

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 543 030 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119357.1**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 47/32**

(22) Anmeldetag: **13.11.91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.93 Patentblatt 93/21

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W- 8000 München 2(DE)

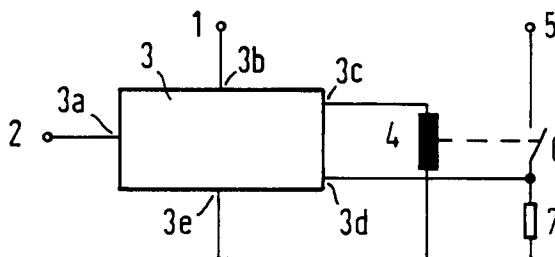
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(72) Erfinder: **Biebl, Alois, Dipl.-Ing. (FH)**
Mainburgerstrasse 12
W- 8421 St. Johann(DE)

(54) **Integrierbare Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines mit Gleichstrom betriebenen Relais.**

(57) Eine Ansteuerschaltung für einen Relaisreiber ermöglicht es Relais unabhängig von Fertigungstoleranzen anzusteuern. Dazu wird beim ersten Aktivieren der Anzugstrom solange erhöht bis der Arbeitskontakt des Relais schließt. Der so ermittelte Wert wird abgespeichert und bei jedem erneuten Aktivieren des Relais sofort eingestellt.

FIG 1



EP 0 543 030 A1

Beim Betrieb eines Relais mit einer gegebenen Gleichspannung, wie dieses vielfach insbesondere in Kraftfahrzeugen der Fall ist, ergeben sich eine Reihe von Problemen, die unter anderem darin begründet liegen, daß zum Anziehen des Relais ein höherer Strom erforderlich ist als zum Halten nach dem Anziehen. Dadurch ergibt sich in der Haltephase ein unnötig hoher Haltestrom, der eine große Verlustleistung und daraus resultierend eine starke Eigenerwärmung des Relais zur Folge hat. Es ist daher üblich, den Haltestrom zu begrenzen. Dies geschieht beispielsweise dadurch, daß nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitraums, in dem das Relais direkt mit der gegebenen Gleichspannung beaufschlagt ist und der für ein Anziehen ausreichend lange ist, dem Relais ein Vorwiderstand zur Strombegrenzung vorgeschaltet wird.

Aus der EP 0 386 300 ist eine selbstüberwachende Ansteuerschaltung für ein mit Gleichspannung betriebenes Relais mit einer Stromregelschaltung, deren mittlerer Ausgangsstrom von einer Auswerteschaltung, welche den Schaltzustand des Relais am Arbeitskontakt über eine Spannungsmessung ermittelt, eingestellt wird. Die in der FIG 1 der EP 0 386 300 gezeigte Ansteuerschaltung weist eine Auswerteschaltung 7 auf, welche je nach Schaltzustand des Arbeitskontakts die Stromregelschaltung 6 ansteuert. Dabei sind zwei vorgegebene Stromwerte definiert. Diese sind der Anzugsstrom und der Haltestrom. Solange der Arbeitskontakt geöffnet ist, steuert die Auswerteschaltung 7 die Stromregelschaltung derart an, daß der Ausgangsstrom der Stromregelschaltung gleich dem Anzugsstrom ist. Schließt der Arbeitskontakt des Relais, so steuert die Auswerteschaltung 7 die Stromregelschaltung derart an, daß der Ausgangsstrom gleich dem Haltestrom ist. Nachteil der dargestellten Anordnung ist, daß der Hersteller von integrierten Schaltungen vor dem Problem steht, daß die Bauelementewerte in der Spezifikation eingehalten werden müssen. Dies gilt im besonderen Maße beim geregelten Anzugs- bzw. Haltestrom, der der Relaispule zugeführt wird.

