



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 083 774 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2001 Patentblatt 2001/11

(51) Int. Cl.⁷: **H05B 33/08**

(21) Anmeldenummer: **00119068.5**

(22) Anmeldetag: **02.09.2000**

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

(30) Priorität: **10.09.1999 DE 19943345**

(71) Anmelder: **Hella KG Hueck & Co.
59552 Lippstadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Nachtigall, Klaus, Dipl.Ing.
79199 Kirchzarten (DE)**

• **Zwick, Hubert, Dipl.Phys.
70173 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter:
**Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Hans Schmitt,
Dipl.-Ing. Wolfgang Maucher,
Dipl.-Ing. RA H. Börjes-Pestalozza,
Dreikönigstrasse 13
79102 Freiburg (DE)**

(54) **LED-Leuchte**

(57) Eine LED-Leuchte (1) für Kraftfahrzeuge, weist als Lichtquelle mindestens eine Leuchtdiode (2a) auf, für die eine Schutzschaltung vorgesehen ist. Diese hat wenigstens einen Temperaturfühler (11) zur Messung der Umgebungstemperatur und mindestens ein Schaltmittel zum Abschalten der Leuchtdiode(n) (2a) beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellwertes.

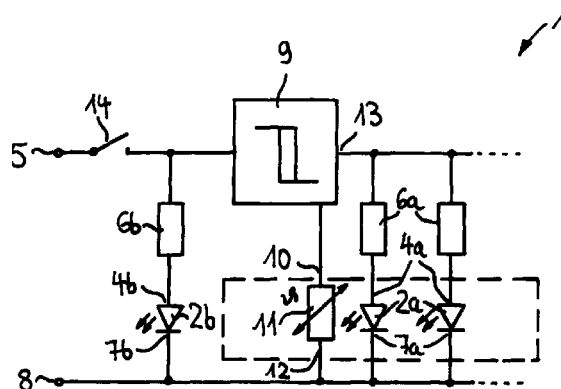


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine LED-Leuchte für Kraftfahrzeuge, die mindestens eine Leuchtdiode als Lichtquelle aufweist.

[0002] Eine derartige LED-Leuchte ist aus DE 197 28 763 A1 bekannt. Sie weist mehrere in Reihe geschaltete Leuchtdioden auf, denen ein PTC-Widerstand vorgeschaltet ist. Der PTC-Widerstand erhöht bei zunehmender Temperatur seinen elektrischen Widerstand und begrenzt dadurch den Betriebsstrom der Leuchtdioden. Die Leuchtdioden werden dabei jeweils mit einem Betriebsstrom betrieben, der kleiner oder gleich dem bei der jeweiligen Umgebungstemperatur zulässigen Maximalstrom der Leuchtdioden ist. Zwischen dem kalten Betriebsfall und dem Fall hoher Betriebstemperatur findet eine gleitende Stromabsenkung statt, die bei konstanter Versorgungsspannung von der Temperatur des PTC-Widerstands abhängig ist. Die vorbekannte LED-Leuchte hat jedoch den Nachteil, daß der Betriebsstrom der Leuchtdioden insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen, bei denen an dem PTC-Widerstand eine entsprechend große Spannung abfällt, eine Verlustleistung an dem PTC-Widerstand bewirkt, die als Wärme an die Umgebung abgegeben wird und zur Erwärmung der Leuchtdioden beiträgt. Trotz des bei hohen Temperaturen reduzierten Betriebsstroms tritt aber auch noch an den Leuchtdioden selbst eine gewisse Verlustleistung auf, wodurch diese zusätzlich erwärmt werden. Die Leuchtdioden müssen deshalb für eine vergleichsweise hohe Betriebstemperatur dimensioniert sein, weshalb die Herstellung der LED-Leuchte noch vergleichsweise teuer ist.

[0003] Es besteht deshalb die Aufgabe, eine LED-Leuchte der eingangs genannten Art zu schaffen, die kostengünstig herstellbar ist und bei der die Leuchtdiode(n) unter Vermeidung eines vorgeschalteten PTC-Widerstands vor einer Schädigung durch zu hohe Betriebs- bzw. Sperrschicht Temperaturen geschützt ist (sind).

