zum

20 Ablegen der Reaktionszeit des Monoflops auf. Da dem Mikroprozessor der ersten Steuereinrichtung sowohl das Eingangssignal als auch das Ausgangssignal der zweiten Steuereinrichtung zugeführt werden, kann er die tatsächliche Reaktionszeit des Monoflops berechnen. Stimmt

25 sie nicht mit der abgelegten Reaktionszeit überein, kann die erste Steuereinrichtung dafür sorgen, dass das erste und/oder zweite Sicherheitsrelais deaktiviert wird. Die Reaktionszeit kann manuell in einem Speicher der ersten Steuereinrichtung hinterlegt oder automatisch vom

30 Mikroprozessor der ersten Steuereinrichtung aus der Einstelleinrichtung ausgelesen werden. Schaltungstechnische Realisierungen für ein automatisiertes Auslesen der Reaktionszeit sind dem Fachmann bekannt und nicht Gegenstand der Erfindung.

Das oben genannte technische Problem wird ebenfalls durch eine Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung gelöst, bei der die

5 Signalerzeugungseinrichtung ein zweites Überwachungssignal liefert und die Eingangsstufe zum Modulieren eines von der ersten extern anschaltbaren Sensoreinrichtung kommenden zweiten Eingangssignals mit dem von der

10 Signalerzeugungseinrichtung erzeugten zweiten Überwachungssignal ausgebildet ist. Das zweite modulierte Eingangssignal wird zur Auswertung der ersten Steuereinrichtung und das erste Überwachungssignal wird zur Auswertung der ersten und zweiten Steuereinrichtung

zugeführt.

15 Das oben genannte technische Problem wird weiterhin durch eine Sicherheitsvorrichtung gelöst, bei der die Signalerzeugungseinrichtung ein zweites Überwachungssignal liefert, wobei das erste Überwachungssignal über einen

20 extern angeschalteten passiven Sensor zur ersten und zweiten Steuereinrichtung geführt wird, während das zweite Überwachungssignal über den extern angeschalteten Sensor nur zur ersten Steuereinrichtung geführt wird.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer

30 Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung, bei der ein Freigabesignal erzeugt wird,

Fig. 2 den zeitlichen Verlauf eines Überwachungssignals, welches von der in Fig. 1 gezeigten ersten

35 Steuereinrichtung geliefert wird,

- Fig. 3 ein schematisch Blockschaltbild einer alternativen Sicherheitsvorrichtung, bei der im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Sicherheitsvorrichtung zwei Überwachungssignale von der ersten Steuereinrichtung erzeugt werden, die zeitlich versetzten Überwachungssignale, die von der in Fig. 3 gezeigten ersten Steuereinrichtung geliefert werden, eine Freigabesignal-Halteschaltung für das in den Fig. 1 und 3 gezeigte Monoflop, und eine Schaltungsanordnung zur Einstellung der Reaktionszeit des in Fig. 1 und 3 gezeigten Monoflops.
- Fig. 1 zeigt eine beispielhafte mehrkanalige Sicherheitsvorrichtung 10, an die ein aktiver Sensor 20, beispielsweise eine Schutztür angeschlossen ist. Ausgangsseitig ist eine sicherheitstechnische Einrichtung 30 angeschlossen, die symbolisch durch einen beispielhaften Industrieroboter 40 und eine Versorgungsspannung V dargestellt ist. Selbstverständlich können an eine solche Sicherheitsvorrichtung auch mehrere Sensoren und sicherheitstechnische Einrichtungen angeschlossen werden.
- Für den Fall, dass es sich bei dem Sensor 20 um einen aktiven Sensor handelt, der selbstständig ein Ausgangssignal erzeugen kann, ist eine Eingangsstufe 60 vorgesehen, die einen Modulator 62 aufweist, der im vorliegenden Beispiel als UND-Gatter ausgebildet ist. An das UND-Gatter 62 wird zum einen das Ausgangssignal des Sensors 20 angelegt. Weiterhin ist eine erste mikroprozessorgesteuerte Steuereinrichtung 70 vorgesehen, die eine Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71, einen Mikroprozessor 72, wenigstens einen Speicher 74 und einen Schalter 76 aufweisen kann. Der Mikroprozessor 72 ist

sowohl mit der Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71, dem Schalter 76 als auch mit dem Speicher 74 verbunden. Die Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 erzeugt ein Überwachungssignal, welches im ordnungsgemäßen Betrieb des Mikroprozessors den in Fig. 2 gezeigten Verlauf hat. Der Mikroprozessor 72 führt beispielsweise vordefinierte Diagnose- und/oder Überwachungsfunktionen durch, die bei ordnungsgemäßer Durchführung zu dem in Fig. 2 gezeigten Wechselsignal führen. Beispielsweise wird ein High-Pegel erzeugt, sobald der Mikroprozessor 72 eine sicherheitsrelevante Überwachungsroutine durchführt, wobei der High-Pegel solange erzeugt wird, wie die Überwachungsroutine abgearbeitet wird. Während der Überwachungsroutine kann der Mikroprozessor 72 vordefinierte Schnittstellen, den Inhalt des Speichers 74 und je nach Implementierung andere Kontrollpunkte abfragen. Wird eine gestartete sicherheitsrelevante Routine nicht beendet, so verharrt das Überwachungssignal im statischen Zustand, welches ein Gleichsignal darstellt. In ähnlicher Weise erzeugt die Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 einen statischen Low-Pegel, sofern eine Überwachungsroutine überhaupt nicht gestartet wird.

In dem Speicher 74 stehen beispielsweise die Anweisungen für den Mikroprozessor 72 zur Durchführung der diagnose- und sicherheitsrelevanten Überwachungsroutinen. Das Ausgangssignal der Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71, welches vorzugsweise ein digitales Signal ist, wird an einen zweiten Eingang des UND-Gatters 62 der Eingangsstufe 62 angelegt.

Neben der mikroprozessorgesteuerten Steuereinrichtung 70 weist die Sicherheitsvorrichtung 10 eine rein hardwaremäßig aufgebaute zweite Steuereinrichtung 80 auf, die als hardwaremäßige Realisierung im vorliegenden Beispiel ein

Monoflop 82 aufweist. Das vom UND-Gatter 62 modulierte Ausgangssignal wird als Eingangssignal dem Mikroprozessor 72 der ersten Steuereinrichtung 70 und einem Triggereingang des Monoflops 85 der zweiten Steuereinrichtung 80

5 zugeführt. Um die sicherheitstechnische Einrichtung 30 einschalten oder abschalten zu können, weist die Sicherheitsvorrichtung 10 eine ansteuerbare Schalteinrichtung 90, auch Ausgangsstufe genannt, auf. Die Ausgangsstufe 90 weist ein erstes Sicherheitsrelais 100

10 auf, welches über den Schalter 76 der ersten Steuereinrichtung 70 angesteuert werden kann. Die erste Steuereinrichtung 70 und das Sicherheitsrelais 100 bilden zusammen den Kanal 1 der mehrkanaligen Steuervorrichtung 10. Das Sicherheitsrelais 100 weist zwangsgeführte Kontakte

15 101 und 102 auf, wobei der Kontakt 101 als Öffnerkontakt und der Kontakt 102 als Schließerkontakt fungieren. Unter zwangsgeführten Kontakten versteht man Kontakte, die niemals den gleichen Zustand annehmen können. Ist Kontakt 101 geschlossen, so ist zwangsweise der Kontakt 102

20 geöffnet und umgekehrt. Die Kontakte 101 und 102 des in Fig. 1 symbolisch dargestellten Sicherheitsrelais 100 sind über den Schalter 76 der ersten Steuereinrichtung ansteuerbar, wobei der Schalter 76 im Ansteuerungskreis des Sicherheitsrelais 100 liegt, während der Schließerkontakt

25 102 im Lastkreis der Sicherheitsrelais 100 liegt. An dem Öffnerkontakt 101 ist eine mit V_{cc} gekennzeichnete Energieversorgungsquelle 50 angeschlossen, die beispielsweise eine Spannung von 25 Volt bereitstellt. Die Energieversorgungsquelle 50 kann über den Öffnerkontakt 101

30 mit einem Master-Reset-Eingang des Monoflops 85 verbunden werden.

