



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 707 220 A2

(51) Int. Cl.: H05B 37/02 (2006.01)  
H02H 5/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

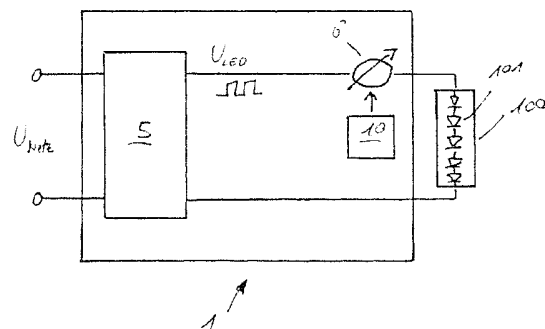
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer:	01655/13	(71) Anmelder:	Zumtobel Lighting GmbH, Schweizer Strasse 30 6850 Dornbirn (AT)
(22) Anmeldedatum:	27.09.2013	(72) Erfinder:	Mario Pöhs, 6850 Dornbirn (AT) Lukas Osl, 6900 Bregenz (AT)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	15.05.2014	(74) Vertreter:	Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG, Kappelstrasse 15 9492 Eschen (LI)
(30) Priorität:	15.11.2012 DE 20 2012 104 404.8		

(54) Schaltung zum Betreiben einer Lichtquelle mit Temperaturüberwachung.

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Lichtquelle (100), insbesondere eines LED-Moduls, mit Mitteln zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung ( $U_{LED}$ ) für die Lichtquelle (100) sowie einer Temperaturüberwachungsschaltung (10). Die Temperaturüberwachungsschaltung (10) ist ausgebildet, um den Betrieb der Lichtquelle (100) bei Überschreiten eines ersten Temperaturschwellwerts zu deaktivieren und bei nachfolgendem Unterschreiten eines zweiten Temperaturschwellwerts wieder zuzulassen, wobei der erste Temperaturschwellwert oberhalb des zweiten Temperaturschwellwerts liegt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Lichtquelle mit einer Temperaturüberwachungsfunktion, wobei es sich bei der Lichtquelle insbesondere um ein LED-Modul handeln kann.

**[0002]** Elektronische Komponenten sollten entsprechend den Vorgaben der Hersteller in bestimmten vorgegebenen Temperaturbereichen betrieben werden, um Beschädigungen bei zu niedrigen, insbesondere jedoch bei zu hohen Temperaturen zu vermeiden. Dies gilt insbesondere auch für Lichtquellen in Form von LED-Modulen, welche selbst während des Betriebs verhältnismässig viel Wärme generieren, die in der Regel durch entsprechende Massnahmen, beispielsweise durch den Einsatz von Kühlkörpern oder dergleichen abgeführt werden muss. Lichtquellen auf LED-Basis werden während des Betriebs am Rande ihrer zulässigen Betriebstemperatur betrieben und sollten deshalb thermisch vor einer Übertemperatur, welche zu Beschädigungen führen kann, geschützt werden. Trotz allem kann durch unvorhersehbare Ereignisse, beispielsweise eine Verschlechterung der thermischen Anbindung an die Umgebung oder Überschreiten einer zulässigen Umgebungstemperatur trotz vorher geeigneter thermischer Auslegung des LED-Moduls dieses überhitzen. In diesem Fall würden die LEDs entweder sofort zerstört oder zumindest beschädigt beziehungsweise in ihrer Lebensdauer signifikant beeinträchtigt werden.

**[0003]** Die oben beschriebene Problematik kann insbesondere dann auftreten, wenn die Lichtquellen in einer Umgebung betrieben werden, in der während des Betriebs hohe Temperaturunterschiede auftreten können. Dies ist beispielsweise bei sogenannten Fassadenleuchten der Fall, also bei Leuchten, die in unmittelbarer Nähe eines Gebäudes beziehungsweise in der Fensterleibung des Gebäudes angeordnet werden, um dieses zu beleuchten. Je nach Wetter und Sonnenstand können dabei im Bereich der Fassade gravierende Temperaturunterschiede auftreten, wobei insbesondere auch sehr hohe Temperaturen vorliegen können, welche über eine zulässige Grenztemperatur hinausgehen und eine Gefährdung der Lichtquellen darstellen.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabenstellung zugrunde, eine Lösung anzugeben, mit der thermische Schädigungen von Lichtquellen, insbesondere von LEDs beziehungsweise LED-Modulen zuverlässig vermieden werden können.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Lichtquelle gemäss Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0006]** Die erfindungsgemässe Lösung sieht eine Integration einer Temperaturüberwachungsschaltung in eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Lichtquelle vor. Einfache sog. Übertemperaturabschaltungen sind bereits in mechanischer Form unter Verwendung beispielsweise eines Bimetallschalters bekannt. Diese Lösungen weisen allerdings eine verhältnismässig grosse Abmessung auf und werden bei Über- und Unterschreiten einer bestimmten Grenztemperatur aktiv, was zur Folge hat, dass die Temperatur des LED-Moduls um die Grenztemperatur herum pendelt und dementsprechend die Lichtquelle wiederholt aus- und wieder eingeschaltet wird. Um diese Problematik zu umgehen, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, eine Temperaturüberwachungsschaltung vorzusehen, welche dazu ausgebildet ist, den Betrieb der Lichtquelle bei Überschreiten eines ersten Temperaturschwellwerts zu deaktivieren und den Betrieb der Lichtquelle erst bei nachfolgendem Unterschreiten eines zweiten Temperaturschwellwerts wieder zuzulassen, wobei der erste Temperaturschwellwert oberhalb des zweiten Temperaturschwellwerts liegt.