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß für die Leuchtdiode(n) eine Schutzschaltung vorgesehen ist, die wenigstens einen Temperaturfühler zur Messung der Umgebungstemperatur und mindestens ein Schaltmittel zum Abschalten der Leuchtdiode (n) beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellwertes aufweist.

[0005] Erfindungsgemäß wird also wenigstens eine Leuchtdiode beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellwertes abgeschaltet. Dadurch wird die Leuchtdiode auf einfache Weise vor zu hohen Betriebs- bzw. Sperrschicht-Temperaturen geschützt. Die Erfindung kann insbesondere bei solchen LED-Leuchten zur Anwendung kommen, die bei hohen Umgebungstemperaturen nicht oder nur selten benutzt werden. So wird beispielsweise eine als Leseleuchte in einem Kraftfahrzeug vorgesehene LED-Leuchte in der

Regel bei starker Sonneneinstrahlung und somit bei hohen Umgebungstemperaturen nicht eingeschaltet, so daß das Deaktivieren der Leuchtdiode(n) bei diesen Temperaturen vom Benutzer der Leuchte praktisch nicht als nachteilig empfunden wird. In vorteilhafter Weise kann (können) bei der erfindungsgemäßen LED-Leuchte im Vergleich zu einer LED-Leuchte, bei welcher der LED-Strom bei hohen Temperaturen reduziert wird, die Leuchtdiode(n) für eine entsprechend geringere, durch den Temperaturschwellwert der Schutzschaltung vorgegebene Betriebstemperatur dimensioniert werden, wodurch die LED-Leuchte kostengünstig hergestellt werden kann. Je kleiner der Temperaturschwellwert festgelegt ist, desto höher kann der Betriebsstrom der Leuchtdiode ausgelegt sein und somit die Anzahl der Leuchtdioden der Leuchte entsprechend reduziert und/oder die Lichtstärke im normalen Temperaturbereich erhöht sein. Unterschreitet die Umgebungstemperatur an der (den) Leuchtdiode(n) wieder den vorgegebenen Temperaturschwellwert wird (werden) die Leuchtdiode(n) wieder zugeschaltet.

[0006] Aus DE 44 10 584 C1 ist zwar bereits eine Innenleuchte bekannt, die als Lichtquellen zwei Glühbirnen aufweist, von denen wenigstens eine mittels einer Temperaturfühler aufweisenden Schutzschaltung abgeschaltet wird, wenn ein vorgegebener Temperaturschwellwert überschritten wird. Bei dieser gattungsfremden Innenleuchte ist jedoch die Schutzschaltung nur zum Schutz der von den Glühbirnen beleuchteten Bauteile der Leuchte vor der durch die im Vergleich zu einer Leuchtdiode wesentlich höheren Betriebstemperatur der Glühbirnen, nicht jedoch zum Schutz der Glühbirnen selbst vorgesehen.

[0007] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung sind der Temperaturfühler und das Schaltmittel durch einen Bimetallschalter gebildet. Dieser kann beispielsweise mit der (den) Leuchtdiode(n) in Reihe geschaltet sein. Insgesamt ergibt sich dadurch eine besonders kostengünstig herstellbare LED-Leuchte.

[0008] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist der Temperaturfühler mit einer Vergleichseinrichtung verbunden, zum Vergleichen es mit dem Temperaturfühler ermittelten Temperaturmeßwertes mit dem Temperaturschwellwert, wobei die Vergleichseinrichtung mit dem Schaltmittel zum Abschalten der Leuchtdiode(n) in Steuerverbindung steht. Dabei kann der Temperaturfühler beispielsweise ein Heiß- oder Kaltleiter sein. Somit ist (sind) die Leuchtdiode(n) unter Vermeidung eines störanfälligen mechanischen Kontakts vor Überhitzung geschützt.

[0009] Besonders vorteilhaft ist, wenn der Temperaturfühler thermisch leitend mit der (den) Leuchtdiode(n) verbunden ist. Die Leuchtdiode ist dann noch besser vor zu hohen Sperrschicht-Temperaturen ihres pn-Übergangs geschützt.

