



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 12 391 T2** 2004.08.19

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 034 690 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 12 391.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB99/01136**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 922 465.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/02421**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **13.01.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.09.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.08.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H05B 33/08**
G08G 1/097

(30) Unionspriorität:

98202215 01.07.1998 EP

(73) Patentinhaber:

**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL; Lumileds Lighting B.V., Best, NL**

(74) Vertreter:

Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**BUCKS, J., Marcel, NL-5656 AA Eindhoven, NL;
NIJHOF, B., Engbert, NL-5656 AA Eindhoven, NL;
ALGRA, E., Johannes, NL-5656 AA Eindhoven,
NL; DE CLERCQ, E., Johan, NL-5656 AA
Eindhoven, NL; HABING, W., Pieter, NL-5656 AA
Eindhoven, NL; ROIJERS, E., Stefan, NL-5656 AA
Eindhoven, NL**

(54) Bezeichnung: **SCHALTUNGSANORDNUNG UND DAMIT VERSEHENE SIGNALLEUCHTE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Halbleiterlichtquelle entsprechend dem Oberbegriff des angefügten Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine mit einer derartigen Schaltungsanordnung versehene Signalleuchte.

[0003] Eine Schaltungsanordnung der eingangs erwähnten Art wird in US 5.661.645 beschrieben. Halbleiterlichtquellen werden zunehmend für Signalleuchten verwendet. Eine Halbleiterlichtquelle hat bei einer solchen Anwendung gegenüber einer üblichen Glühlampe den Vorteil, dass sie eine erheblich längere Nutzlebensdauer und einen wesentlich geringeren Leistungsverbrauch hat als die Glühlampe. Signalleuchten sind häufig Teil eines komplizierten Signalisierungssystems, beispielsweise eines Verkehrsregelungssystems mit Verkehrsampeln. Wenn die obigen Vorteile von Halbleiterlichtquellen in großem Maßstab realisiert werden soll, ist es notwendig, dass die Schaltungsanordnung Nachrüstmöglichkeiten hinsichtlich bestehender Signalisierungssysteme aufweist.

[0004] In einem vorhandenen Signalisierungssystem wird eine Signalleuchte häufig mit Hilfe eines Festkörperrelais gesteuert, wobei ein Statustest des Relais und der Signalleuchte an den Anschlussklemmen der angeschlossenen Schaltungsanordnung erfolgt. Eine allgemeine Eigenschaft von Festkörperrelais ist, dass im nicht leitenden Zustand des Relais ein Leckstrom auftritt. Um ein nicht korrektes Ergebnis des Statustests während des Betriebs einer Halbleiterlichtquelle zu verhindern, werden die Mittel CM verwendet, die dafür sorgen, dass im nicht leitenden Zustand der Steuereinheit, beispielsweise einem Festkörperrelais, ein in der Steuereinheit auftretender Leckstrom abgeführt wird und dass die Spannung an den Anschlussklemmen der Schaltungsanordnung unter einem Pegel bleibt, der für ein korrektes Ergebnis des Statustests erforderlich ist. Somit wird in einfacher und effektiver Weise erreicht, dass die Schaltungsanordnung an ihren Anschlussklemmen eine Charakteristik aufweist, die im Wesentlichen der Charakteristik einer Glühlampe entspricht. In diesem Zusammenhang ist ein wichtiges Merkmal einer Glühlampencharakteristik die verhältnismäßig niedrige Impedanz der Lampe im gelöschten Zustand, so dass das Abführen des Leckstroms durch die Glühlampe nur zu einer niedrigen Spannung an den Anschlussklemmen der Steuereinheit führt. Die Mittel CM enthalten bei der darin beschriebenen Schaltungsanordnung Deaktivierungsmittel zum Deaktivieren der Mittel CM, wenn die Steuereinheit im leitenden Zustand ist, entsprechend dem eingeschalteten Wandler, der den Vorteil hat, dass unnötigem Leistungsverlust entgegengewirkt wird. Die Funktionsweise der Deaktivierungsmittel ist spannungsabhängig und selbstregelnd.

