



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int. Cl.⁶: H01H 9/16

(21) Anmeldenummer: 97120590.1

(22) Anmeldetag: 25.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Electrowatt Technology Innovation AG
6301 Zug (CH)

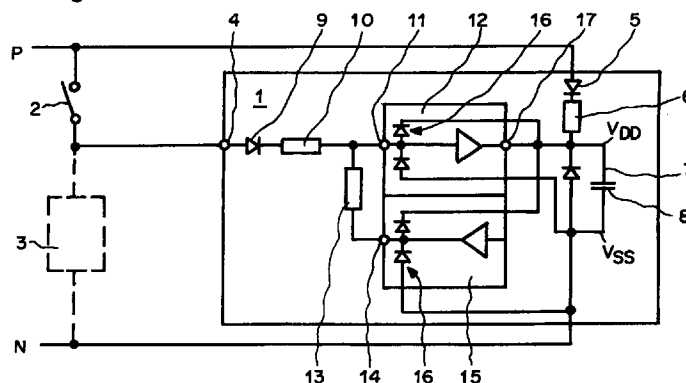
(72) Erfinder: Obrecht, Klaus
D-76534 Baden-Baden (DE)

(54) **Schaltung zur Überwachung eines Wechselstromschalters**

(57) Eine Schaltung (1) zur Überwachung des Zustandes - offen oder geschlossen - eines Wechselstromschalters (2) weist einen Eingang (4) auf, der über eine Diode (9) und einen ersten Widerstand (10) mit einem hochohmigen Eingang (11) eines ersten Digitalbausteins (12) verbunden ist. Der eine Anschluss des Wechselstromschalters (2) ist mit der Phase (P) einer Netzspannung (U_{PN}), der andere Anschluss mit dem Eingang (4) der Schaltung (1) verbunden. Der hochohmige Eingang (11) des ersten Digitalbausteins (12) ist über einen zweiten Widerstand (13) mit einem Ausgang (14) eines zweiten Digitalbausteins (15) verbunden. Der

Ausgang (14) des zweiten Digitalbausteins (15) wird nach einem vorbestimmten zeitlichen Verlauf entweder mit dem Nullpunkt (N) der Netzspannung (U_{PN}) verbunden oder führt eine Spannung, die grösser als die Schwellwertspannung (U_S) des Eingangs (11) des ersten Digitalbausteins (12) ist. An einem dem Eingang (11) zugeordneten Ausgang (17) des ersten Digitalbausteins (12) ist ein Signal vorhanden, aus dem ableitbar ist, ob der Wechselstromschalter (2) geschlossen und die Diode (9) und der zweite Widerstand (13) intakt sind oder ob der Wechselstromschalter (2) offen ist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltung zur Überwachung eines Wechselstromschalters der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

[0002] Derartige Schaltungen werden beispielsweise in Einrichtungen für die Steuerung und Überwachung des Brenners und der Zündeinrichtung von Öl- und Gasfeuerungen sowie zur Überwachung von Schaltern für Stellglieder wie Brennstoffventile und Lüftungsklappen verwendet, wobei ein Mikroprozessor die über netzspannungsführende Meldeleitungen zugeführten Informationen auswertet und entsprechende Steuerbefehle absetzt. Insbesondere wegen der beim Einschaltvorgang und beim Betrieb von Öl- und Gasbrennern geforderten Sicherheit ist die Abschaltfähigkeit der Schalteinrichtungen, die sicherheitstechnisch kritische Lasten wie beispielsweise ein Brennstoffventil schalten, häufig zu überprüfen, um eine Fehlfunktion der Schalteinrichtung erkennen zu können, bevor eine gefährliche Situation entsteht.

[0003] Aus der DE-PS 30 44 047 und der prioritätsälteren DE-PS 30 41 521 C2 ist eine Steuereinrichtung für Ölbrenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei welcher Informationen über die Schaltzustände von Relais- und Sensorkontakten mittels Verstärker in einen Mikroprozessor übertragen werden. Die Schaltzustände der Relaiskontakte sind über netzspannungsführende Meldeleitungen je einem Verstärker zugeführt, der ausgangsseitig mit einem Eingang des Mikroprozessors verbunden ist, so dass dieser eine der Anzahl Verstärker entsprechende Anzahl Eingänge aufweisen muss. Zur galvanischen Trennung der Meldeleitungen und des Mikroprozessors sind Trennglieder wie z.B. Optokoppler oder Übertrager eingesetzt. Dabei ist ein Trennglied pro Signalspannung vorhanden. Der Mikroprozessor ist programmiert, eine Anzahl Prüfungen dahingehend durchzuführen, ob ein System mit geschalteten Verbrauchern tatsächlich in der richtigen Weise eine Einschaltphase durchläuft. Dazu werden vom Mikroprozessor Signale eingelesen und mit Sollwerten verglichen. Bei einem fehlerhaften Verbraucherzustand schaltet der Mikroprozessor die Verbraucher ab.

[0004] Weiter sind bei einer aus der DE-OS 41 37 204 bekannten Anordnung zur Überwachung von Wechselstromschaltern netzspannungsführende Meldeleitungen über Optokoppler mit einer Abfrageeinheit eines Wechselspannungsdetektors verbunden. Die Meldeleitungen sind hierbei über je einen Tiefpass, der aus einem Widerstand und einem mit diesem in Reihe geschalteten Kondensator besteht, an den Optokoppler angeschlossen. Über die Meldeleitungen werden die Schaltzustände der Wechselstromschalter abgefragt und gespeichert. In einer der Abfrageeinheit nachgeschalteten Auswerteeinheit werden die Schaltzustände mit einem Sollzustand - offen oder geschlossen - verglichen und danach ein Schalterzustandssignal gebildet, das mindestens eine Information - Fehler oder kein Fehler - gesamthaft für alle vorkommenden Wechselstromschalter enthält. Aus dem Schalterzustandssignal lässt sich nicht ermitteln, welcher Wechselstromschalter allenfalls nicht mehr abschaltbar ist, so dass eine einfache Anzeige zur Diagnose nicht möglich ist.