Der zweiten Steuereinrichtung 80 ist ebenfalls ein Sicherheitsrelais 110 zugeordnet, welches in der

35 Ausgangsstufe 90 angeordnet ist. Das zweite

Sicherheitsrelais 110 weist ebenfalls zwangsgeführte Kontakte auf. Die zwangsgeführten Kontakte weisen einen Öffnerkontakt 111 sowie einen Schließerkontakt 112 auf, der mit der sicherheitstechnischen Einrichtung 30 verbunden ist. Der Schließerkontakt 102 des Sicherheitsrelais 100 und der Schließerkontakt 112 des Sicherheitsrelais 110 sind in Reihe geschaltet, so dass die Steuereinrichtung 30 nur dann in Betrieb genommen werden kann, wenn beide Schließerkontakte geschlossen sind, das heißt wenn sowohl die erste Steuereinrichtung 70 als auch die zweite Steuereinrichtung 80 die Schließerkontakte 102 und 112 in den geschlossenen Zustand steuern. Die Steuereinrichtung 80 weist in ähnlicher Weise wie die Steuereinrichtung 70 einen Schalter 86 auf, der im Ansteuerkreis des Sicherheitsrelais 110 liegt. Das Steuersignal empfängt der Schalter 86 vom Monoflop 85, und zwar über dessen Q-Ausgang. Der Schließerkontakt 112 liegt im Lastkreis des Sicherheitsrelais 110. Der Öffnerkontakt 111 ist mit der Energieversorgungsquelle 50 und mit dem Mikroprozessor 72 der ersten Steuereinrichtung 70 verbunden. Auf diese Weise kann der Mikroprozessor 72 die Funktionsweise des Sicherheitsrelais 110 überwachen. Wenn zum Beispiel die Energieversorgungsquelle 50 auch bei einem Zustandswechsel des Sicherheitsrelais 110 nicht mit dem Mikroprozessor 71 verbunden wird, wird ein Fehler des Sicherheitsrelais 110 angenommen. Die zweite Steuereinrichtung 80 und das Sicherheitsrelais 110 bilden den Kanal 2 der Sicherheitsvorrichtung 10.

Die Versorgungsquelle 50 kann für notwendige Energieversorgung für die Steuereinrichtungen 70 und 80 sorgen.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der in Fig. 1 gezeigten Sicherheitsvorrichtung 10 näher erläutert.

Angenommen sei, dass die sicherheitstechnische Einrichtung 30 in Betrieb genommen werden soll. Demzufolge wird über den Sensor 20 ein High-Pegel an das UND-Gatter 62 angelegt.

5 Ferner wird angenommen, dass der Mikroprozessor 72 ordnungsgemäß arbeitet, so dass die Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 das in Fig. 2 gezeigte Wechselsignal erzeugt und an den zweiten Eingang des UND-Gatters 62 anlegt. Am Ausgang des UND-Gatters 62 erscheint

10 das dynamische Überwachungssignal, das sowohl dem Mikroprozessor 72 als auch dem Triggereingang des Monoflops 85 zugeführt. Arbeitet das Sicherheitsrelais 100 ordnungsgemäß, ist im Ruhezustand die

15 Energieversorgungsquelle 50 über den Öffnerkontakt 101 an den Master-Reset-Eingang MR des Monoflops 85 angelegt, wie dies in Fig. 5 näher dargestellt ist. Da das vom UND-Gatter 62 kommende modulierte Eingangssignal ein Wechselsignal ist, steuert das Monoflop 85 den Schalter 86 an, der

20 daraufhin den Schließerkontakt 112 des Sicherheitsrelais 110 schließt und den Öffnerkontakt 111 öffnet. Da auch der Mikroprozessor 72 das empfangene modulierte Eingangssignal als fehlerfrei interpretiert, veranlasst der Mikroprozessor den Schalter 76, den Schließerkontakt 102 des

25 Sicherheitsrelais 100 zu schließen und den Öffnerkontakt 101 zu öffnen. Da beide Schließerkontakte 102 und 112 geschlossen sind, wird der Industrieroboter 40 an die Betriebsspannung V. angeschaltet. Der Öffnerkontakt 101 des Sicherheitsrelais 100 ist geöffnet, so dass am MR-Eingang des Monoflops 85 keine Spannung mehr anliegt. Da das

30 Monoflop 85 den Schließerkontakt 111 nur dann ansteuert, wenn auch Freigabesignal an dem MR-Eingang anliegt, ist eine Selbsthaltungsschaltung vorgesehen, die in Fig. 5 näher erläutert ist. Die Selbsthaltungsschaltung weist einen Schalter 87 auf, der beispielsweise als NPN-

35 Transistor realisiert ist. Der Kollektor des Schalters 87

ist über einen Widerstand 88 auf Masse gelegt. Die Betriebsspannung V_{cc} ist am Emittiereingang angelegt. Über einen Widerstand 86 ist die Basis des Transistors 87 mit dem $\bar{Q}$ -Ausgang des Monoflops 85 verbunden. Ein logischer

- 5 Low-Pegel am $\bar{Q}$ -Ausgang, der während des Betriebs des Monoflops anliegt, sorgt dafür, dass die Betriebsspannung V_{cc} auf den MR-Eingang des Monoflops 85 rückgekoppelt wird, so dass die Betriebsspannung auch dann am MR-Eingang liegt, wenn der Öffner 101 des Sicherheitsrelais 100 geöffnet ist.

10

- Nunmehr wird ein Notfall angenommen, bei dem der Sensor 20 zum Beispiel ein unerwünschtes Öffnen einer Schutztür signalisiert. Dies hat zur Folge, dass am Ausgang des Sensors 20 ein logischer Low-Pegel erzeugt wird, welcher
- 15 den Ausgang des UND-Gatters 62 ebenfalls auf den logischen Low-Pegel setzt. Das Monoflop 85 erzeugt daraufhin am Q -Ausgang einen Low-Pegel, der den Schalter 86 derart ansteuert, dass der Schließerkontakt 112 geöffnet wird, woraufhin die sicherheitstechnische Einrichtung 30
- 20 abgeschaltet wird. Der Mikroprozessor 72 erkennt ebenfalls anhand des modulierten Eingangssignals, dass der Sensor 20 einen Notfall signalisiert hat und steuert über den Schalter 76 den Schließerkontakt 102 in den geöffneten Zustand. Im vorliegenden Beispiel wird die sicherheitstechnisch
- 25 Einrichtung 30 somit von beiden Steuereinrichtungen 70 und 80 abgeschaltet.