[0005] Die bekannte Schaltungsanordnung enthält keine Vorrichtung, die es möglich macht, dass die Steuereinheit ein Signal unter Bedingungen empfängt, die einer defekten Glühlampe entsprechen. Dies stellt für die Anwendung der Schaltungsanordnung und der mit der genannten Schaltungsanordnung versehenen Halbleiterquelle ein Problem dar.

[0006] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, eine Maßnahme zu verschaffen, mit der das oben genannte Problem entweder vollständig oder teilweise überwunden werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schaltungsanordnung mit Detektionsmitteln zum Detektieren eines nicht korrekten Funktionierens des Wandlers oder der daran angeschlossenen Halbleiterlichtquelle versehen ist. Im Fall eines nicht korrekten Funktionierens des Wandlers oder am Ende der Nutzlebensdauer eines oder mehrerer Elemente der Halbleiterquelle ermöglicht die Erfindung, dass die Schaltungsanordnung eine Charakteristik an ihren Anschlussklemmen aufweist, die der einer defekten Glühlampe entspricht. Vorzugsweise sind die Detektionsmittel Teil der selbstregelnden Deaktivierungsmittel. Dies hat den Vorteil, dass die Schaltungsanordnung einen relativ einfachen Aufbau haben kann.

[0008] Vorzugsweise sind die Mittel CM mit einer Sicherung versehen. Dies ermöglicht es, dass die Mittel CM deaktiviert werden, während der Wandler eingeschaltet ist, indem das gesteuerte Halbleiterelement nicht leitend gemacht wird, wodurch unnötigem Leistungsverlust begegnet wird, während Deaktivierung infolge einer Detektion eines nicht korrekt funktionierenden Wandlers oder einer nicht korrekt funktionierenden Halbleiterquelle durch Aktivieren der Sicherung erfolgt. Vorteilhafterweise sind die Sicherung und das gesteuerte Halbleiterelement in Reihe geschaltet, und die Sicherung wird aktiviert, wenn das gesteuerte Halbleiterelement der Mittel CM im leitenden Zustand ist. Auf diese Weise wird zwischen der Schutzfunktion und einer Nichtschutzfunktion der Deaktivierung der Mittel CM unterschieden, was zum Zustand der Mittel CM bei nicht leitender Steuereinheit, d. h. ausgeschaltetem Wandler, passt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung können die Detektionsmittel, sofern der Wandler korrekt funktioniert, geeignet zum Generieren eines Steuersignals S_L zum Deaktivieren der Mittel CM verwendet werden, indem das gesteuerte Halbleiterelement nicht leitend gemacht wird. Auf diese Weise wird vorteilhafterweise erreicht, dass im Fall eines nicht korrekt funktionierenden Wandlers, d. h. bei nicht vorhandenem Steuersignal S_L , das gesteuerte Halbleiterelement der Mittel CM leitend wird. Anschließend erfolgt Deaktivierung der Mittel CM durch Aktivierung der Sicherung und führt zu einer sehr hohen Impedanz an den Anschlussklemmen. Für die Steuereinheit entspricht das Vorhandensein einer sehr hohen Impedanz an den Anschlussklemmen einer Anzeige, dass eine

Glühlampe defekt ist. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung können die Detektionsmittel für den Fall, dass die angeschlossene Halbleiterlichtquelle nicht korrekt funktioniert, geeignet zum Generieren eines Steuersignals S_H verwendet werden, um das gesteuerte Halbleiterelement leitend zu machen. Der Einfachheit halber erfolgt dies vorzugsweise durch Beseitigung des Steuersignals S_L . Auch unter diesen Bedingungen erfolgt eine Deaktivierung der Mittel CM anschließend durch Aktivierung der Sicherung. Durch Detektieren einer minimalen Spannung an den Ausgangsklemmen kann in einfacher Weise detektiert werden, ob der Wandler inkorrekt funktioniert. In diesem Zusammenhang dienen die Detektionsmittel zum Detektieren der minimalen Spannung vorzugsweise dazu, das Steuersignal S_L zu generieren. Andererseits ermöglicht die Detektion einer maximalen Spannung an den Ausgangsklemmen, zu bestimmen, ob die Halbleiterlichtquelle vollständig oder teilweise defekt ist. Die Detektionsmittel zum Detektieren der maximalen Spannung dienen vorzugsweise dazu, das Steuersignal S_H zu generieren.