[0010] Bei einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung weist die LED-Leuchte mehrere Leuchtdioden auf, wobei mindestens eine dieser

Leuchtdioden für eine Betriebstemperatur ausgebildet ist, die größer ist als der Temperaturschwellwert der Schutzschaltung für die übrigen Leuchtdioden und wobei die für die größere Betriebstemperatur ausgebildete(n) Leuchtdiode(n) vor der Schutzschaltung an einer gemeinsamen Stromversorgung angeschlossen ist (sind). Es wird also nur ein Teil der Leuchtdioden der LED-Leuchte beim Überschreiten des Temperaturschwellwertes abgeschaltet, während die übrigen Leuchtdioden weiterhin bestromt werden. Somit bleibt auch bei hohen Umgebungstemperaturen wenigstens eine Leuchtdiode aktiviert, so daß der Benutzer der LED-Leuchte deren ordnungsgemäße Funktion erkennen kann. Gegebenenfalls kann (können) die für die größere Betriebstemperatur ausgebildete(n) Leuchtdiode(n) eine andere Farbe aufweisen als die übrigen Leuchtdioden. Die für die größere Betriebstemperatur ausgebildete(n) Leuchtdiode(n) kann (können) außerdem zumindest beim Überschreiten des Temperaturschwellwertes mit einem Betriebsstrom bestromt werden, der kleiner ist als der Betriebsstrom der übrigen Leuchtdioden bei einer Temperatur, die kleiner als der Temperaturschwellwert ist.

[0011] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die LED-Leuchte bei einem Make-up-Spiegel angeordnet und zum manuellen Ein- und Ausschalten deren Leuchtdiode(n) ist wenigstens ein elektrischer Schalter vorgesehen, der insbesondere durch Positionieren des Make-up-Spiegels in Betrachtungsstellung und/oder durch Positionieren einer für den Make-up-Spiegel vorgesehenen Abdeckung betätigbar ist. Da ein Make-up-Spiegel in der Regel bei hohen Umgebungstemperaturen nicht benutzt wird, wird der Benutzer der LED-Leuchte das Deaktivieren der Leuchtdiode(n) bei hohen Temperaturen praktisch nicht bemerken. Somit können die Leuchtdioden praktisch ohne eine Komforteinbuße vor Überhitzung geschützt werden. Bei Temperaturen unterhalb des Temperaturschwellwertes können die Leuchtdioden dann mit einem entsprechend großen Betriebsstrom bestromt werden, ohne daß die Gefahr einer thermischen Schädigung der Leuchtdioden gegeben ist. Die LED-Leuchte strahlt deshalb bei Temperaturen unterhalb des Temperaturschwellwertes eine entsprechend große Lichtintensität ab.

[0012] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die LED-Leuchte benachbart zu einem Türgriff einer Fahrzeugtüre angeordnet, um den Türgriff und/oder das Türvorfeld zu beleuchten. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die LED-Leuchte in der Regel nur nachts und somit bei Umgebungstemperaturen unterhalb des Temperaturschwellwertes eingeschaltet sein. Die LED-Leuchte kann dazu beispielsweise an dem Schalter zum Ein- und/oder Ausschalten des Abblendlichts des Kraftfahrzeugs angeschlossen sein.

[0013] Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es

zeigen:

Fig.1 ein Schaltbild einer LED-Leuchte, bei der ein Teil der Leuchtdioden mittels einer einen Bimetallschalter aufweisenden Schutzschaltung abschaltbar ist, wobei nur ein Teil dieser Leuchtdioden dargestellt ist, und

Fig.2 ein Schaltbild einer LED-Leuchte, bei der die Schutzschaltung einen Temperaturmeßfühler und einen Schwellwertschalter aufweist, wobei nur ein Teil der durch die Schutzschaltung abschaltbaren Leuchtdioden dargestellt ist.

[0014] Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Leuchtdiode für Kraftfahrzeuge weist mehrere Leuchtdioden 2a, 2b als Lichtquelle auf. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig.1 ist einem Teil dieser Leuchtdioden 2a, 2b eine Schutzschaltung zugeordnet, die einen Bimetallschalter 3 zum Abschalten der Leuchtdioden 2a beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellwertes hat. Der Bimetallschalter 3 ist mit den Leuchtdioden 2a in Reihe geschaltet und öffnet seine Schaltkontakte, wenn die Temperatur der Schaltkontakte den vorgegebenen Temperaturschwellwert, der zum Beispiel 60° C betragen kann, überschreitet. Der Verbindungszweig zwischen den ersten Anschlüssen 4a der Leuchtdioden 2a und dem ersten Stromversorgungsanschluß 5 einer Stromversorgung für die LED-Leuchte 1 ist dann unterbrochen, so daß die Leuchtdioden 2a stromlos sind. Dadurch wird eine Überhitzung der Leuchtdioden 2a vermieden. Die Leuchtdioden 2a brauchen dadurch nur für eine dem vergleichsweise geringen Temperaturschwellwert entsprechende maximale Betriebstemperatur dimensioniert zu sein, was eine entsprechend kostengünstige LED-Leuchte 1 ermöglicht.