[0005] Aus den europäischen Patenten EP 660 043 und EP 660 044 sind ebenfalls Schaltungen zur Überwachung von Wechselstromschaltern bekannt. Diese Schaltungen lassen sich im Dauerbetrieb jedoch nicht bezüglich der korrekten Funktionsfähigkeit ihrer sicherheitsrelevanten Bauelemente überprüfen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltung zur Überwachung eines Wechselstromschalters anzugeben, mit dem eine Last an eine Netzspannung schaltbar ist, die gegenüber dem Nullpunkt der Netzspannung speisbar ist und deren sicherheitsrelevante Bauelemente im Dauerbetrieb der Schaltung jederzeit auf ihre korrekte Funktionsfähigkeit hin überprüfbar sind.

[0007] Die Erfindung besteht in den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0009] Es zeigen:

Fig. 1 eine Schaltung zur Überwachung eines Wechselstromschalters,
 Fig. 2, 3, 4 Spannungs- und Signaldiagramme,
 Fig. 5 eine erste Erweiterung der Schaltung, und
 Fig. 6 eine zweite Erweiterung der Schaltung,

[0010] Die Fig. 1 zeigt eine Schaltung 1 zur Überwachung eines Wechselstromschalters 2. Die Schaltung 1 wird von einer zwischen einer Phase P und einem Nullpunkt N liegenden Netzspannung U_{PN} gespeist. Der Wechselstromschalter 2 kann z.B., wie in der Fig. 1 gestrichelt dargestellt ist, eine Last 3 an die Netzspannung U_{PN} schalten. Dabei sind der Wechselstromschalter 2 und die Last 3 in Reihe geschaltet, wobei ein Anschluss des Wechselstromschalters 2 mit der Phase P und ein Anschluss der Last 3 mit dem Nullpunkt N verbunden ist. Der Abgriff zwischen dem Wechselstromschalter 2 und der Last 3 ist mit einem Eingang 4 der Schaltung 1 verbunden.

[0011] Der Wechselstromschalter 2 kann aber auch ein Schalter sein, dessen Stellung - offen oder geschlossen - als Melde- oder Steuersignal dient. Beispielhaft sei erwähnt, dass der Wechselstromschalter 2 ein Übertemperaturschalter

ist, der öffnet, sobald eine vorbestimmte Temperatur überschritten wird, oder dass der Wechselstromschalter 2 ein Endschalter ist, der öffnet (oder schliesst), sobald ein Gerät eine vorbestimmte Position erreicht. In diesem Fall ist in der Fig. 1 die Last 3 einfach wegzudenken.

[0012] In allen Fällen ist somit der eine Anschluss des Wechselstromschalters 2 mit der Phase P der Netzspannung U_{PN} und der andere Anschluss mit dem Eingang 4 der Schaltung 1 verbunden.

[0013] Die Schaltung 1, die die üblichen Speisespannungsanschlüsse V_{DD} und V_{SS} aufweist, ist in bekannter Weise, beispielsweise mit einem aus einer Diode 5, einem Widerstand 6, einer Zenerdiode 7 und einem Kondensator 8 gebildeten Spannungsteil, von der Spannung U_{PN} gespeist, wobei der Speisespannungsanschluss V_{SS} mit dem Nullpunkt N verbunden ist. Die Speisung der Schaltung 1 kann aber auch auf andere Art erfolgen, beispielsweise mittels eines

Trafos mit nachfolgender Gleichrichtung, Stabilisierung und galvanischer Kopplung zum Nullpunkt N.

[0014] Der Eingang 4 ist über eine Diode 9 und einen ersten Widerstand 10 mit einem hochohmigen Eingang 11 eines ersten Digitalbausteins 12 verbunden. Ein zweiter Widerstand 13 verbindet den hochohmigen Eingang 11 mit einem Ausgang 14 eines zweiten Digitalbausteins 15. Der Eingang 11 und der Ausgang 14 der beiden Digitalbausteine 12 bzw. 15 sind wie üblich über Schutzdioden 16 mit der Speisespannung V_{DD} und dem Nullpunkt N verbunden.

[0015] Aus Sicherheitsgründen dürfen Bauelementefehler nicht dazu führen, dass die Schaltung 1 einen geöffneten Wechselstromschalter 2 als geschlossenen Wechselstromschalter interpretiert. Es müssen daher alle Bauelementefehler, die zu einem sicherheitstechnisch gefährlichen Resultat führen könnten, von der Schaltung 1 selbsttätig erkannt werden. Dazu ist die Durchführung eines Bauteiletests vorgesehen. Ist beispielsweise die Diode 9 infolge eines Defektes kurzgeschlossen, dann dürfen kapazitiv eingekoppelte Signale am Eingang 4 der Schaltung 1 nicht dazu führen, dass die Schaltung 1 irrtümlich meldet dass der Wechselstromschalter 2 geschlossen ist. Ein Unterbruch des Widerstandes 13 führt ebenfalls zu einer Veränderung der Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12. Auch dies darf nicht zu einem sicherheitstechnisch gefährlichen Resultat bezüglich der Stellung des Wechselstromschalters 2 führen. Die Widerstände 10 und 13 sind in einer Technologie hergestellt, die als Defekt nur einen Unterbruch, nicht aber einen Kurzschluss zulässt. Deshalb genügt es, die Widerstände 10 und 13 auf einen Unterbruch hin zu testen.

[0016] Die Durchführung einer Abfrage der Stellung des Wechselstromschalters 2 und die Durchführung eines Bauteiletests über die Funktionsfähigkeit der Bauteile 9, 10 und 13 kann in zeitlich getrennten Verfahren oder mittels eines gemeinsamen Verfahrens erfolgen.