[0009] Bei einer weiteren verbesserten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung können die Detektionsmittel zum Detektieren einer maximalen Spannung auch zum Generieren eines Steuersignals S_0 zum Aktivieren des Wandlers verwendet werden. Auf diese Weise wird vorteilhaft dafür gesorgt, dass das gesteuerte Halbleiterelement der Mittel CM leitend bleibt, bis die Sicherung die Mittel CM deaktiviert.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist die Schaltungsanordnung mit einer stabilisierten Niederspannungsversorgung versehen und bilden die Mittel CM im aktivierten Zustand eine Speisequelle für die stabilisierte Niederspannungsversorgung. Diese Ausführungsform hat den großen Vorteil, dass die stabilisierte Niederspannungsversorgung beim Einschalten des Wandlers die geforderte niedrige Spannung durch Einschalten der Steuereinheit, beispielsweise des Festkörperrelais, sehr schnell liefert, weil die Mittel CM bereits aktiviert worden sind.

[0011] Bei der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen soll unter dem Begriff "Wandler" eine elektrische Schaltung verstanden werden, mit der eine von der Steuereinheit gelieferte elektrische Leistung in eine Kombination aus Strom und Spannung umgewandelt wird, die zum Betreiben der Halbleiterlichtquelle gefordert wird. Vorzugsweise wird hierzu ein mit einem oder mehreren Halbleiterschaltern versehenes Schaltnetzteil verwendet. Da moderne Schaltnetzteile häufig Gleichspannungswandler sind, werden die Eingangsfiltermittel vorzugsweise auch mit Gleichrichtmitteln versehen, die an sich bekannt sind.

[0012] Vorzugsweise ist eine mit einem Halbleiterlichtquelle enthaltenden Gehäuse versehene erfindungsgemäße Signalleuchte auch mit der erfin-

dungsgemäßen Schaltungsanordnung versehen. Die Möglichkeiten, die Signalleuchte als Nachrüststeinheit für eine bestehende Signalleuchte zu verwenden, werden auf diese Weise wesentlich verbessert. Die Anwendungsmöglichkeiten als Nachrüst-Signalleuchte sind optimal, wenn die Schaltungsanordnung mit einem Gehäuse versehen ist, das mit dem Gehäuse der Signalleuchte integriert ist.

[0013] Diese und andere Aspekte der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0014] **Fig. 1** ein Schema der Schaltungsanordnung,

[0015] **Fig. 2** ein detaillierteres Schaltbild von Mitteln CM und

[0016] **Fig. 3** ein Schaltbild einer stabilisierten Niederspannungsversorgung.

[0017] In **Fig. 1** sind A und B Anschlussklemmen zum Anschließen einer Speisequelle VB, die beispielsweise mit einem Festkörperrelais versehen ist. Bezugszeichen I gibt Eingangsfiltermittel an und Bezugszeichen III einen Wandler mit einer Steuerschaltung. C und D sind Ausgangsklemmen zum Anschließen der Halbleiterlichtquelle LB. Mittel CM zum Abführen eines in der Steuereinheit im nicht leitenden Zustand auftretenden Leckstroms werden mit CM bezeichnet. Die Eingangsfiltermittel I sind mit einem positiven Pol + und einem negativen Pol – versehen.