Um die Vorteile voll auszunützen, die entstehen, wenn ein Relais mit dem Relaisstreiber betrieben wird, muß eine optimale Anpassung zwischen beiden erzielt werden. Da aber die Fertigung sowohl bei Relais als auch bei integrierten Schaltungen, Streuungen unterliegt, wird die Ausbeute beim Relais- und Halbleiterhersteller begrenzt sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bekannte Ansteuerschaltung derart weiterzubilden, daß sie unabhängig von Streuungen bei der Relais- bzw. Halbleiterherstellung einen für jedes Relais optimalen Ansteuerstrom erzeugt.

Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnen den Teil des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen sind Kennzeichen der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von drei FIG näher erläutert. Es zeigen

FIG 1 ein prinzipielles Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung in Verbindung mit einem Relais,

FIG 2 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Teils der integrierbaren Schaltungsanordnung,

FIG 3 ein Ausführungsbeispiel des in FIG 2 dargestellten Blockschaltbilds.

Das in FIG 1 dargestellte Blockschaltbild weist eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung 3 auf, welche einen ersten Eingang 3a hat, der mit einer ersten Anschlußklemme 2 verbunden ist, enthält. Über einen weiteren Anschluß 3b wird die Schaltungsanordnung mit der an einer zweiten Anschlußklemme 1 anliegenden Betriebsspannung verbunden. Weiterhin ist sie über einen dritten Anschluß 3e mit Masse verbunden.

Ein vierter Anschluß 3c verbindet die Schaltungsanordnung 3 mit dem ersten Anschluß einer Spule 4 eines Relais. Deren zweiter Anschluß ist mit Masse verschaltet. Schließlich weist die Schaltungsanordnung 3 einen fünften Anschluß 3d auf, der mit dem ersten Anschluß des Arbeitskontakts 6 des Relais verbunden ist. Der zweite Anschluß des Arbeitskontakts ist mit einem Anschluß verschaltet, an dem z. B. die Versorgungsspannung zugeführt wird. Der ersten Anschluß des Arbeitskontakts 6 ist weiterhin mit dem ersten Anschluß einer Last 7, deren zweiter Anschluß mit Masse verbunden ist, verschaltet.

Über den Anschluß 2 wird der Schaltungsanordnung 3 ein Signal zugeführt, welches bewirkt, ob der Arbeitskontakt 6 des Relais aktiviert werden soll oder nicht. Liegt am Anschluß 2 ein Aktivierungssignal an, so erhöht die Schaltungsanordnung den Ausgangsstrom ausgehend von einem Mindeststromstartwert am Anschluß 3c, welcher der Spule 4 des Relais zugeführt wird so lange, bis der Arbeitskontakt 6 des Relais geschlossen ist. Den Zustand des Arbeitskontaktes 6 detektiert die Schaltungsanordnung 3 über den Anschluß 3d. Das Potential an diesem Anschluß 3d ist bei geöffneten Arbeitskontakt 6 ungefähr gleich Masse und bei geschlossenem Kontakt gleich dem an der Anschlußklemme 5 anliegenden Potential. Ein einfacher Komparator kann hier als Detektor dienen.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann die Schaltungsanordnung 3 eine Speicherschaltung aufweisen, die den beim ersten Aktivieren des Relais ermittelten Anzugsstrom speichert und die bei jedem weiteren Aktivieren des Relais den ermittelten Anzugsstrom sofort, also ohne schrittweise Erhöhung, einstellt. Hierzu wäre selbstverständlich notwendig, daß die Schaltungsanordnung 3 permanent über die Anschlußklemme 1 mit der

Betriebsspannung verbunden ist, damit der abgespeicherte Wert des Anzugsstroms nicht verloren geht.

In einer weiteren Weiterbildung der Erfindung kann die Schaltungsanordnung 3 Mittel enthalten, die den Haltestrom des anzusteuernenden Relais in gleicher Weise ermitteln wie den zuvor ermittelten Anzugsstrom. Hierzu wird ausgehend vom ermittelten Anzugsstrom der Ausgangsstrom am Anschluß 3c so lange vermindert, bis der Schaltkontakt 6 wieder geöffnet ist. Die Ermittlung des Haltestroms erfolgt dann derart, daß z. B. der Mittelwert zwischen ermitteltem Anzugsstrom und dem Strom bei dem der Relaiskontakt wieder öffnet, den gewünschten Haltestrom ergibt. Der so ermittelte Haltestrom wird wiederum durch die Speicherschaltung abgespeichert und steht bei weiterem Aktivieren des Relais sofort zur Verfügung.