- Für den Fall, dass das Sicherheitsrelais 100 ordnungsgemäß funktioniert, wird in diesem Fall der zwangsgeführte
- 30 Öffnerkontakt 101 geschlossen und die Betriebsspannung 50 an den Master-Reset-Eingang des Monoflops 85 angelegt. Wenn der Sensor 20 wieder einen High-Pegel erzeugt, kann der Industrieroboter, wie zuvor beschrieben, wieder an die Betriebsspannung V angeschaltet werden. Wenn jedoch das

Sicherheitsrelais 100 fehlerhaft, das heißt der Schließerkontakt 102 öffnet nicht mehr, bleibt der Öffnerkontakt 101 im geöffneten Zustand und es wird kein Freigabesignal an das Monoflop 85 angelegt. Folglich kann
5 die einmal ausgeschaltete sicherheitstechnische Einrichtung 30 nicht mehr angeschaltet werden. Denn in diesem Fall hält das Monoflop 85 den Schließerkontakt 112 des Sicherheitsrelais 110 im geöffneten Zustand. Mit anderen Worten steuert die Steuereinrichtung 80 den
10 Schließerkontakt 112 nur dann in den geschlossenen Zustand an, wenn erstens der Mikroprozessor 72 der ersten Steuereinrichtung ordnungsgemäß arbeitet und somit die Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 72 ein Wechselsignal erzeugt und zweitens das Sicherheitsrelais
15 100 ordnungsgemäß funktioniert, so dass über den Öffnerkontakt 101 das Freigabesignal an das Monoflop 85 angelegt wird.

Wichtig ist noch anzumerken, dass das in Fig. 5 gezeigte
20 Monoflop 85 nach einem Abschalten der des Industrieroboters 40 selbst wieder zurückgesetzt wird. Wenn nach kurzer Zeit wieder ein Wechselsignal am Triggereingang des Monoflops 85 angelegt wird, kann das Monoflop 85 das Sicherheitsrelais 110 erst dann wieder ansteuern, wenn auch das
25 Freigabesignal über den Öffnerkontakt 101 am MR-Eingang anliegt.

Bereits an dieser Stelle sei erwähnt, dass das Monoflop 85 über eine einstellbare Reaktionszeit verfügt. Hierzu ist
30 beispielsweise ein RC-Glied mit dem Monoflop 85 verbunden, welches aus einem Potentiometer 135 und einem Kondensator bestehen kann. Diese Schaltung ist in Fig. 6 gezeigt. Über das Potentiometer 135 kann die Reaktionszeit des Monoflops 85 eingestellt werden. Die Reaktionszeit ist beispielsweise

in dem Speicher 74 der ersten Steuereinrichtung 70 hinterlegt.

Der Ausgang der Steuereinrichtung 80 ist über eine Leitung
5 105 mit dem Mikroprozessor 72 verbunden. Der Mikroprozessor 72 kann das Betriebsverhalten der Steuereinrichtung 80 überwachen, indem er aus dem empfangenen modulierten Eingangssignal des UND-Gatters 62 und der Übertragungsfunktion des Monoflops 85 dessen Ausgangssignal
10 berechnen kann. Die Übertragungsfunktion ist beispielsweise im Speicher 74 hinterlegt. Stimmen rückgekoppeltes Ausgangssignal des Monoflops 85 mit dem berechneten Ausgangssignal überein, so arbeitet die Steuereinrichtung 80 ordnungsgemäß. Andernfalls liegt ein Fehler vor. Erkennt
15 der Mikroprozessor 72 einen solchen Fehler, kann er über den Schalter 76 den Schließerkontakt 102 des Sicherheitsrelais 100 öffnen, so dass die sicherheitstechnische Einrichtung 30 abgeschaltet wird. Alternativ oder fakultativ kann der Mikroprozessor 72 auch
20 den Schalter 86 ansteuern, um den Schließerkontakt 112 des Sicherheitsrelais 110 zu öffnen.

Fig. 3 zeigt eine weitere mehrkanalige Sicherheitsvorrichtung 10', die sich von der in Fig. 1
25 gezeigten Sicherheitsvorrichtung 10 dadurch unterscheidet, dass die Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 der ersten Steuereinrichtung 70 zwei Überwachungssignale liefert und ein passiver Sensor 20, zum Beispiel ein Not-Aus-Taster, über digitale Anschlüsse (nicht dargestellt) an
30 die Sicherheitsvorrichtung 10' angeschlossen ist. Wenn der Mikroprozessor 72 seine spezifizierten Funktionen ordnungsgemäß abarbeitet, erzeugt die Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 die in Fig. 4 gezeigten Wechselsignale, die lediglich phasenverschoben zueinander
35 sind. Auf diese Weise kann der an die

Sicherheitsvorrichtung 10' angeschlossene passive Sensor 20 zweikanalig abgefragt werden, um so Kurzschlüsse und Querschlüsse in Eingangsleitungen 151 und 152 und in dessen Ausgangsleitungen 150 und 155 erkennen zu können. Die

5 Eingangsstufe 60 weist neben dem UND-Gatter 62 ein weiteres UND-Gatter 64 auf. Das erste Überwachungssignal wird von der Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 intern an einen Eingang des UND-Gatters 62 angelegt und über einen der digitalen Ausgänge und die Eingangsleitung 152 einem

10 Eingang des Sensors 20 zugeführt. Das erste Überwachungssignal wird ferner über einen internen Taster 21 des Sensors 20 und die Ausgangsleitung 150 einem weiteren Eingang des UND-Gatters 62 zugeführt. In ähnlicher Weise wird das zweite Überwachungssignal von der

15 Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 intern an einen Eingang des UND-Gatters 64 angelegt und über den anderen digitalen Ausgang sowie über die Eingangsleitung 151 einem anderen Eingang des Sensors 20 zugeführt. Das zweite Überwachungssignal wird ferner über einen internen Taster

20 22 des Sensors 20 und die Ausgangsleitung 155 des Sensors 20 einem weiteren Eingang des UND-Gatters 64 zugeführt. Lediglich das Ausgangssignal des UND-Gatters 64 wird zum Mikroprozessor 72 zugeführt, während der Ausgang des UND-Gatters 62 sowohl mit dem Mikroprozessor 72 als auch mit

25 dem Triggereingang des Monoflops 85 der zweiten Steuereinrichtung verbunden ist.

Die Funktionsweise der in Fig. 3 gezeigten Sicherheitsvorrichtung 10' entspricht im Wesentlichen der

30 der in Fig. 1 gezeigten Sicherheitsvorrichtung 10, wobei zusätzlich, wie bereits erwähnt, Querschlüsse zwischen den Ausgangsleitungen 150 und 155 und den Eingangsleitungen 151 und 152 sowie Kurzschlüsse der Ausgangsleitungen 150 und 155 und/oder der Eingangsleitungen 151 und 152 festgestellt

35 werden können. Tritt beispielsweise ein Kurzschluss

zwischen der Ausgangsleitung 155 und Masse oder der
Eingangsleitung 151 und Masse auf, so wird an den
entsprechenden Eingang des UND-Gatters 64 ein Low-Pegel
angelegt, der dazu führt, dass auch der Ausgang des UND-
5 Gatters 64 auf einem Low-Pegel liegt. Dieser Zustand wird
dem Mikroprozessor 72 signalisiert, der aus dem gemeldeten
Zustand einen Fehler erkennt. Daraufhin steuert der
Mikroprozessor den Schalter 76 im Ansteuerkreis des
Sicherheitsrelais 100 derart an, dass der Schließerkontakt
10 102 geöffnet wird und somit die sicherheitstechnische
Einrichtung 30 abgeschaltet werden kann.

In ähnlicher Weise wird der mit der Anschlussleitung 150
verbundene Eingang des UND-Gatters 62 auf Low gesetzt, wenn
15 ein Kurzschluss hinsichtlich der Leitung 150 oder 152 nach
Masse aufgetreten ist. Eine logische Null am Eingang des
UND-Gatters 62 sorgt dafür, dass auch der Ausgang auf
logisch Null liegt, so dass das Monoflop 85 ebenfalls eine
logische Null am Ausgang liefert. Unter Ansprechen auf das
20 Ausgangssignal des Monoflops 85 wird der Schalter 86 derart
angesteuert, dass der Schließerkontakt 112 geöffnet und
somit die sicherheitstechnische Einrichtung 30 abgeschaltet
wird. Zudem steuert der Mikroprozessor 72 unter Ansprechen
auf die logische Null am Ausgang des UND-Gatters 62 den
25 Schalter 76 derart an, dass der Schließerkontakt 102
geöffnet und somit die sicherheitstechnische Einrichtung 30
abgeschaltet wird.