[0018] Die Mittel CM, für die das Schaltbild in **Fig. 2** detaillierter dargestellt ist, umfassen einen MOSFET 1 als gesteuertes Halbleiterelement, mit einem Gate g, einer Drain d und einer Source s. Der genannte MOSFET 1 ist mit einer Sicherung FS in Reihe geschaltet. Das Gate g des MOSFET 1 ist über einen Widerstand R2 mit einer Spannungsteilerschaltung verbunden, die elektrisch parallel zu den Eingangsfiltermitteln I geschaltet ist, die eine Reihenschaltung aus einem Widerstand R1 und einem Kondensator C1 umfassen. Der Kondensator C1 wird durch ein Netzwerk überbrückt, das eine Zenerdiode Z1, einen Kondensator C10 und einen Widerstand R10 umfasst. Die Source des MOSFET 1 ist mit Hilfe einer Parallelschaltung aus einem Widerstand R11 und einer Zenerdiode Z11 mit dem negativen Pol – der Eingangsfiltermittel I verbunden. Das Bezugszeichen E bezeichnet einen Anschlusspunkt der Mittel CM zum Anschluss einer stabilisierten Niederspannungsversorgung, die Teil der Schaltungsanordnung ist. Die Mittel bilden im aktivierten Zustand über den Anschlusspunkt E eine Speisequelle für die stabilisierte Niederspannungsversorgung.

[0019] **Fig. 2** zeigt auch Deaktivierungsmittel IV, die in der Schaltungsanordnung enthalten sind und die zum Deaktivieren der Mittel CM dienen. Hierzu ist ein Schalter T_M einerseits mit einem gemeinsamen Verbindungspunkt des Widerstandes R1 und des Kondensators C1 und andererseits mit dem negativen Pol – verbunden. Eine Steuerelektrode des Schalters T_M ist mit der Ausgangsklemme C mit Hilfe eines Spannungsdetektionsnetzwerks verbunden. Das ge-

nannte Spannungsdetektionsnetzwerk enthält Detektionsmittel VI zum Detektieren einer minimalen Spannung und Detektionsmittel VII zum Detektieren einer maximalen Spannung. Die Detektionsmittel VI umfassen eine Zenerdiode Z60, die mit einem Spannungsteilungsnetzwerk in Reihe geschaltet ist, um den Schalter T_M bei einer Spannung an der Ausgangsklemme C, die höher ist als die minimale Spannung, leitend zu machen. Als Folge generiert der Schalter T_M ein Steuersignal S_L , das die Mittel CM deaktiviert, indem es das gesteuerte Halbleiterelement **1** nicht leitend macht. Die Detektionsmittel VII enthalten eine Zenerdiode Z70 zum Detektieren einer maximalen Spannung an der Ausgangsklemme C. Mit Hilfe eines Widerstandsnetzwerks ist die Zenerdiode Z70 mit einer Steuerelektrode und einem Emitter eines Schalters T_H verbunden. Ein Kollektor des Schalters T_H ist mit der Steuerelektrode des Schalters T_M verbunden. Bei einer Spannung an der Ausgangsklemme C oberhalb der maximalen Spannung wird der Schalter T_H leitend gemacht, sodass der Schalter T_H ein Steuersignal S_H zum Beseitigen des Steuersignals S_L generiert. Die Zenerdiode Z70 ist mit Hilfe eines Widerstandsdiodennetzwerks über einen Anschlusspunkt G auch mit der Steuerschaltung des Wandlers III verbunden. Als Folge wird bei Detektion der maximalen Spannung in den Detektionsmitteln VII ein Steuersignal S_O generiert, um den Wandler III zu aktivieren. Vorzugsweise wird der Wandler mit Hilfe des Steuersignals S_O bei einer Leistung aktiviert, die so niedrig ist, dass die Spannung an der Ausgangsklemme ständig höher ist als die maximale Spannung.