[0017] Eine Abfrage des Zustandes des Wechselstromschalters 2 - offen oder geschlossen - , ohne Überprüfung der Bauteile, kann erfolgen, indem der Ausgang 14 des Digitalbausteins 15 mit dem Nullpunkt N verbunden wird. Die Fig. 2 zeigt nun für die beiden Zustände Wechselstromschalter 2 geschlossen bzw. offen in Funktion der Zeit t:

- a) den Spannungsverlauf am Eingang der Diode 9,
- b) den Spannungsverlauf am Ausgang der Diode 9,
- c) den Spannungsverlauf am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12,
- d) die Abtastimpulse,
- e) binäre Signale 0 oder 1 am Ausgang 17 (Fig. 1) des ersten Digitalbausteins 12, die durch die Abtastung der am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 anliegenden Spannung mit den Abtastimpulsen entstehen.

[0018] Wegen der in den Digitalbausteinen 12 und 15 (Fig. 1) vorhandenen Schutzdioden 16 ist der Spannungsverlauf bei geschlossenem Wechselstromschalter 2 am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 praktisch rechteckförmig und in Phase mit der Spannung U_{PN} . Die Widerstände 10 und 13 wirken als Spannungsteiler. Bei jedem Abtastimpuls erscheint am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 ein binäres Signal 0 oder 1, das angibt, ob die Spannung am Eingang 11 tiefer oder höher als eine vom Eingang 11 vorgegebene Schwellwertspannung U_S von beispielsweise 2.5 V ist. Die weitere Auswertung der Abtastung kann z.B. erfolgen, indem die während einer bestimmten Zeitspanne anfallenden Signale 0 bzw. 1 summiert werden, wobei die Zeitspanne länger als eine halbe Netzperiode ist. Bei offenem Wechselstromschalter 2 muss diese Summe Null ergeben. Bei geschlossenem Wechselstromschalter 2 muss diese Summe einerseits einen endlichen, von Null verschiedenen Wert ergeben, andererseits müssen die Werte des Signals innerhalb der besagten Zeitspanne sowohl Werte 0 als auch Werte 1 enthalten.

[0019] Zur Durchführung des Bauteiletests, mit dem überprüft werden kann, ob die Diode 9 nicht kurzgeschlossen oder einer der Widerstände 10 oder 13 unterbrochen ist, wird am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 eine positive Spannung angelegt, die grösser als die Schwellwertspannung U_S ist. Ist der Widerstand 13 intakt, dann ist die Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 ebenfalls grösser als die Schwellwertspannung U_S . Die Zeitspanne, während der am Ausgang 14 die positive Spannung anliegt, ist grösser als eine Netzhälfte und kürzer als eine Netzhälfte. Ein Bauteilfehler liegt dann vor, wenn die am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 erscheinenden Signale nicht den erwarteten Signalen entsprechen, wie sie nun näher erläutert werden.

[0020] Die Fig. 3a und 3b zeigen für den Fall der intakten bzw. der kurzgeschlossenen Diode 9 wiederum für die beiden Zustände Wechselstromschalter 2 geschlossen bzw. offen in Funktion der Zeit t:

- a) den Spannungsverlauf am Ausgang der Diode 9,
- b) den Spannungsverlauf am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15,
- c) den Spannungsverlauf am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12,
- d) die Abtastimpulse, und
- e) die Signale am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12.

[0021] Falls der Wechselstromschalter 2 geschlossen ist und die Diode 9 und die Widerstände 10 und 13 intakt sind (Fig. 3a), erscheinen am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 dann Signale mit dem Wert 1, wenn die Spannung am Eingang 11 infolge einer aktuellen positiven Netzhalbwellen oder infolge einer positiven Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 die Schwellwertspannung U_S überschreitet.

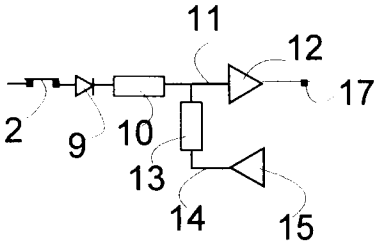
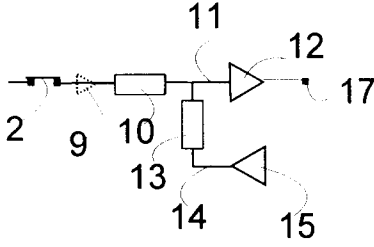
[0022] Bei einem Kurzschluss der Diode 9 (Fig. 3b) hingegen erscheinen nur während der positiven Netzhalbwellen Signale mit dem Wert 1: Während der negativen Netzhalbwellen liegt die Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 unterhalb des Schwellwertes U_S , so dass am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 Signale mit dem Wert 0 erscheinen.

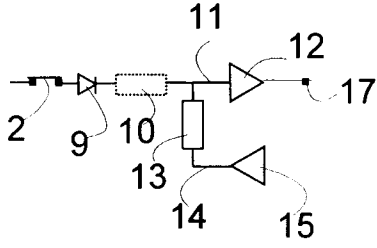
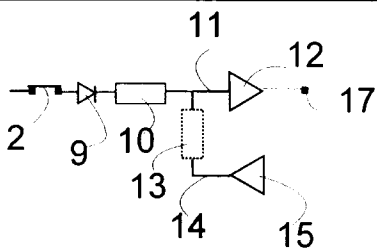
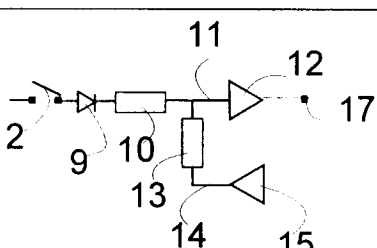
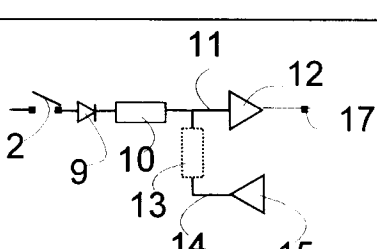
[0023] Falls der Widerstand 10 unterbrochen ist, dann ist die Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 unabhängig von der Stellung des Wechselstromschalters 2 und gleich der Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15, also erscheinen am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 Signale 1 oder 0, die in Phase mit der Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 sind.