Tritt ein Querschuss zwischen den Eingangsleitungen 151
30 und 152 oder zwischen den Ausgangsleitungen 150 und 155
auf, so werden statische Signale mit gleichem Potential an
die Eingänge der UND-Gatter 62 und 64 gelegt. Demzufolge
führt das am Ausgang des UND-Gatters 62 anliegende
statische Signal dazu, dass das Monoflops 85 den Schalter
35 86 derart ansteuert, dass der Schließerkontakt 112 öffnet

und somit die sicherheitstechnische Einrichtung 30
abschaltet. Ferner kann das am Ausgang des UND-Gatters 62
und/oder 64 anliegende statische Signal dazu führen, dass
der Mikroprozessor 72 den Schalter 76 derart ansteuert,
5 dass der Schließerkontakt 102 geöffnet und somit die
sicherheitstechnische Einrichtung 30 abgeschaltet wird.

Nunmehr wird der Fall betrachtet, dass die Ausgangsleitung
150 und/oder die Eingangsleitung 152 gegen die
10 Betriebsspannung kurzgeschlossen wird. In diesem Fall
liegen wieder zwei statische Signale gleichen Potentials am
UND-Gatter 62 an, was dazu führt, dass das statische
Ausgangssignal des UND-Gatters 62 das Monoflops 85 und
somit den Schalter 86 derart ansteuert, dass der
15 Schließerkontakt 112 geöffnet und somit die
sicherheitstechnische Einrichtung 30 abgeschaltet wird.
Ferner kann das am Ausgang des UND-Gatters 62 anliegende
statische Signal dazu führen, dass der Mikroprozessor 72
den Schalter 76 derart ansteuert, dass der Schließerkontakt
20 102 geöffnet und somit die sicherheitstechnische
Einrichtung 30 abgeschaltet wird.

Nunmehr wird der Fall betrachtet, dass die Ausgangsleitung
155 und/oder die Eingangsleitung 151 gegen die
25 Betriebsspannung kurzgeschlossen wird. In diesem Fall
liegen wieder zwei statische Signale gleichen Potentials am
UND-Gatter 64 an. Unter Ansprechen auf das statische
Ausgangssignal des UND-Gatters 62 steuert der
Mikroprozessor 72 den Schalter 76 derart an, dass der
30 Schließerkontakt 102 geöffnet und somit die
sicherheitstechnische Einrichtung 30 abgeschaltet wird.

Für den Fall, dass es sich bei dem Sensor 20 um einen
aktiven Sensor handelt, fehlen die beiden
35 Anschlussleitungen 151 und 152, so dass die beiden von der

Überwachungssignal-Erzeugungseinrichtung 71 erzeugten Überwachungssignale nicht dem Sensor 20 zugeführt werden.

- 5 Dank der Sicherheitsvorrichtung ist es nunmehr möglich, dass die zweite, hardwarebasierte Steuereinrichtung 80 die korrekte Funktionsweise des der ersten Steuereinrichtung 70 zugeordneten Sicherheitsrelais 100 kontrollieren und bei Auftritt eines Fehlers dafür sorgen kann, dass die sicherheitstechnische Einrichtung 30 abgeschaltet wird.
- 10 Dadurch ist auch sichergestellt, dass die zweite Steuereinrichtung 80 erst dann den Betrieb aufnimmt, wenn das Freigabesignal des Kanals 1 am MR-Eingang anliegt.

Patentansprüche

- 5 1. Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer
sicherheitstechnischen Einrichtung (40), mit
einer ersten, mikroprozessorgesteuerten
Steuereinrichtung (70), die eine
10 Signalerzeugungseinrichtung (71) zum Erzeugen eines
ersten Überwachungssignals aufweist, welches den
aktuellen Betriebszustand der ersten Steuereinrichtung
(70) anzeigt,
einer zweiten Steuereinrichtung (80),
einer von der ersten und zweiten Steuereinrichtung
15 (70, 80) ansteuerbaren Schalteinrichtung (90), die die
sicherheitstechnische Einrichtung (30, 40) einschalten
oder in einen gesicherten Zustand fahren kann,
wobei die zweite Steuereinrichtung (80) eine
hardwarebasierte Schalteinrichtung (85) aufweist, die
20 unter Ansprechen auf das Überwachungssignal die
Schalteinrichtung (90) derart ansteuert, dass die
sicherheitstechnische Einrichtung (30, 40) bei einem
fehlerhaften Betrieb der ersten Steuereinrichtung (70)
in einen sicheren Zustand gefahren werden kann,
25 gekennzeichnet durch
eine der ersten Steuereinrichtung (70) zugeordnete
Einrichtung (50, 101) zum Erzeugen eines
Freigabesignals für die zweite Steuereinrichtung (80).
- 30 2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Signalerzeugungseinrichtung (71) ein Wechselsignal
erzeugt, wenn die erste Steuereinrichtung (70)
fehlerfrei arbeitet, und ein Gleichsignal erzeugt,

wenn die erste Steuereinrichtung (70) fehlerhaft arbeitet.

3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 2,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
die hardwarebasierte Schalteinrichtung (85) ein Monoflop aufweist.
4. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden
10 Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schalteinrichtung (90) ein erstes, der ersten Steuereinrichtung (70) zugeordnetes Sicherheitsrelais (100) und ein zweites der zweiten Steuereinrichtung
15 (80) zugeordnetes Sicherheitsrelais (110) aufweist,
wobei jedes Sicherheitsrelais wenigstens einen Öffnerkontakt (101; 111) und einen Schließerkontakt (102; 112) aufweist, die miteinander starr gekoppelt sind,
20 wobei das Freigabesignal nur bei fehlerfreier Funktion des ersten Sicherheitsrelais (100) erzeugt wird.
5. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 das Monoflop (85) einen Master-Reset-Eingang zum Anlegen des Freigabesignals und einen Triggereingang aufweist.
6. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5,
30 gekennzeichnet durch
eine dem Monoflop (85) zugeordnete Schaltung (86, 87, 88) zum Halten des Master-Reset-Eingangs auf dem Pegel des Freigabesignals, wobei das Monoflop (85) zurückgesetzt wird, wenn am Triggereingang kein Signal

oder ein statisches Signal anliegt.

7. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 gekennzeichnet durch
eine mit der ersten, mikroprozessorgesteuerten Einrichtung (70) und der zweiten Steuereinrichtung (80) verbundenen Eingangsstufe (60), die zum
10 Modulieren eines von einer extern anschaltbaren Sensoreinrichtung (20) kommenden Eingangssignals mit dem von der Signalerzeugungseinrichtung (71) erzeugten ersten Überwachungssignal ausgebildet ist, wobei die erste, mikroprozessorgesteuerte Steuereinrichtung (70) und/oder die zweite Steuereinrichtung (80) unter
15 Ansprechen auf das modulierte Eingangssignal die sicherheitstechnische Einrichtung (40) in einen sicheren Zustand steuern kann, wobei das erste modulierte Eingangssignal an einen Triggereingang der hardwarebasierten Schaltungseinrichtung (80, 85)
20 angelegt ist.
8. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
25 die Signalerzeugungseinrichtung (71) ein zweites Überwachungssignal liefert,
die Eingangsstufe (60) zum Modulieren eines von der extern anschaltbaren Sensoreinrichtung (20) kommenden zweiten Eingangssignals mit dem von der
30 Signalerzeugungseinrichtung (71) erzeugten zweiten Überwachungssignal ausgebildet ist, wobei das zweite modulierte Eingangssignal zur Auswertung nur der ersten Steuereinrichtung (70) zugeführt wird.
9. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 8,
35 dadurch gekennzeichnet, dass