[0020] Beim Einschalten der Steuereinheit VB, d. h. beim Einschalten des Wandlers III, steigt die Spannung an der Ausgangsklemme C an, woraufhin die Zenerdiode Z60 leitend wird, wenn sie eine Zenerspannung erreicht, die gleich der minimalen Spannung gewählt worden ist, und der Schalter T_M leitend wird, wodurch der MOSFET **1** nicht leitend gemacht wird. In diesem Zusammenhang ist u. a. das Spannungsteilernetzwerk, um den Schalter T_M leitend zu machen, so dimensioniert, dass Leistung aus der Niederspannungsversorgung V beispielsweise vom Ausgang des Wandlers III übernommen wird. Wenn der Wandler nicht korrekt funktioniert oder im Fall eines Kurzschlusses in der angeschlossenen Halbleiterquelle erreicht die Spannung an der Ausgangsklemme C die Schwellenspannung der Zenerdiode Z1 nicht. Daher bleibt der MOSFET **1** leitend und nach einiger Zeit wird die Sicherung FS aktiviert, wodurch die Mittel CM deaktiviert werden.

[0021] Solange der Wandler III und die Halbleiterlichtquelle LB korrekt funktionieren, wird die Spannung an der Ausgangsklemme C oberhalb der minimalen Spannung und unterhalb der maximalen Spannung liegen. Daher wird der MOSFET **1** während dieser Zeitspanne deaktiviert bleiben, sodass unnötigem Leistungsverlust begegnet wird. Wenn die Halbleiterlichtquelle LB versagt, steigt die Spannung

an der Ausgangsklemme C an. Sobald diese Spannung den Wert einer Zenerspannung der Zenerdiode Z70 erreicht, wird die Zenerdiode Z70 leitend. Die Zenerspannung der Zenerdiode Z70 ist gleich der maximalen Spannung gewählt worden. Wenn die Zenerdiode Z70 leitend wird, bleibt einerseits die Aktivierung des Wandlers III über den Anschlusspunkt G bestehen, sodass die Spannung an der Ausgangsklemme C gleich der maximalen Spannung bleibt, und werden andererseits, da der Schalter T_M infolge des Leitendwerdens des Schalters T_H nicht leitend gemacht wird, die Mittel CM wieder aktiviert, bis die Sicherung FS aktiviert wird und somit die Mittel CM deaktiviert werden. Durch Kombinieren des Kondensators C10 und der Zenerdiode Z11 wird vorteilhafterweise erreicht, dass, wenn die Mittel CM ständig im aktiven Zustand sind, durch die Sicherung FS ein zunehmender Strom fließt, sodass die Sicherung zuverlässig aktiviert wird.

[0022] Obwohl die Mittel zum Deaktivieren der Mittel CM in der Zeichnung als separate Mittel 4 angedeutet werden, bilden sie vorzugsweise einen Teil der Steuerschaltung des Wandlers III.

[0023] **Fig. 3** zeigt eine stabilisierte Niederspannungsversorgung V, die Teil der Schaltungsanordnung ist. Die stabilisierte Niederspannungsversorgung V ist mit einem Eingang mit dem Anschlusspunkt E der Mittel CM verbunden, die somit im aktiven Zustand eine Speisequelle für die stabilisierte Niederspannungsversorgung bilden. Der Anschlusspunkt E ist über eine Diode D1 und ein Netzwerk aus einem Widerstand R3 und einem Kondensator C2 mit einem Stift **101** einer integrierten Schaltung (IC) **100** verbunden. Ein Stift **103** des IC **100** bildet einen Ausgangsstift, der eine stabilisierte Niederspannung führt, die mit Hilfe eines Steckverbinders F abgenommen werden kann. Der Stift **103** ist über einen Kondensator C3 mit Erde verbunden. Ein Stift **102** des IC **100** ist auch mit Erde verbunden.