[0024] Falls der Widerstand 13 unterbrochen ist, dann ist die Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 unabhängig von der Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15. Die Signale am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 sind dann in Phase mit der Spannung am Eingang 4 der Schaltung 1.

[0025] Ist der Wechselstromschalter 2 offen, dann hängt die Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 nur von der Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 und davon ab, ob der Widerstand 13 intakt oder unterbrochen ist. Ist der Widerstand 13 intakt, dann muss die Spannung am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 in Phase mit der Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 sein. Ist der Widerstand 13 unterbrochen dann dürfen am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 nur Signale 0 erscheinen.

[0026] Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten. In der ersten Kolonne ist symbolisch dargestellt, ob der Wechselstromschalter 2 offen oder geschlossen ist und ob die Diode 9 und die Widerstände 10 und 13 intakt sind oder nicht. Die Zahl N in der zweiten Kolonne gibt an, wieviele Signale mit dem Wert 1 am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 erscheinen, wenn pro Netzvollwelle zwanzig Abtastimpulse vorgesehen sind und wenn die Spannung am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 während einer Zeitspanne, die vierzehn Abtastimpulse umfasst, über der Schwellspannung U_S liegt.

	Wechselstromschalter 2 geschlossen; Diode 9 intakt; Widerstand 10 intakt; Widerstand 13 intakt: $14 \leq N \leq 20$
	Wechselstromschalter 2 geschlossen; Diode 9 kurzgeschlossen; Widerstand 10 intakt; Widerstand 13 intakt oder unterbrochen: $N \leq 10$

5		Wechselstromschalter 2 geschlossen; Diode 9 oder Widerstand 10 unterbrochen; Widerstand 13 intakt: N = 14
10		
15		Wechselstromschalter 2 geschlossen; Diode 9 intakt; Widerstand 10 intakt; Widerstand 13 unterbrochen: N = 10
20		
25		Wechselstromschalter 2 offen; Diode 9 intakt oder kurzgeschlossen; Widerstand 10 intakt oder unterbrochen; Widerstand 13 intakt: N = 14
30		
35		Wechselstromschalter 2 offen; Diode 9 intakt oder kurzgeschlossen; Widerstand 10 intakt oder defekt; Widerstand 13 unterbrochen: N = 0
40		

[0027] Der Bauteiletest muss also eine Zahl N ergeben, die grösser oder gleich 14 ist. Ist der Wechselstromschalter 2 geschlossen, dann sind die Diode 9 und die Widerstände 10 und 13 intakt wenn die Zahl $N \geq 14$ ist. Ist der Wechselstromschalter 2 offen, dann kann nur der Widerstand 13 überprüft werden. Er ist intakt, wenn die Zahl $N = 14$ ist. Ergibt der Bauteiletest eine Zahl N, die kleiner als 14 ist, dann liegt ein Bauteilfehler vor. Ergibt der Bauteiletest eine Zahl N, die grösser oder gleich 14 ist, dann kann der Zustand - offen oder geschlossen - des Wechselstromschalters 2 nun wie oben erläutert durch eine Abfrage festgestellt werden, bei der der Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 mit dem Nullpunkt N verbunden ist.

[0028] Anhand der Fig. 4 ist noch ein Ausführungsbeispiel erläutert, bei dem die Abfrage der Stellung des Wechselstromschalters 2 und die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Bauelemente in einem einzigen Verfahren erfolgt. Der Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 führt normalerweise den Pegel des Nullpunktes N, wird jedoch mit der Häufigkeit R in regelmässigen Abständen für die Dauer eines einzigen Abtastimpulses auf einen höheren Pegel gesetzt, bei dem die Spannung am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 die Schwellwertspannung U_S überschreitet. Während einer vollen Netzperiode T_N werden M Abtastimpulse generiert und die binären Abtastwerte am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 zur Summe Z aufsummiert. Die Diagramme zeigen für die beiden Zustände Wechselstromschalter 2 geschlossen bzw. offen in Funktion der Zeit t:

- a) den Spannungsverlauf am Ausgang der Diode 9,
- b) den Spannungsverlauf am Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15,
- c) den Spannungsverlauf am Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12,
- d) die Abtastimpulse, und
- e) die Signale am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Werte der Summe Z und deren Bedeutung, wobei neben den allgemein gültigen Angaben auch Angaben für das konkrete Beispiel mit $M=32$ und $R=8$ angegeben sind.

Summe Z	Summe Z für $M=32$ und $R=8$	Wechselstromschalter 2	Zustand der Bauteile
$Z=0$	$Z=0$	?	Widerstand 13 unterbrochen
$Z=R$	$Z=8$	offen	Widerstand 13 intakt; Diode 9 und Widerstand 10 unbekannt
$Z = \frac{M}{2}$	$Z=16$	geschlossen	Kurzschluss der Diode 9 oder Unterbruch des Widerstandes 13; Widerstand 10 intakt
$Z = \frac{M}{2} + \frac{M}{R}$	$Z=20$	geschlossen	Diode 9, Widerstände 10 und 13 intakt
$Z=M$	$Z=32$	?	Eingang 11 oder Ausgang 14 ist permanent mit V_{DD} verbunden

[0029]

$$Z = \frac{M}{2} + \frac{M}{R}$$

bedeutet also, dass der Wechselstromschalter 2 "geschlossen" ist und dass die Bauteile 9, 10 und 13 intakt sind. $Z=R$ bedeutet, dass der Wechselstromschalter 2 "offen" ist, wobei der Zustand der Diode 9 und des Widerstandes 10 allerdings nicht bestimmt werden kann. Wird jedoch zusätzlich immer dann, wenn die Spannung am Ausgang 14 über der Schwellwertspannung U_S liegt, überprüft, ob der Ausgang 17 den Abtastwert "1" führt, dann kann daraus ermittelt werden, ob die Diode 9 kurzgeschlossen oder der Widerstand 13 unterbrochen ist. Ein Unterbruch des Widerstandes 10 hingegen wird immer als Wechselstromschalter 2 "offen" interpretiert. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass innerhalb einer Netzzeile feststellbar ist, ob ein die Sicherheit beeinträchtigender Bauteilfehler vorliegt und welche Stellung der Wechselstromschalter 2 einnimmt. Es ist aus sicherheitstechnischer Sicht tolerierbar, wenn die Werte für Z um ± 1 vom korrekten Wert abweichen. Es ist dann nämlich nicht nötig, die Frequenz der Abtastimpulse mit der Netzspannung zu synchronisieren.