- die Eingangsstufe (60) eine erste Verknüpfungseinrichtung (62) zur UND-Verknüpfung des ersten Eingangssignals mit dem ersten Überwachungssignal und eine zweite
- 5 Verknüpfungseinrichtung (64) zur UND-Verknüpfung des zweiten Eingangssignals mit dem zweiten Überwachungssignal aufweist.
10. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Signalerzeugungseinrichtung (71) ein zweites Überwachungssignal liefert, das erste Überwachungssignal über einen extern angeschalteten passiven Sensor zur ersten und zweiten
- 15 Steuereinrichtung (70, 80) geführt wird und dass das zweite Überwachungssignal über den extern angeschalteten Sensor (20) zur ersten Steuereinrichtung (70) geführt wird.
- 20 11. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Steuereinrichtung (70) einen Speicher (74) aufweist, in dem die Übertragungsfunktion der
- 25 hardwarebasierten Schalteinrichtung (80, 85) gespeichert ist, und wobei der Mikroprozessor (72) der ersten Steuereinrichtung (70) unter Verwendung des ersten modulierten Eingangssignals, dem Ausgangssignal der zweiten
- 30 Steuereinrichtung (80) und der Übertragungsfunktion den Betriebszustand der zweiten Steuereinrichtung (80) ermittelt.
12. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 3,
- 35 gekennzeichnet durch

- eine Einrichtung (130, 135) zum Einstellen der Reaktionszeit des Monoflops, wobei die erste Steuereinrichtung (70) einen Speicher zum Ablegen der aktuellen Reaktionszeit des Monoflops (85) aufweist und wobei der Mikroprozessor (71) zum Überwachen der Reaktionszeit des Monoflops (85) ausgebildet ist.
13. Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer sicherheitstechnischen Einrichtung (40), mit einer ersten, mikroprozessorgesteuerten Steuereinrichtung (70), die eine Signalerzeugungseinrichtung (71) zum Erzeugen eines ersten Überwachungssignals aufweist, welches den aktuellen Betriebszustand der ersten Steuereinrichtung (70) anzeigt, einer zweiten Steuereinrichtung (80), einer von der ersten und zweiten Steuereinrichtung (70, 80) ansteuerbaren Schalteinrichtung (90), die die sicherheitstechnische Einrichtung (40) einschalten oder in einen gesicherten Zustand fahren kann, einer mit der ersten, mikroprozessorgesteuerten Einrichtung (70) und der zweiten Steuereinrichtung (80) verbundenen Eingangsstufe (60), die zum Modulieren eines von einer extern anschaltbaren Sensoreinrichtung (20) kommenden Eingangssignals mit dem von der Signalerzeugungseinrichtung (71) erzeugten ersten Überwachungssignal ausgebildet ist, wobei die zweite Steuereinrichtung (80) eine hardwarebasierte Schalteinrichtung (85) aufweist, die unter Ansprechen auf das erste modulierte Eingangssignal die Schalteinrichtung (90) derart ansteuert, dass die sicherheitstechnische Einrichtung (40) bei einem fehlerhaften Betrieb der ersten Steuereinrichtung (70) in einen sicheren Zustand gefahren werden kann,

- dadurch gekennzeichnet, dass
die Signalerzeugungseinrichtung (71) ein zweites
Überwachungssignal liefert,
die Eingangsstufe (60) zum Modulieren eines von der
extern anschaltbaren Sensoreinrichtung (20) kommenden
zweiten Eingangssignals mit dem von der
Signalerzeugungseinrichtung (71) erzeugten zweiten
Überwachungssignal ausgebildet ist, wobei das zweite
modulierte Eingangssignal zur Auswertung der ersten
Steuereinrichtung (70) und das erste
Überwachungssignal zur Auswertung der ersten und
zweiten Steuereinrichtung (70, 80) zugeführt wird.
14. Sicherheitsvorrichtung zum mehrkanaligen Steuern einer
sicherheitstechnischen Einrichtung (40), mit
einer ersten, mikroprozessorgesteuerten
Steuereinrichtung (70), die eine
Signalerzeugungseinrichtung (71) zum Erzeugen eines
ersten Überwachungssignals aufweist, welches den
aktuellen Betriebszustand der ersten Steuereinrichtung
(70) anzeigt,
einer zweiten Steuereinrichtung (80),
einer von der ersten und zweiten Steuereinrichtung
(70, 80) ansteuerbaren Schalteinrichtung (90), die die
sicherheitstechnische Einrichtung (40) einschalten
oder in einen gesicherten Zustand fahren kann,
wobei die zweite Steuereinrichtung (80) eine
hardwarebasierte Schalteinrichtung (85) aufweist, die
unter Ansprechen auf das Überwachungssignal die
Schalteinrichtung (90) derart ansteuert, dass die
sicherheitstechnische Einrichtung (40) bei einem
fehlerhaften Betrieb der ersten Steuereinrichtung (70)
in einen sicheren Zustand gefahren werden kann,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Signalerzeugungseinrichtung (71) ein zweites

Überwachungssignal liefert,
das erste Überwachungssignal über einen extern
angeschalteten passiven Sensor (20) zur ersten und
zweiten Steuereinrichtung (70, 80) geführt wird und
5 dass
das zweite Überwachungssignal über den extern
angeschalteten Sensor (20) zur ersten
Steuereinrichtung (70) geführt wird.