Auf diese Weise kann für jedes Relais unabhängig von Fertigungsstreuungen beim ersten Aktivieren der Anzugs- und evtl. der Haltestrom ermittelt werden.

In einer weiteren Ausführungsform, die eine Vereinfachung der zuletzt beschriebenen ist, kann die Ermittlung des Haltestroms auch entfallen und durch einen fest vorgegebenen Wert ersetzt werden. Hierzu wird ausgehend vom ermittelten Anzugsstrom der Haltestrom durch eine vorgegebene Verminderung des ermittelten Anzugsstroms eingestellt. Eine derartige Festlegung des Haltestroms hätte den Vorteil, daß beim ersten Aktivieren des Arbeitskontakts 6 des Relais keine Unterbrechung, wie sie zur Ermittlung des Haltestroms nach dem obenbeschriebenen Ablauf vonnöten wäre, erfolgt.

In FIG 2 ist ein prinzipielles Blockschaltbild des erfindungswesentlichen Teils der Schaltungsanordnung 3 aus FIG 1 dargestellt. Sie enthält eine Steuerschaltung 8 der das am Anschluß 3a der Einheit 3 anliegende Steuersignal zugeführt wird. Ein erstes Ausgangssignal der Steuereinheit 8 wird einer regelbaren Ausgangsstufe 10 zugeführt. Diese überzeugt wiederum ein Ausgangssignal, welches am Anschluß 3c der Einheit 3 abgegriffen werden kann. Weiterhin ist eine Detektoreinheit 9 vorhanden, der das am Anschluß 3d anliegende Signal zugeführt wird und welche ein zweites Ausgangssignal der Steuereinheit 8 erhält. Die Detektoreinheit 9 erzeugt ein Ausgangssignal, welches die regelbare Ausgangsstufe 10 steuert.

Liegt am Eingang 3a ein Signal an, welches anzeigt, daß das Relais aktiviert werden soll, so wird die Ausgangsstufe 10 von der Steuereinheit 8 und der Detektoreinheit 9 derart angesteuert, daß der Ausgangsstrom, welcher am Anschluß 3c abgegriffen werden kann, so lange erhöht wird, bis der Arbeitskontakt 6 des Relais geschlossen ist. Das Schließen des Arbeitskontakts 6 wird über den Anschluß 3d von der Detektoreinheit 9 detektiert.

Diese kann z. B. Mittel enthalten, die den ermittelten Anzugsstromwert abspeichern. Dieser stünde dann bei einer erneuten Aktivierung sofort zur Verfügung. Die Steuereinheit 8 und die Detektoreinheit 9 würden dann den entsprechenden vorher ermittelten Anzugsstromwert sofort an die Ausgangsstufe 10 übermitteln.

Das Erhöhen des Ausgangsstroms der Ausgangsstufe 10 während der Ermittlungsphase des Anzugsstroms kann entweder stufenweise oder stufenlos erfolgen.

Eine Realisationsmöglichkeit der Steuerschaltung 8 bietet z. B. ein Digital-Analogwandler mit einem nachgeschalteten Spannungs-Stromwandler. Der Ausgangsstrom des Spannungs-Stromwandlers kann dann der Relaispule zugeführt werden. Mittels einer einfachen Komparatorschaltung kann dann zusätzlich noch eine Überstromkompensation erfolgen.