[0030] Die Fig. 5 zeigt eine Erweiterung der Schaltung 1, mit der sich mehrere Wechselstromschalter 2 überwachen lassen. Das Besondere an dieser Schaltung ist, dass die zweiten Widerstände 13 alle auf einen gemeinsamen Ausgang 14 geführt sind. Anstelle der Digitalbausteine 12, 15 (Fig. 1), die auch verwendet werden könnten, sind hier Transistorstufen 18, 19 eingesetzt.

[0031] Die Fig. 6 zeigt eine Erweiterung der Schaltung 1, bei der der Eingang 11 des ersten Digitalbausteins 12 auch als Ausgang und der Ausgang 14 des zweiten Digitalbausteins 15 auch als Eingang geschaltet werden können. Der Eingang 11 und der Ausgang 14 sind also bidirektionale Ports 20, 21. Der Anschluss des ersten Widerstandes 10 ist

nun über einen Widerstand 22 mit dem ersten Port 20 und über einen weiteren Widerstand 23 mit dem zweiten Port 21 verbunden. Der Schaltungsaufbau bezüglich der Ports 20, 21 ist also symmetrisch, so dass die Funktion der Ports 20, 21 - "Eingang" oder "Ausgang" - vertauschbar ist. Daher kann durch Wiederholen der Tests, wobei die Beschaltung der beiden Ports 20, 21 als Eingang bzw. Ausgang vertauscht ist, auch die Funktionsfähigkeit der Digitalbausteine 12 und 15 mitüberprüft werden.

[0032] Die Schaltung 1 (Fig. 1 und 6) bietet den Vorteil gegenüber bekannten Schaltungen, dass bei offenem Wechselstromschalter 2 infolge parasitärer Leitungskapazitäten kapazitiv eingekoppelte Wechselspannungen unterdrückt werden. Die eingekoppelte Wechselspannung wird von der Diode 9 gleichgerichtet. Die Leitungskapazitäten werden dadurch polarisiert, so dass die eingekoppelte Wechselspannung DC-mässig um den Spitzenwert der eingekoppelten Wechselspannung verschoben wird. Die Diode 9 ist derart angeordnet, dass die eingekoppelte Wechselspannung einen negativen Gleichspannungsanteil besitzt. Kapazitiv eingekoppelte Wechselspannungen können somit die Signale am Ausgang 17 des ersten Digitalbausteins 12 nicht beeinflussen.

Patentansprüche

1. Schaltung (1) zur Überwachung des Zustandes - offen oder geschlossen - eines Wechselstromschalters (2), dessen einer Anschluss mit der Phase (P) einer Netzspannung (U_{PN}) verbunden ist und dessen anderer Anschluss mit einem Eingang (4) der Schaltung (1) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang (4) über eine Diode (9) und einen ersten Widerstand (10) mit einem hochohmigen Eingang (11) eines ersten Digitalbausteins (12) verbunden ist, dass der hochohmige Eingang (11) des ersten Digitalbausteins (12) über einen zweiten Widerstand (13) mit einem Ausgang (14) eines zweiten Digitalbausteins (15) verbunden ist, und dass der Ausgang (14) des zweiten Digitalbausteins (15) nach einem vorbestimmten zeitlichen Verlauf entweder mit dem Nullpunkt (N) der Netzspannung (U_{PN}) verbunden ist oder eine Spannung führt, die grösser als die Schwellwertspannung (U_S) des Eingangs (11) des ersten Digitalbausteins (12) ist, so dass aus dem Signal an einem dem Eingang (11) zugeordneten Ausgang (17) des ersten Digitalbausteins (12) ableitbar ist, ob der Wechselstromschalter (2) geschlossen ist und die Diode (9) und der zweite Widerstand (13) intakt sind oder ob der Wechselstromschalter (2) offen ist.
2. Schaltung (1) nach Anspruch 1, die zur Überwachung mehrerer Wechselstromschalter (2) ausgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Wechselstromschalter (2) ein eigener hochohmiger Eingang (11) des ersten Digitalbausteins (12) zugeordnet ist und dass allen Wechselstromschaltern (2) der Ausgang (14) des zweiten Digitalbausteins (15) als gemeinsamer Ausgang (14) dient.
3. Schaltung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang (11) des ersten Digitalbausteins (12) und der Ausgang (14) des zweiten Digitalbausteins (15) bidirektionale Ports (20; 21) sind.
4. Schaltung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** anstelle der Digitalbausteine (12; 15) Transistorstufen (18; 19) eingesetzt sind.