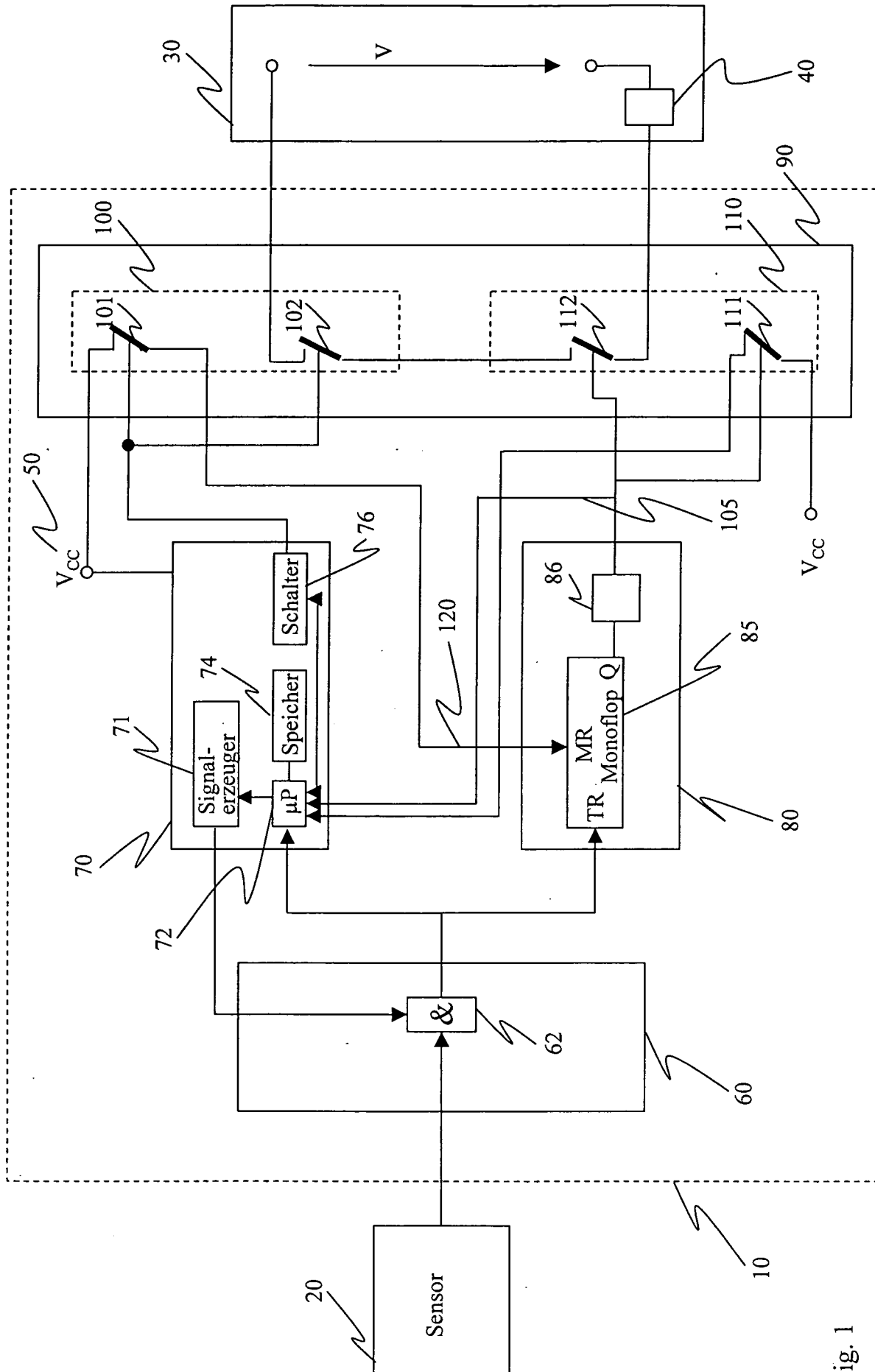


Fig. 1

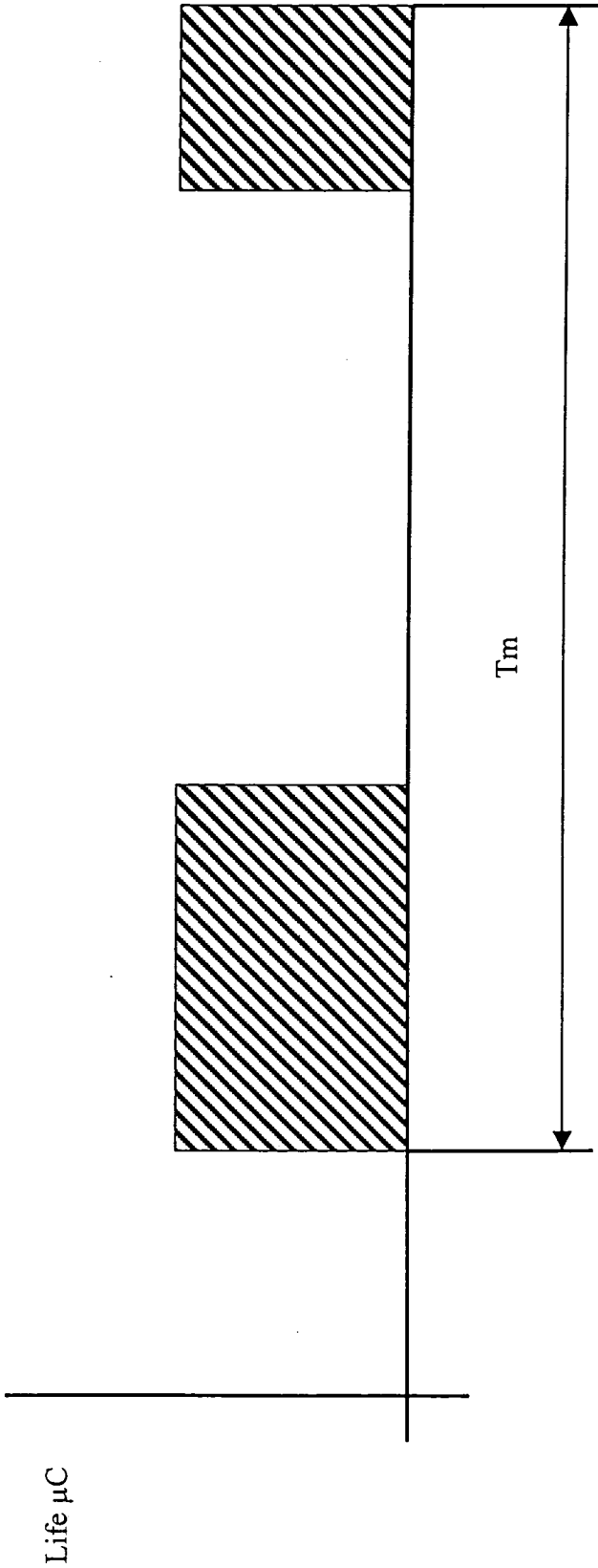


Fig. 2

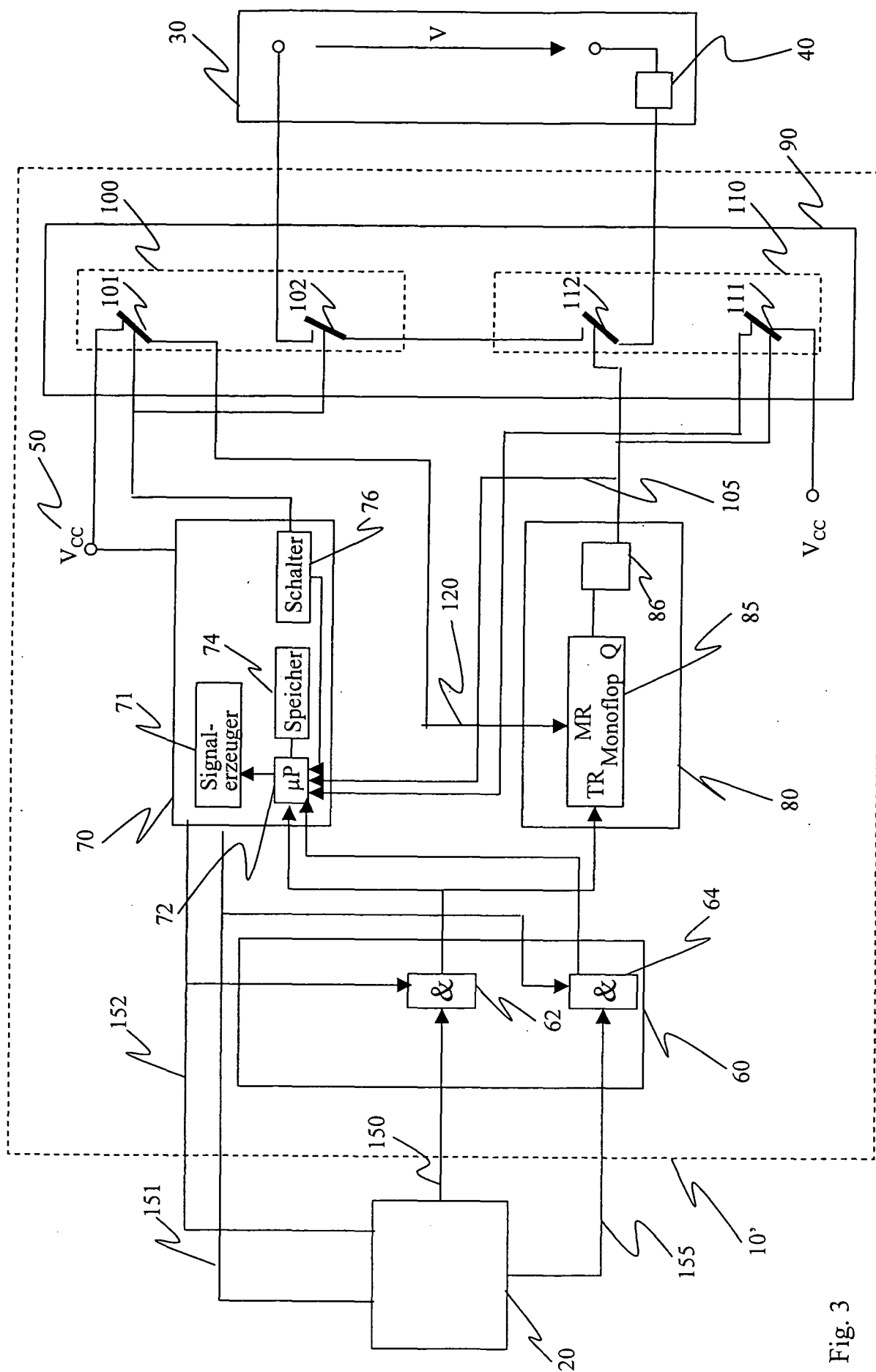


Fig. 3

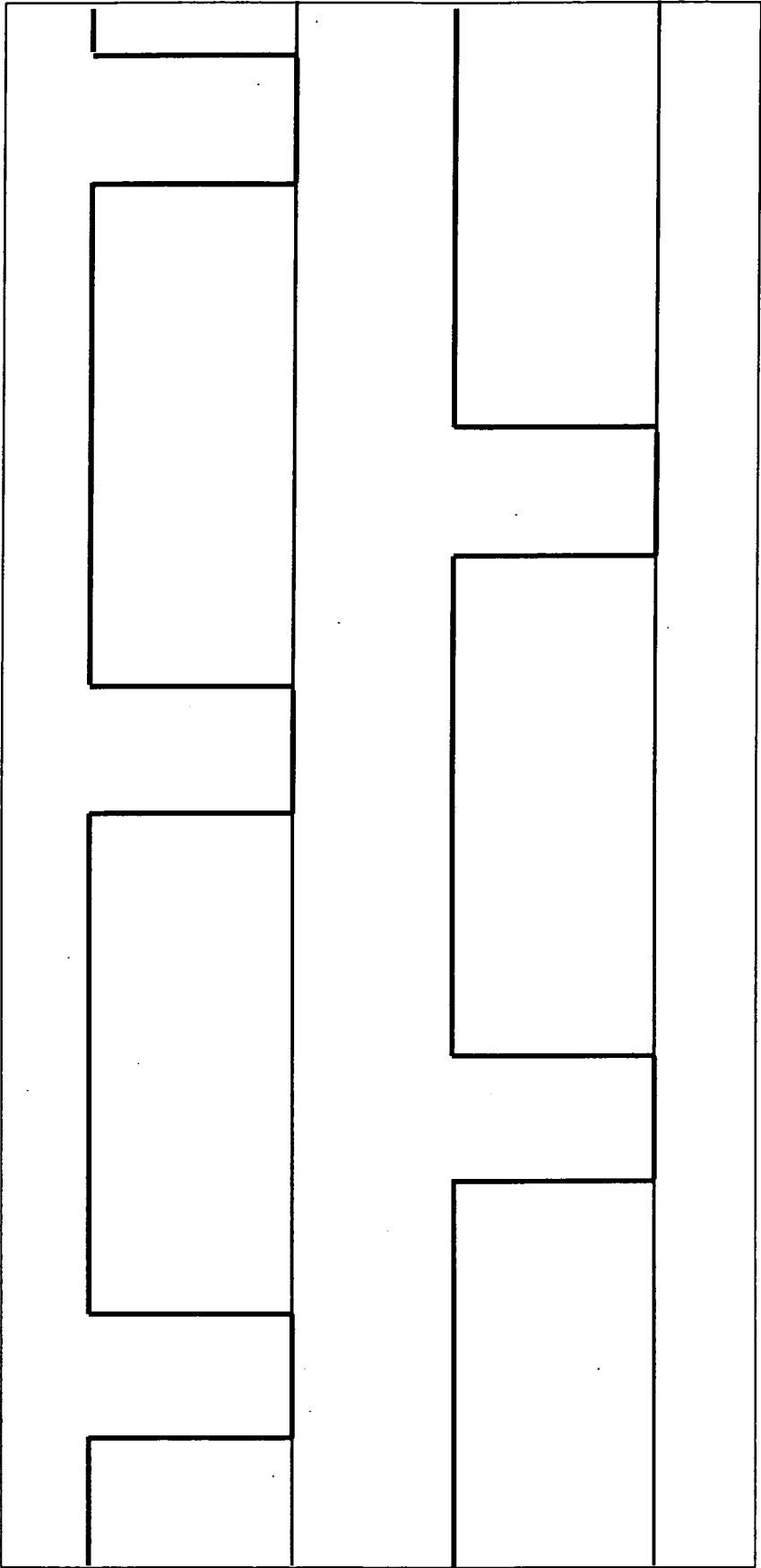


Fig. 4

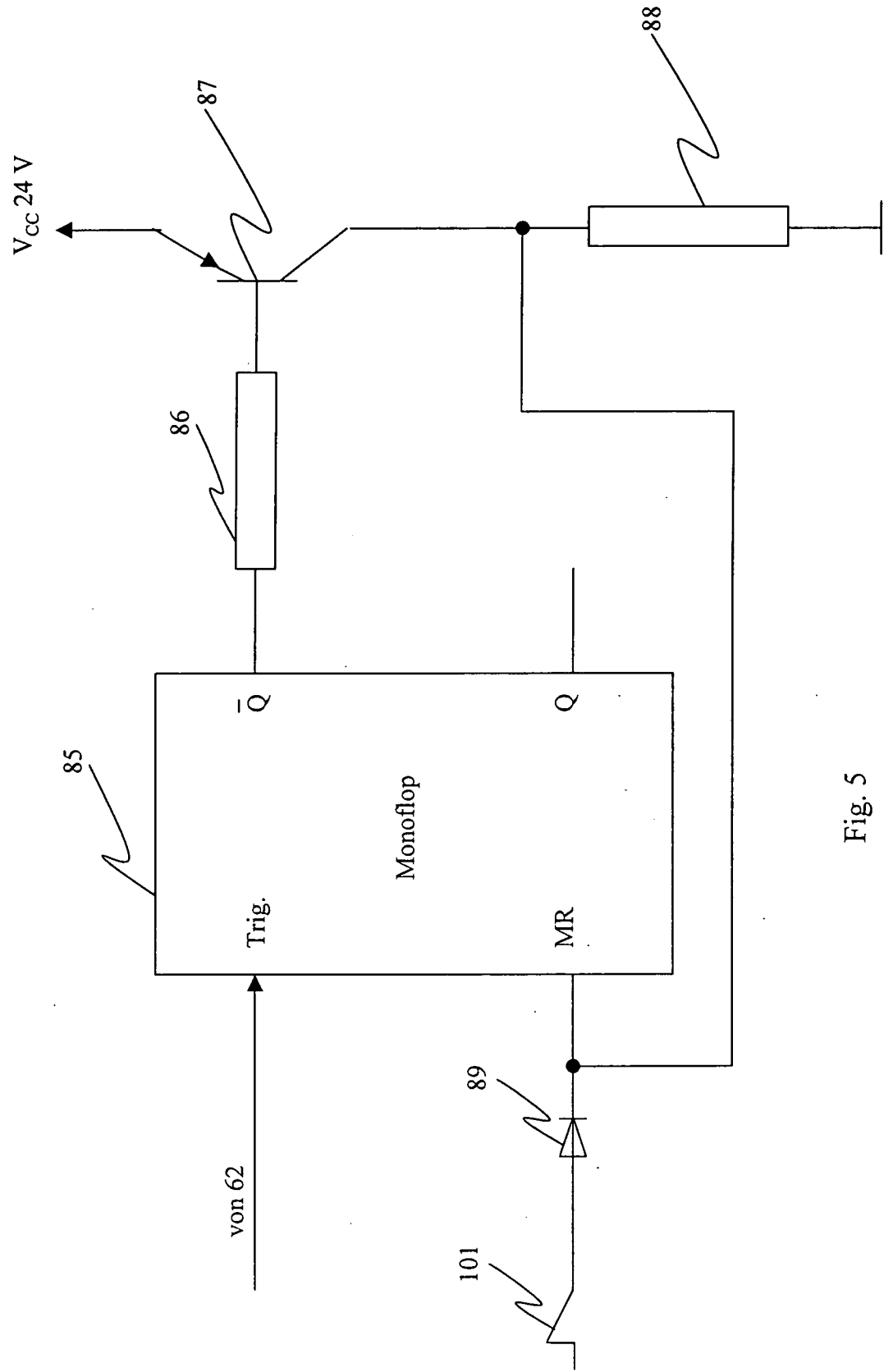


Fig. 5

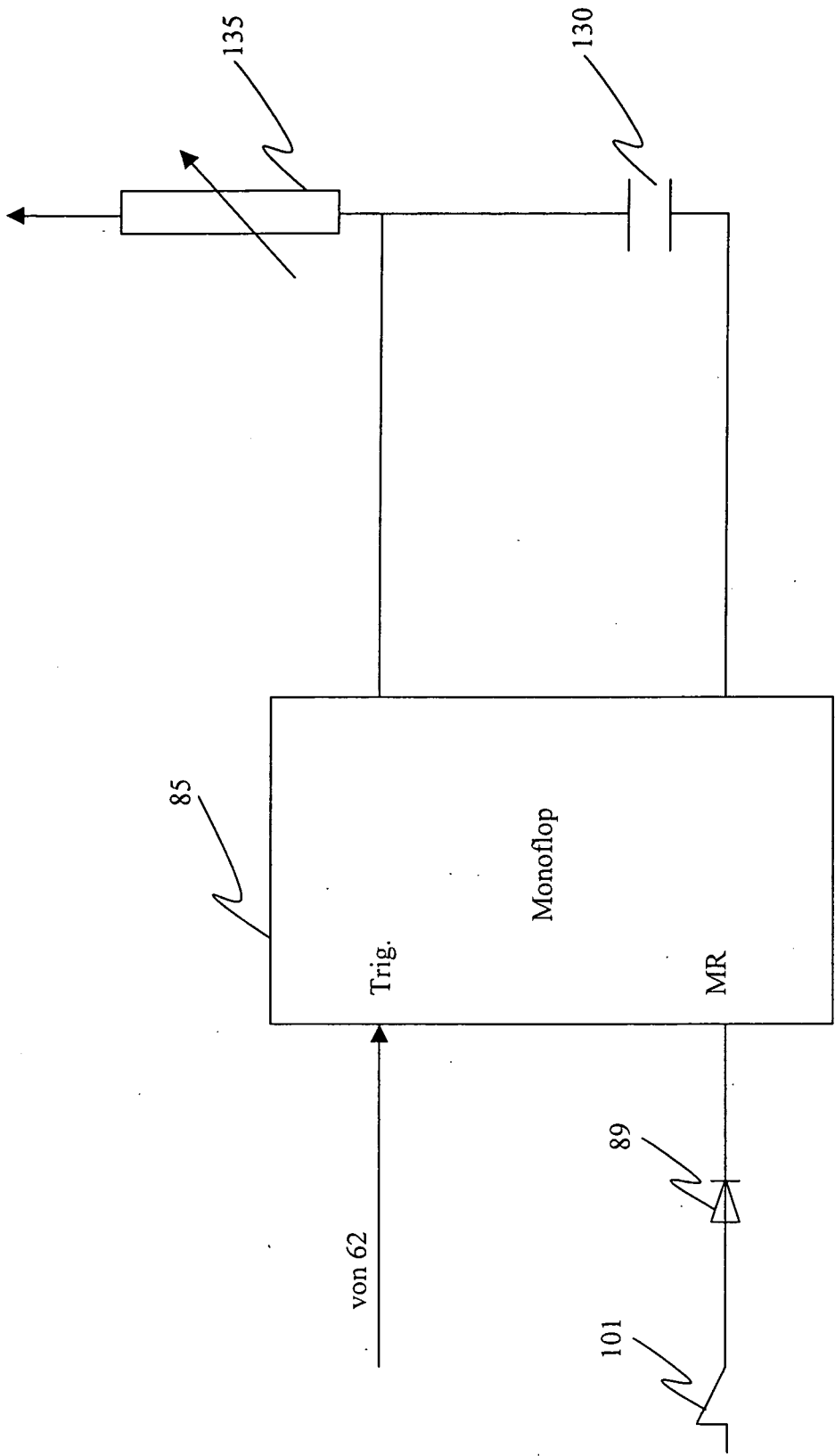


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/005600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G05B9/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/014725 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]; KORREK ANDRE [DE]) 8 February 2007 (2007-02-08)	1-5,7
A	page 6, line 33 - page 11, line 31 figure 1	6,8-14
X	DE 10 2004 020995 A1 (PILZ GMBH & CO KG [DE]) 10 November 2005 (2005-11-10) paragraph [0039] - paragraph [0044] paragraph [0046] - paragraph [0056] figures 1,3	1,2
A	WO 01/75532 A (PILZ GMBH & CO [DE]; PULLMANN JUERGEN [DE]) 11 October 2001 (2001-10-11) page 3, paragraph 2 - paragraph 3 page 8, paragraph 5 - page 9, paragraph 2	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 Oktober 2008