FIG 3 zeigt eine digitale Realisierung des in FIG 2 dargestellten erfindungsgemäßen Steuerschaltung. Das am Anschluß 3a anliegende Signal wird einem Eingangskomparator 11 zugeführt. Dieser erzeugt ein Ausgangssignal, welches einem Oszillator 12 ansteuert. Ein vom Oszillator erzeugtes Rechteckausgangssignal wird einem Frequenzteiler 13 zugeführt. Dieser erzeugt mehrere gegenüber dem Eingangssignal heruntergeteilte Ausgangssignale. Ein erstes Ausgangssignal wird einer Einzelimpulserzeugungsschaltung 14 zugeführt. Das Ausgangssignal der Einzelimpulserzeugungsschaltung wird dem Daten-Eingang eines n-stufigen Schieberegisters 16 zugeführt. Ein zweites Ausgangssignal des Frequenzteilers 13 wird dem ersten Eingang eines UND-Gatters 15 zugeführt. Der Ausgang des UND-Gatters 15 ist mit dem Takt-Eingang des Schieberegisters 16 verbunden. Im in FIG 3 dargestellten Beispiel ist das Schieberegister 16 ein vierstufiges Schieberegister. Die Ausgänge der einzelnen Stufen sind jeweils mit der Basis eines Transistors 17,...,20 verbunden. Außerdem ist der Ausgang der höchstwertigen Stufe des Schieberegisters mit einem zweiten Eingang der Einzelimpulserzeugungsschaltung 14 verschaltet. Die Emitter der einzelnen Transistoren 17 bis 20 sind mit Masse verbunden. Eine Referenzspannungsquelle 27 ist vorgesehen, welche einen Ausgang aufweist, der über die Reihenschaltung von sechs Widerständen 21 bis 26 mit Masse verbunden ist. Diese Anordnung ist speziell für ein 4-stufiges Schieberegister ausgelegt und liefert 4 + 1 Stromstufen. Der Knotenpunkt zwischen erstem und zweitem Widerstand 21, 22, wobei der erste Widerstand 21 einseitig mit Masse verbunden ist, ist mit dem Kollektor des Transistors 17 verbunden. Der Knotenpunkt zwischen zweitem und dritten Widerstand 22, 23 ist mit dem Kollektor des Transistors 18 und der

Knotenpunkt zwischen drittem und viertem Widerstand 23, 24 mit dem Kollektor des Transistors 19 verschaltet. Weiterhin ist der Knotenpunkt zwischen viertem und fünftem Widerstand 24, 25 mit dem Kollektor des vierten Transistors 20 verknüpft. Der Knotenpunkt zwischen sechstem und siebtem Widerstand 25, 26 ist mit dem negativen Eingang eines ersten Operationsverstärkers 29 verschaltet. Der Ausgang des Operationsverstärkers 29 ist mit dem positiven Eingang eines zweiten Operationsverstärkers 28 verschaltet. Dessen negativer Eingang ist mit einem zweiten Ausgang des Oszillators 12, an welchem ein Dreieckssignal abgreifbar ist, verbunden. Die Referenzspannungsquelle 27 ist weiterhin mit dem Anschluß 3b verschaltet. Diese führt außerdem zum Emitter eines weiteren Transistors 30. Die Basis des Transistors 30 ist mit dem Ausgang des Operationsverstärkers 28 verschaltet. Der Kollektor ist über eine in Sperrichtung geschaltete Diode 31 mit Masse verbunden. Weiterhin ist der Kollektor des Transistors 30 mit dem Anschluß 3c verschaltet. Ein weiterer Anschluß 3f ist vorgesehen, der zum zweiten Anschluß der Spule 4 des Relais führt. Dieser Anschluß 3f ist mit dem positiven Eingang des Operationsverstärkers 29 verschaltet. Weiterhin ist dieser Anschluß 3f über einen Widerstand 32 mit Masse verbunden. Der Anschluß 3d ist ebenfalls über einen Widerstand 33 mit Masse verschaltet. Weiterhin ist dieser Anschluß 3d über einen Widerstand 34 mit der Basis eines weiteren Transistors 35 verschaltet. Der Emitter des Transistors 35 ist mit Masse verbunden. Der Kollektor ist über einen Widerstand 36 mit einer internen Klemme 38 verbunden, an welcher die Versorgungsspannung anliegt. Weiterhin ist der Kollektor mit dem Eingang eines Flip-Flops 37 verbunden. Der Ausgang des Flip-Flops 37 ist mit dem zweiten Eingang des UND-Gatters 15 verschaltet.