[0015] Beim Unterschreiten des vorgegebenen Temperaturschwellwertes schließen die elektrischen Kontakte des Bimetallschalters 3, so daß die Leuchtdioden 2a mit ihrem ersten Anschluß 4a über die Strombegrenzungswiderstände 6a mit dem ersten Versorgungsanschluß 5 der Stromversorgung und mit ihrem zweiten Anschluß 7a mit dem zweiten Versorgungsanschluß 8 der Stromversorgung verbunden sind. Der LED-Stromkreis ist dann geschlossen und die Leuchtdioden 2a werden mit dem durch die zwischen den Versorgungsanschlüssen 5 und 8 anliegende Betriebsspannung und die Strombegrenzungswiderstände 6a vorgegebenen Betriebsstrom bestromt.

[0016] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig.2 weist die Schutzschaltung eine Vergleichseinrichtung 9 auf, deren einer Eingang mit einem ersten Anschluß 10 eines als temperaturabhängigem elektrischen Widerstand ausgebildeten Temperaturfühlers 11 verbunden ist. Der zweite Anschluß 12 des Temperaturfühlers 11 ist an dem zweiten Versorgungsanschluß 8 der Strom-

versorgung angeschlossen. Der Temperaturfühler 11 ist mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten elektrischen Widerstand in Reihe geschaltet, der mit seinem einen Anschluß mit dem ersten Anschluß 10 des Temperaturfühlers 11 und mit seinem zweiten Anschluß mit dem ersten Versorgungsanschluß 5 der Stromversorgung verbunden ist. An einem in der Zeichnung nicht dargestellten zweiten Eingang der Vergleichseinrichtung 9 liegt ein Referenzpotential an, das den Temperaturschwellwert definiert.

Der Schaltausgang 13 der Vergleichseinrichtung 9 ist über die Strombegrenzungswiderstände 6a mit dem ersten Anschluß 4a der Leuchtdioden 2a verbunden. Diese sind mit ihrem zweiten Anschluß 7a an den zweiten Versorgungsanschluß 8 der Stromversorgung angeschlossen. Die Vergleichseinrichtung 9 hat ein mit dem Temperaturfühler 11 in Steuerverbindung stehendes elektrisches Schaltmittel, mittels dem beim Überschreiten des vorgegebenen Temperaturschwellwertes an dem Schaltausgang 13 ein dem Potential des zweiten Versorgungsanschlusses 8 entsprechendes elektrisches Potential angelegt wird. Die Leuchtdioden 2a sind dann stromlos. Wenn die mittels des Temperaturfühlers 11 gemessene Umgebungstemperatur den vorgegebenen Temperaturschwellwert unterschreitet, liegt an dem Schaltausgang 13 ein etwa dem Potential des ersten Versorgungsanschlusses 5 der Stromversorgung entsprechendes Potential an, wodurch die Leuchtdioden 2a mit einem vorgegebenen Betriebsstrom bestromt werden.

[0017] Die Leuchtdioden 2a sind mit dem Bimetallschalter 3 (Fig.1) bzw. dem Temperaturfühler 11 (Fig.2) thermisch leitend verbunden. In der Zeichnung ist dies jeweils durch eine strichlinierte Linie verdeutlicht.