Fig.1

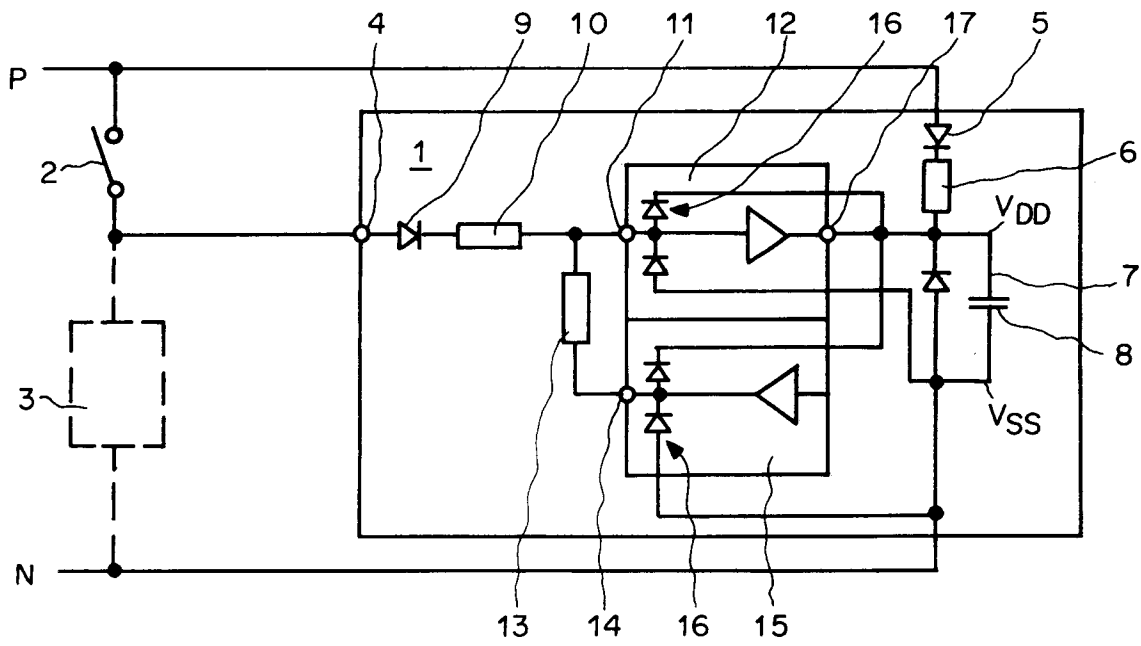


Fig.2

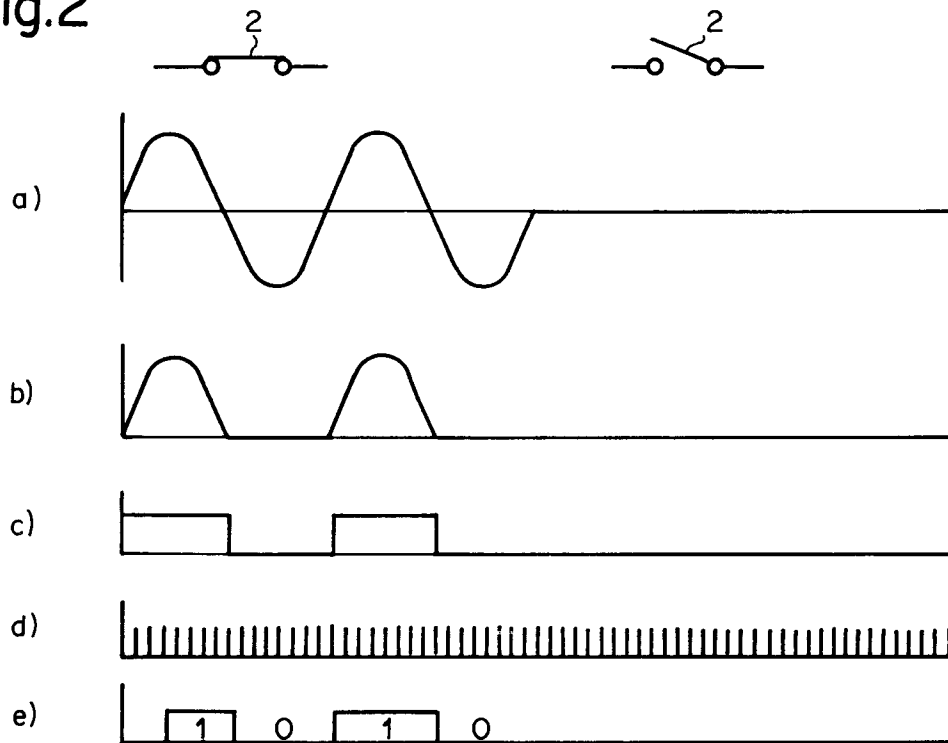