Der interne Oszillatortakt des Oszillators 12 wird über den Frequenzteiler 13 so weit geteilt, bis die Taktperiode einige msec erreicht. Die Taktperiode kann z. B. 5 msec betragen. Dieser Takt wird nun über eine UND-Verknüpfung durch das Gatter 15 auf den Takteingang C des Schieberegisters 16 geführt. Gleichzeitig wird über die Einzelimpulserzeugungsschaltung 14 ein Einzelimpuls erzeugt und dieser mit Hilfe des am Taktanschluß des Schieberegisters 16 anliegenden Taktes immer weitergeschoben. An den einzelnen Ausgängen des Schieberegisters 16 sind nun die durch die Transistoren 17 bis 20 und die Widerstände 21 bis 24 gebildete Stromstufe angeschlossen. Mit jedem Weiterschieben des Einzelimpulses wird auf eine andere Stufe umgeschaltet. Dadurch ergibt sich ein logarithmisches Ansteigen des Ausgangsstroms. Der Schiebervorgang wird mit Schließen des Relaiskontaktes über die UND-Verknüpfung des

Gatters 15 beendet. Die so ermittelte Stufe bleibt nun solange erhalten, wie der Relaisreiber eingeschaltet ist und verliert nach dem Ausschalten wieder seinen Wert. Als Erweiterung kann z. B. eine Vorrichtung vorgesehen sein, die die ermittelte Stufe um 1 erhöht, so daß ein gewisser Sicherheitswert ermöglicht wird. Die aus den Widerständen 33, 34 und 36, sowie dem Transistor 35 und dem Flip-Flop 37 bestehende Schaltung stellt einen einfachen Komparator zur Ermittlung des Schaltzustandes des Arbeitskontakts 6 des Relais dar.

Eine gleichwirkende analoge Ausführung der in FIG 3 gezeigten hätte den Vorteil einer kontinuierlichen Ausgangsstromerhöhung. Der ermittelte Anzugsstromwert könnte dann z. B. durch eine "Sample and Hold"-Schaltung gespeichert werden.

Die erfindungsgemäße Anordnung eignet sich somit für alle Relais ohne Rücksicht auf deren Fertiungstoleranzen, da sich der erfindungsgemäße Relaisreiber selbstständig an das jeweilige Relais anpaßt.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist insbesondere leicht integrierbar.

Patentansprüche

1. Integrierbare Schaltungsanordnung (3) zur Ansteuerung eines mit Gleichstrom betriebenen Relais (4, 6) mit einer steuerbaren Stromquelle (10), deren Ausgangsstrom der Relaispule (4) zugeführt wird, mit einem ersten Eingang (3a), an dem ein Steuersignal zum Aktivieren des Relais (4, 6) anlegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zweiter Eingang (3d) vorgesehen ist, der mit einem Anschluß eines Schaltkontaktes (6) des Relais (4, 6) verbunden ist, daß Mittel (8, 9) vorgesehen sind, die mit dem ersten und zweiten Eingang (3a, 3d) verbunden sind, die bei Auftreten eines Aktivierungssignals am ersten Eingang (3a) die steuerbare Stromquelle (10) derart ansteuern, daß der Ausgangsstrom so lange erhöht wird, bis das Eingangssignal am zweiten Eingang (3d) anzeigt, daß der Schaltkontakt (6) geschlossen ist.
2. Integrierbare Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel (8, 9) eine Speicherschaltung (16) enthalten, die den beim ersten Aktivieren des Relais ermittelten Anzugsstrom speichert und die bei jedem weiteren Aktivieren des Relais (4, 6) den zuvor ermittelten Anzugsstrom sofort einstellt.