[0024] Bei einer praktischen Realisierung der Ausführungsform der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist diese Schaltungsanordnung zum Anschluss an eine Steuereinheit geeignet, die im leitenden Zustand eine Spannung von zumindest 80 V, 60 Hz und höchstens 135 V, 60 Hz liefert und zum Betreiben einer Halbleiterlichtquelle mit einer Matrix aus 3×6 LEDs, Hersteller Hewlett-Packard, mit einer Durchlassspannung V_F zwischen 2 V und 3 V, definiert bei 250 mA und bei einer Umgebungstemperatur von 25°C, geeignet ist. Eine gleichgerichtete Spannung mit einem Effektivwert von zumindest 80 V und höchstens 135 V liegt am positiven Pol + der Eingangsfiltermittel an, wenn der Wandler im aktiven Zustand ist. Der MOSFET **1** der Mittel CM ist vom Typ STP3NAI00F1 (Hersteller ST). Die Zenerdiode Z1 hat eine Zenerspannung von 15 V, die Zenerdiode Z11 von 15 V. Der Kondensator C1 hat einen Wert von 220 pF, der Kondensator C1 hat einen Wert von 1 μ F und die Widerstände R1, R2, R10 und R11 haben Werte von 680 kOhm, 10 kOhm,

100 kOhm bzw. 330 Ohm. Wenn die Steuereinheit abgeschaltet wird, führt dies zu einem maximalen Strom durch den MOSFET 1 von 31 mA, was einer Spannung an der Eingangsklemme A von höchstens 10 V effektiv entspricht. Dies entspricht dem maximal zulässigen Spannungspegel der Steuereinheit im abgeschalteten Zustand, was noch gerade zu einem korrekten Ergebnis eines Statustests der Steuereinheit führt.

[0025] Der Schalter T_M ist vom Typ BC547C (Hersteller Philips), ebenso wie der Schalter T_H . Die Zenerdiode Z60 hat eine Zenerspannung von 6,2 V und die Zenerdiode Z70 hat eine Zenerspannung von 27 V. Die Sicherung FS ist ein Sicherungswiderstand mit einem Wert von 470 Ohm. Der IC 100 ist vom Typ 78L08 (Hersteller National Semiconductors) und liefert eine stabilisierte Niederspannung von 8 V mit einer Genauigkeit von 5%. Der Widerstand R3 hat einen Wert von 100 Ohm, der Kondensator C2 hat eine Kapazität von 100 nF und C3 hat eine Kapazität von 1 μ F.

[0026] Wenn die Spannung an der Ausgangsklemme C bei angeschlossener Steuereinheit unterhalb von 6,2 V bleibt oder auf oberhalb von 27 V ansteigt, wird der MOSFET 1 leitend bleiben oder leitend werden, sodass der durch den Sicherungswiderstand fließende Strom zunimmt. Bei der hier beschriebenen Ausführungsform wird das dazu führen, dass der Sicherungswiderstand nach zumindest 10 ms und höchstens einer Millisekunde durchschlägt, was zu einer Deaktivierung sowohl der Mittel C_m als auch des Wandlers III führt.

[0027] Die mit einem Gehäuse versehene Schaltungsanordnung ist Teil einer Signalleuchte, die mit einem Gehäuse mit einer Halbleiterlichtquelle versehen ist, wobei das Gehäuse der Schaltungsanordnung mit dem Gehäuse der Signalleuchte integriert ist. Die hier beschriebene Ausführungsform ist sehr gut für eine Verwendung als Verkehrsampel in einem Verkehrsregelungssystem geeignet.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Halbleiterlichtquelle mit

- Anschlussklemmen zum Anschließen einer Steuereinheit,
- Eingangfiltermitteln,
- einem Wandler mit einer Steuerschaltung, wobei dieser Wandler ein Schaltnetzteil ist, das mit einem oder mehreren Halbleiterschaltern versehen ist, mit denen eine von der Steuereinheit gelieferte elektrische Leistung in eine Kombination aus Strom und Spannung umgewandelt wird, die zum Betreiben der Halbleiterlichtquelle erforderlich ist,
- Ausgangsklemmen zum Anschließen der Halbleiterlichtquelle,
- Mitteln CM zum Abführen eines in der Steuereinheit im nicht leitenden Zustand auftretenden Leckstroms, welche Mittel CM ein gesteuertes Halbleiterelement

umfassen, und

– selbstregelnde Deaktivierungsmittel zum Deaktivieren der Mittel CM , **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltungsanordnung mit Detektionsmitteln zum Detektieren eines nicht korrekten Funktionierens des Wandlers oder der daran angeschlossenen Halbleiterlichtquelle versehen ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel Teil der selbstregelnden Deaktivierungsmittel sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel CM mit einer Sicherung versehen sind.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherung und das gesteuerte Halbleiterelement in Reihe geschaltet sind.