Date of mailing of the international search report

21/10/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hasubek, Bodo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/005600

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007014725 A	08-02-2007	EP 1911058 A1 US 2008225457 A1	16-04-2008 18-09-2008
DE 102004020995 A1	10-11-2005	CN 1938806 A	28-03-2007
WO 0175532 A	11-10-2001	AT 250774 T AU 5040301 A DE 10016712 A1 EP 1269274 A1 JP 2003529834 T US 2003030330 A1	15-10-2003 15-10-2001 18-10-2001 02-01-2003 07-10-2003 13-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005600

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G05B9/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/014725 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]; KORREK ANDRE [DE]) 8. Februar 2007 (2007-02-08)	1-5,7
A	Seite 6, Zeile 33 - Seite 11, Zeile 31 Abbildung 1	6,8-14
X	DE 10 2004 020995 A1 (PILZ GMBH & CO KG [DE]) 10. November 2005 (2005-11-10) Absatz [0039] - Absatz [0044] Absatz [0046] - Absatz [0056] Abbildungen 1,3	1,2
A	WO 01/75532 A (PILZ GMBH & CO [DE]; PULLMANN JUERGEN [DE]) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) Seite 3, Absatz 2 - Absatz 3 Seite 8, Absatz 5 - Seite 9, Absatz 2	1-14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Oktober 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hasubek, Bodo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005600

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007014725 A	08-02-2007	EP 1911058 A1	16-04-2008
		US 2008225457 A1	18-09-2008
DE 102004020995 A1	10-11-2005	CN 1938806 A	28-03-2007
WO 0175532 A	11-10-2001	AT 250774 T	15-10-2003
		AU 5040301 A	15-10-2001
		DE 10016712 A1	18-10-2001
		EP 1269274 A1	02-01-2003
		JP 2003529834 T	07-10-2003
		US 2003030330 A1	13-02-2003