[0018] Die Leuchtdiode 2b ist mit ihren Anschlüssen 4b, 7b vor der Schutzschaltung an den Versorgungsanschlüssen 5, 8 der Stromversorgung angeschlossen. Diese Leuchtdiode 2b ist für eine Betriebstemperatur dimensioniert, die größer ist als der Temperaturschwellwert der Schutzschaltung für die übrigen Leuchtdioden 2a. Der zwischen dem ersten Versorgungsanschluß 5 und dem ersten Anschluß 4b der Leuchtdiode 2b angeordnete Strombegrenzungswiderstand 6b weist dazu einen größeren elektrischen Widerstand auf als die Strombegrenzungswiderstände 6a der Leuchtdiode 2a, d.h. der Betriebsstrom der Leuchtdiode 2b ist kleiner als der Betriebsstrom der Leuchtdioden 2a. Beim Überschreiten des Temperaturschwellwertes werden nur die Leuchtdioden 2a mittels der Schutzschaltung abgeschaltet, während die Leuchtdiode 2b eingeschaltet bleibt. Die Leuchtdiode 2b dient dadurch gleichzeitig als Funktionsanzeige, die dem Benutzer insbesondere bei Umgebungstemperaturen, die größer sind als der Temperaturschwellwert, die ordnungsgemäße Funktion der LED-Leuchte 1 signalisiert. Die Leuchtdiode 2b kann gegebenenfalls eine farbige Leuchtdiode sein, während die Leuchtdioden 2a vorzugsweise weiß ausgebildet sind.

[0019] Bei dem Ausführungsbeispiel ist die LED-Leuchte 1 benachbart zu einem Make-up-Spiegel angeordnet, der am Dachhimmel des Kraftfahrzeugs aus einer Ruhelage in eine Betrachtungsstellung verschwenkbar gelagert ist. Der Make-up-Spiegel oder ein damit verschwenkbares Teil ist mit einem elektrischen Schalter 14 verbunden, dessen Schaltkontakte beim Positionieren des Make-up-Spiegels in Betrachtungsstellung geschlossen und in Ruhestellung geöffnet sind. Der elektrische Schalter 14 ist zwischen dem Versorgungsanschluß 5 der Stromversorgung und den Leuchtdioden 2a, 2b angeordnet.

[0020] Die LED-Leuchte 1 für Kraftfahrzeuge, weist also als Lichtquelle mindestens eine Leuchtdiode 2a auf, für die eine Schutzschaltung vorgesehen ist. Diese hat wenigstens einen Temperaturfühler 11 zur Messung der Umgebungstemperatur und mindestens ein Schaltmittel zum Abschalten der Leuchtdiode(n) 2a beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellwertes.

Patentansprüche

1. LED-Leuchte (1) für Kraftfahrzeuge, die mindestens eine Leuchtdiode (2a, 2b) als Lichtquelle aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Leuchtdiode(n) (2a) eine Schutzschaltung vorgesehen ist, die wenigstens einen Temperaturfühler (11) zur Messung der Umgebungstemperatur und mindestens ein Schaltmittel zum Abschalten der Leuchtdiode(n) (2a) beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturschwellwertes aufweist.
2. LED-Leuchte (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühler (11) und das Schaltmittel durch einen Bimetallschalter (3) gebildet sind.
3. LED-Leuchte (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühler (11) mit einer Vergleichseinrichtung (9) zum Vergleichen eines mit dem Temperaturfühler (11) ermittelten Temperaturmeßwertes mit dem Temperaturschwellwert verbunden ist, und daß die Vergleichseinrichtung (9) mit dem Schaltmittel zum Abschalten der Leuchtdiode(n) (2a) in Steuerverbindung steht.
4. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühler (11) thermisch leitend mit der (den) Leuchtdiode(n) (2a) verbunden ist.
5. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere Leuchtdioden (2a, 2b) aufweist, daß mindestens eine dieser Leuchtdioden (2b) für eine Betriebstemperatur ausgebildet ist, die größer ist als der Tem-

peraturschwellwert der Schutzschaltung für die übrigen Leuchtdioden (2a) und daß die für die größere Betriebstemperatur ausgebildete(n) Leuchtdiode(n) (2b) vor der Schutzschaltung an einer gemeinsamen Stromversorgung angeschlossen ist (sind). 5

6. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie bei einem Make-Up-Spiegel angeordnet ist und daß zum manuellen Ein- und Ausschalten deren Leuchtdiode(n) (2a, 2b) wenigstens ein elektrischer Schalter (14) vorgesehen ist, der insbesondere durch Positionieren des Make-Up-Spiegels in Betrachtungsstellung und/oder durch einer für den Make-Up-Spiegels vorgesehenen Abdeckung betätigbar ist. 10 15
7. LED-Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie benachbart zu einem Türgriff einer Fahrzeughüre angeordnet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