5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel, sofern der Wandler korrekt funktioniert, geeignet zum Generieren eines Steuersignals S_L zum Deaktivieren der Mittel CM verwendet werden können, indem das gesteuerte Halbleiterelement nicht leitend gemacht wird.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel für den Fall, dass die Halbleiterlichtquelle nicht korrekt funktioniert, geeignet zum Generieren eines Steuersignals S_H verwendet werden können, um das gesteuerte Halbleiterelement leitend zu machen.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersignal S_H dazu dient, das Steuersignal S_L zu beseitigen.

8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Detektionsmittel dazu dienen, eine minimale Spannung oder eine maximale Spannung an den Ausgangsklemmen detektieren.

9. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 5 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel zum Detektieren der minimalen Spannung dazu dienen, das Steuersignal S_L zu generieren.

10. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel zum Detektieren der maximalen Spannung dazu dienen, das Steuersignal S_H zu generieren.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel zum Detektieren einer maximalen Spannung auch

zum Generieren eines Steuersignals So zum Aktivieren des Wandlers verwendet werden können.

12. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung mit einer stabilisierten Niederspannungsversorgung versehen ist und die Mittel CM im aktivierten Zustand eine Speisequelle für die stabilisierte Niederspannungsversorgung bilden.

13. Signalleuchte, die mit einem eine Halbleiterlichtquelle enthaltenden Gehäuse versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalleuchte mit der Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche versehen ist.

14. Signalleuchte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung mit einem Gehäuse versehen ist, das mit dem Gehäuse der Signalleuchte integriert ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