Fig.3a

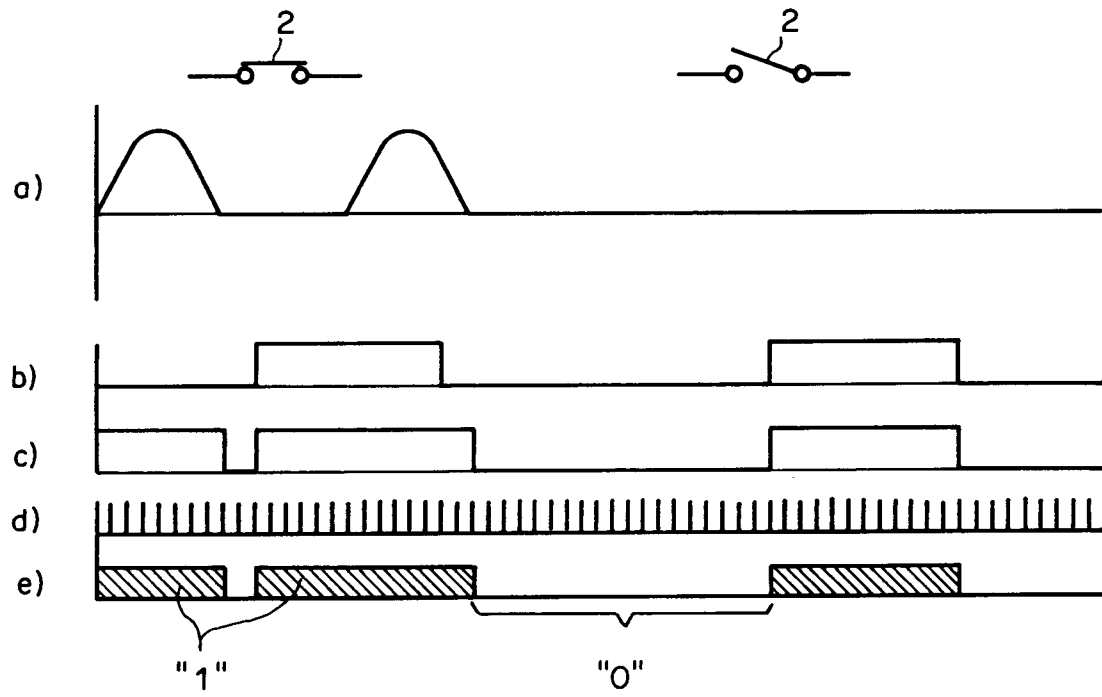
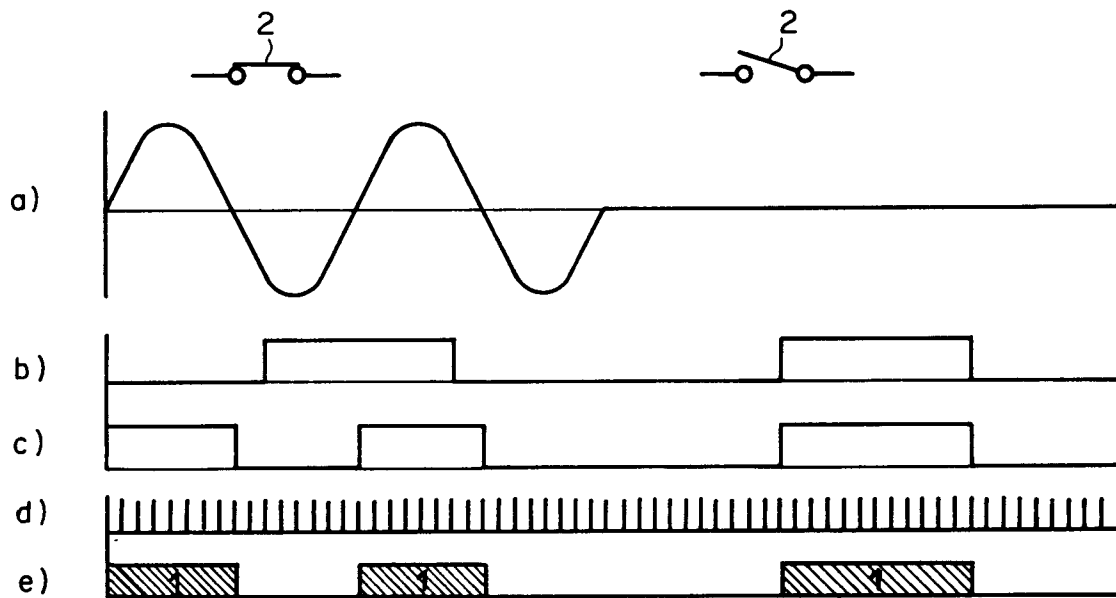