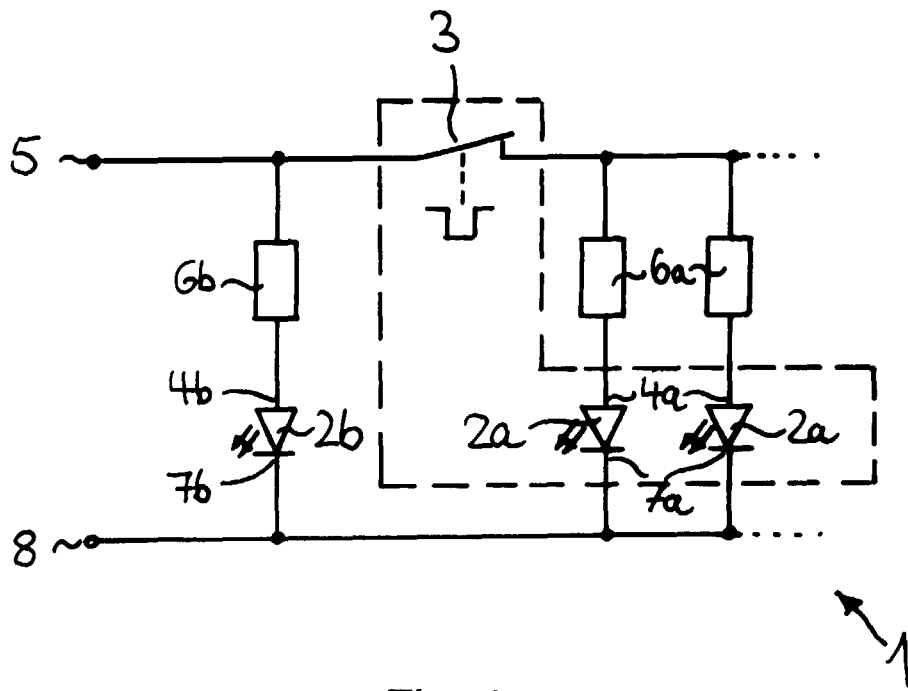


Fig. 1

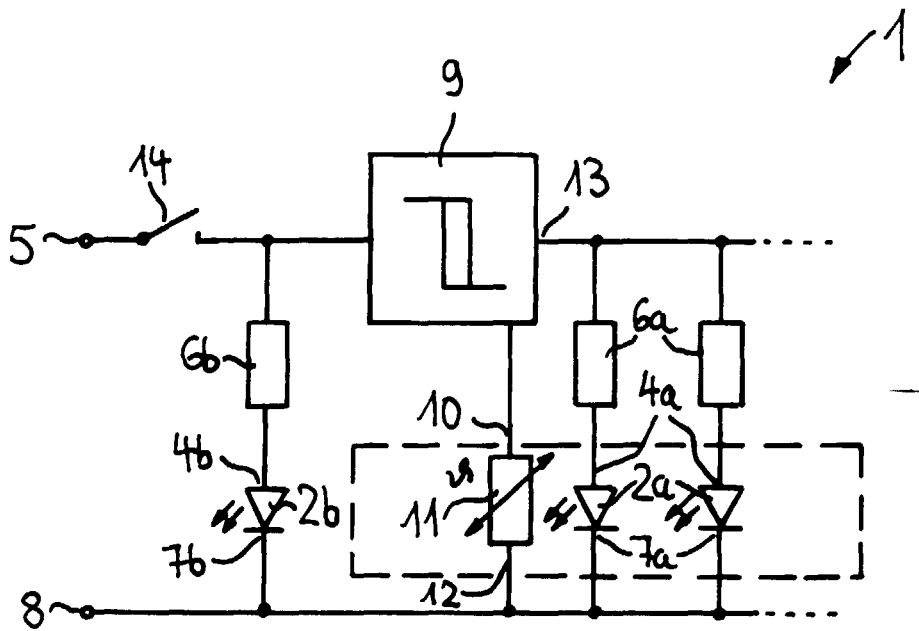


Fig. 2