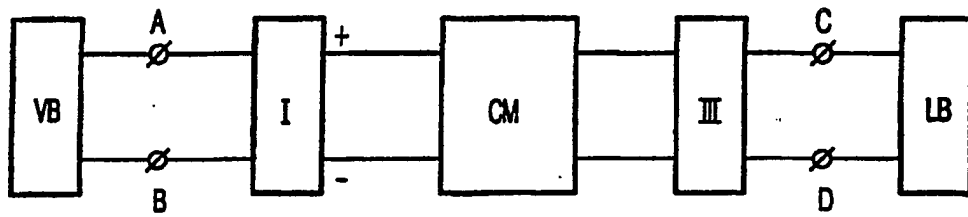


FIG. 1

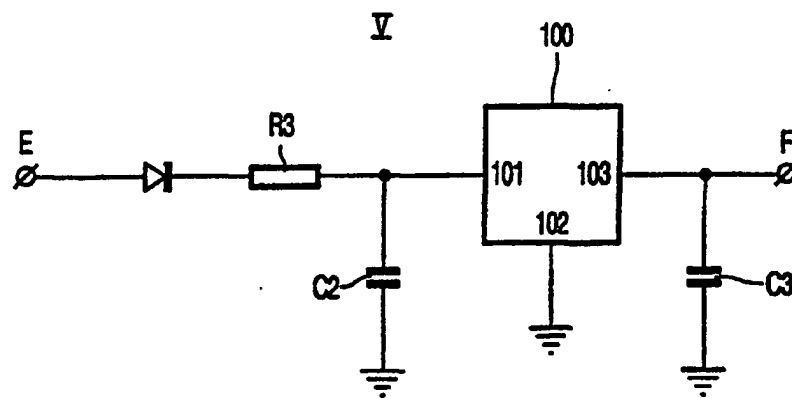


FIG. 3

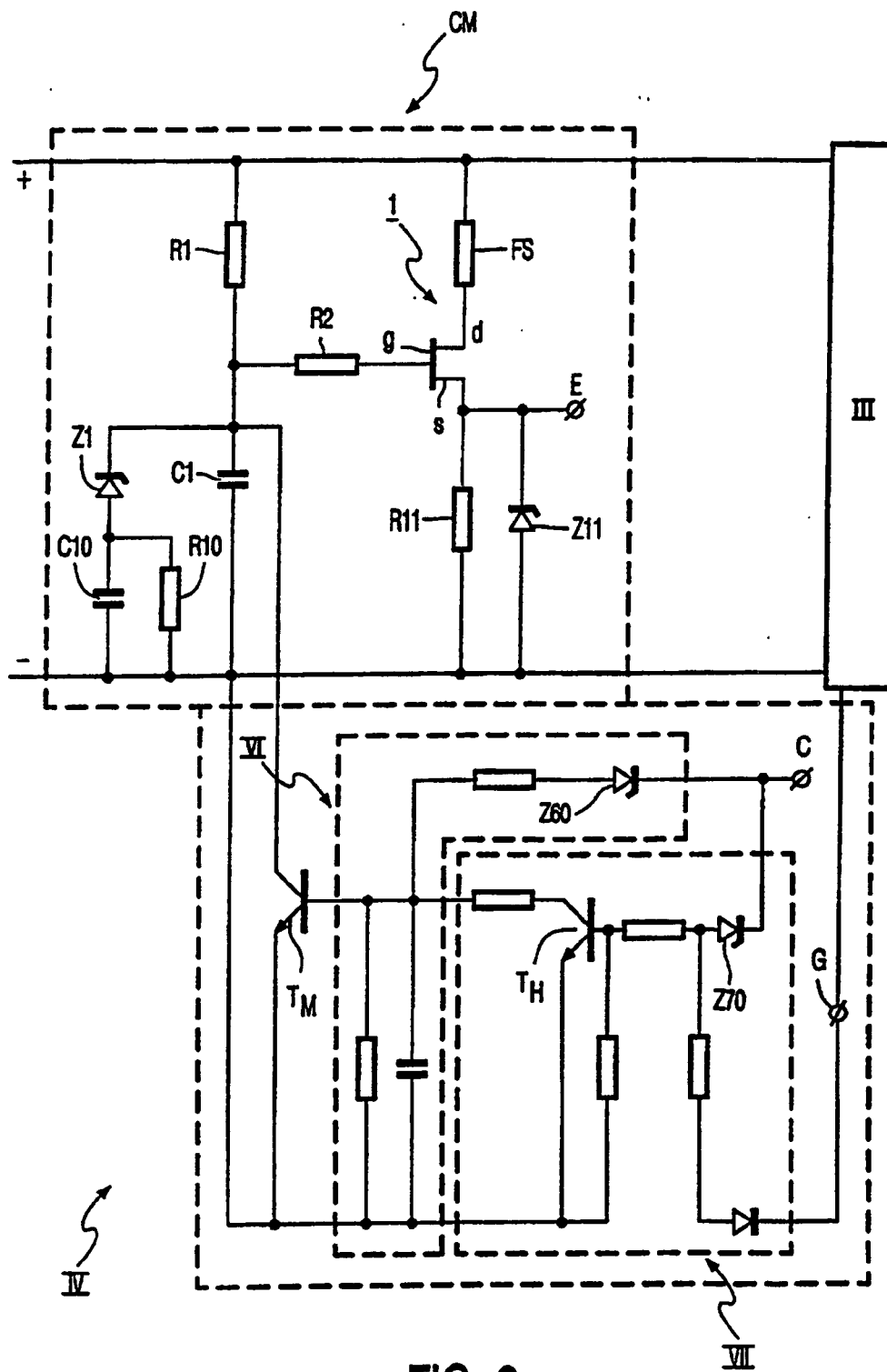


FIG. 2