3. Integrierbare Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Mittel (8, 9) eine Umschaltvorrichtung enthalten, die den Anzugsstrom der steuerbaren Stromquelle nach Aktivierung des Schaltkontakts auf einem um einen definierbaren Wert niedrigeren Stromwert einstellen. 5
4. Integrierbare Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, 10
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Mittel (8, 9) eine weitere Steuerschaltung enthalten, die nach Ermittlung des Anzugsstroms bei aktiviertem Relais die steuerbare Stromquelle derart ansteuern, daß der Ausgangsstrom so lange erniedrigt wird, bis das Eingangssignal am zweiten Eingang (3d) anzeigt, daß der Schaltkontakt (6) geöffnet ist, 15
 daß ein zwischen ersten und zweiten ermittelten Stromwert liegender Wert des Haltestroms gespeichert wird, welcher bei nachfolgenden Aktivierungen des Relais nach Schließen des Schaltkontakts sofort eingestellt wird. 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 5

FIG 1

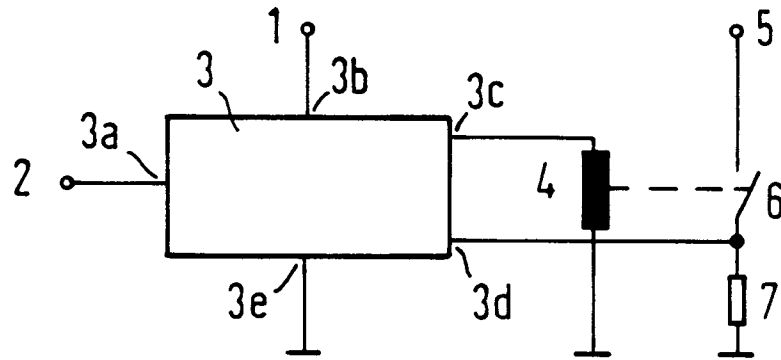
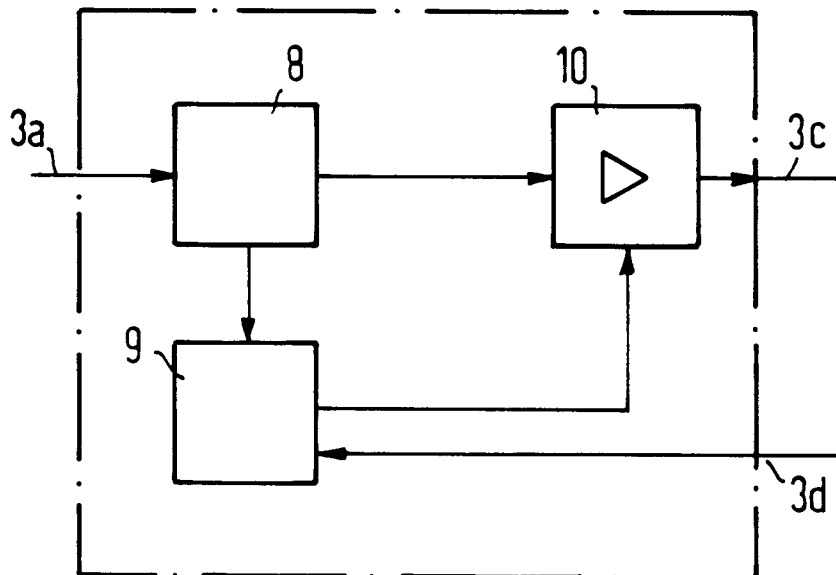
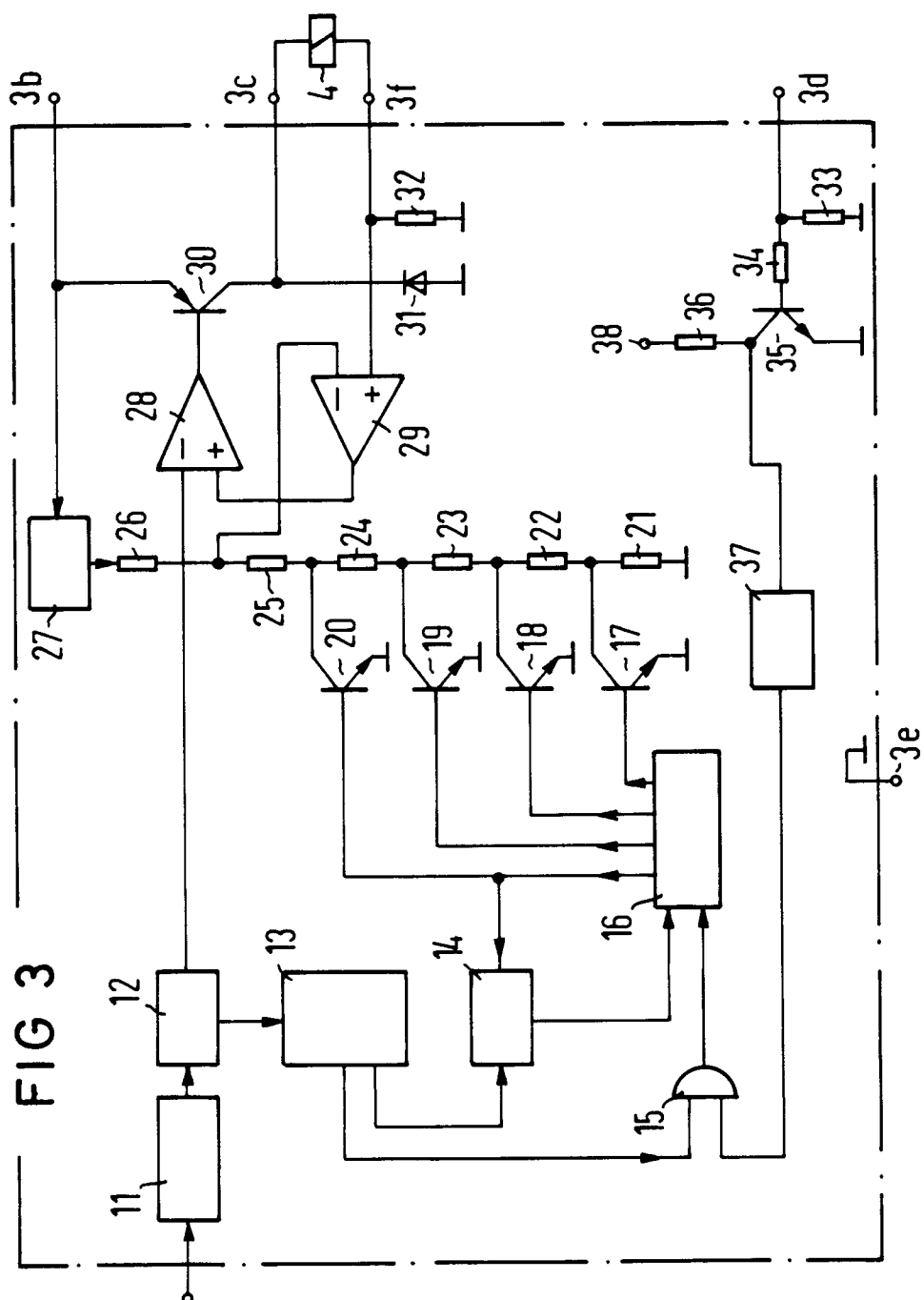


FIG 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9357

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A, D	EP-A-0 386 300 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument *	1-4	H01H47/32
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 252 30, Mai 1990 (OMRON TATEISI ELECTRON CO.) 12. März 1990 & JP-2 072 529 * Zusammenfassung *	1	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 29 5, Februar 1986 (MITSUBA DENKI SEISAKUSHO KK) 21. September 1985 & JP-60 185 625 * Zusammenfassung *	2	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01 JULI 1992	Prüfer SIBILLA S.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			