Fig.3b



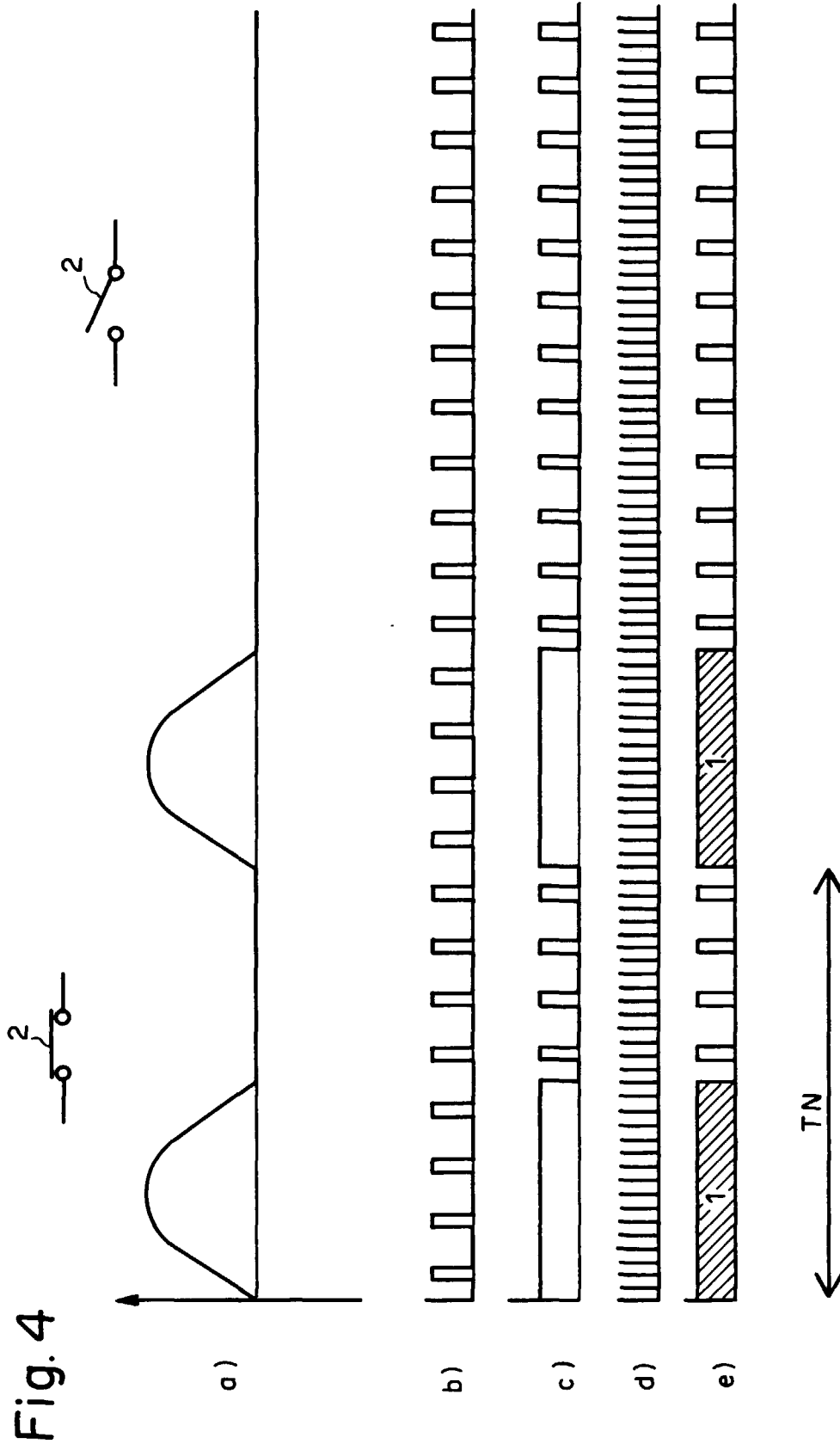


Fig.5

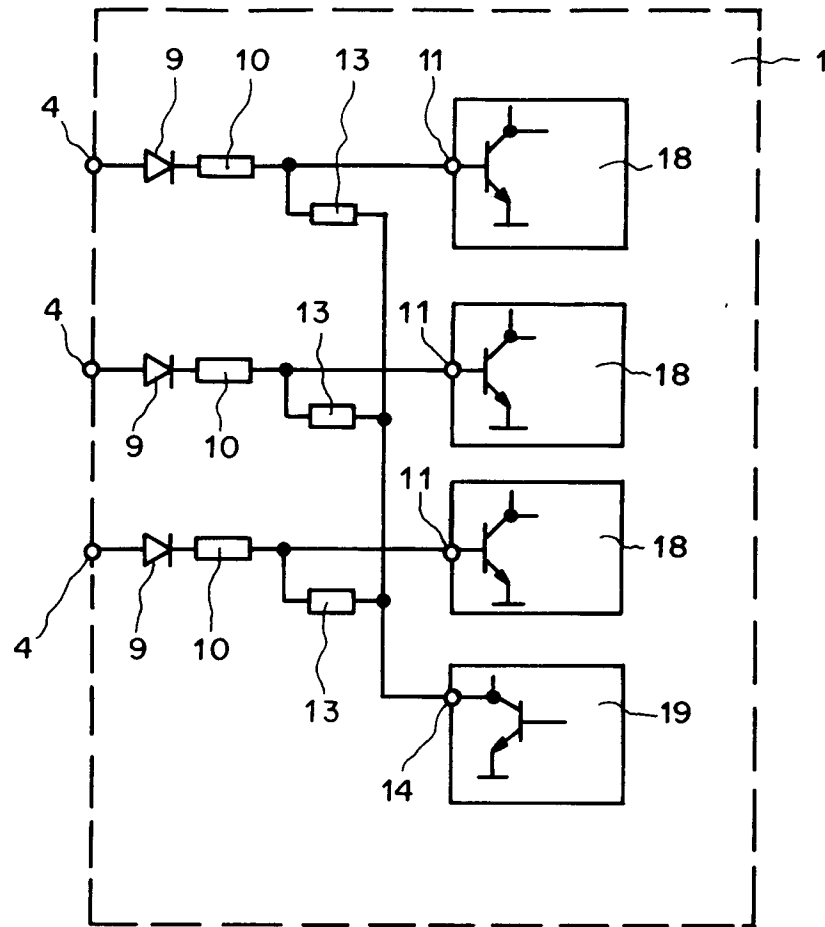
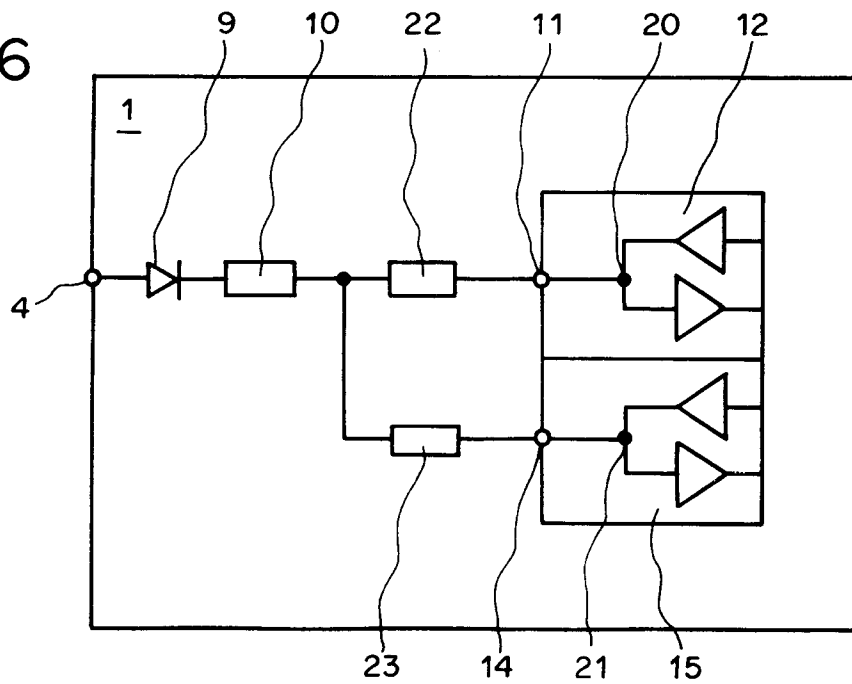


Fig.6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 0590

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 660 043 A (LANDIS & GRY TECH INNOVAT AG) 28.Juni 1995 * Zusammenfassung *	1	H01H9/16
A	DE 38 42 169 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28.Juni 1990 * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01H H03K F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		29.April 1998	
Prüfer		Salm, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)