**[0007]** Erfindungsgemäss wird also eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Lichtquelle, insbesondere eines LED-Moduls vorgeschlagen, mit Mitteln zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung für die Lichtquelle sowie einer Temperaturüberwachungsschaltung, welche dazu ausgebildet ist, den Betrieb der Lichtquelle bei Überschreiten eines ersten Temperaturschwellwerts zu deaktivieren und bei nachfolgendem Unterschreiten eines zweiten Temperaturschwellwerts wieder zuzulassen, wobei der erste Temperaturschwellwert oberhalb des zweiten Temperaturschwellwerts liegt.

**[0008]** Durch die erfindungsgemässe Massnahme wird ein Übertemperaturschutz mit einer Hysterese realisiert, durch den sichergestellt wird, dass nach Ausschalten der Lichtquelle diese über einen gewissen Zeitraum auch tatsächlich ausgeschaltet bleibt und auf eine niedrigere Temperatur abkühlen kann. Beim nachfolgenden Wiedereinschalten kann somit nicht der Fall auftreten, dass bereits nach sehr kurzer Zeit schon wieder die Grenztemperatur überschritten wird und dementsprechend die Lichtquelle wieder abgeschaltet werden muss. Ein wiederholtes Ein- und Ausschalten innerhalb eines kurzen Zeitraums wird hierdurch vermieden.

**[0009]** Vorzugsweise weist die Temperaturüberwachungsschaltung einen thermisch mit der Lichtquelle gekoppelten Temperatursensor auf, der insbesondere in Form eines sog. NTC gebildet sein kann. Die Temperaturüberwachungsschaltung selbst kann insbesondere in Form eines sogenannten Schmitt-Triggers gebildet sein, wobei vorzugsweise die Temperaturüberwachungsschaltung durch die gleiche Spannungsquelle, welche auch für den Betrieb der Lichtquelle zuständig ist, spannungsversorgt ist.

**[0010]** Für den Fall, dass es sich bei der Lichtquelle um ein LED-Modul handelt, ist der der Lichtquelle zugeführte Strom beziehungsweise die Spannung üblicherweise PWM-moduliert. Dies ist deshalb der Fall, da ein PWM-Betrieb die effektivste Möglichkeit darstellt, LEDs hinsichtlich ihrer Helligkeit einzustellen, also zu dimmen. Da insbesondere bei Realisierung der Temperaturüberwachungsschaltungen in Form eines Schmitt-Triggers dann die Problematik auftreten kann, dass die Überwachungsschaltung während der Zeiträume, in der die Versorgungsspannung gleich Null ist, zurückgesetzt wird, ist vorzugsweise am Eingang der Temperaturüberwachungsschaltung ein Pufferkondensator angeordnet. Die PWM-Phasen,

in denen die Spannung auf null liegt, werden mithilfe dieses Kondensators überbrückt, so dass trotz der Möglichkeit des Dimmens der Lichtquelle eine zuverlässige Temperaturüberwachung realisiert werden kann.

**[0011]** Vorzugsweise ist die Lichtquelle in Serie zu einem Stromregler angeordnet, um insbesondere im Falle von LEDs eine gut steuerbare und effiziente Lichtabgabe zu erzielen. Die Temperaturüberwachungsschaltung ist dann vorzugsweise derart ausgestaltet, dass sie den Stromregler ansteuert und bei Über- beziehungsweise Unterschreiten der Grenztemperaturen den Stromregler entsprechend aktiviert beziehungsweise deaktiviert.

**[0012]** Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1                    schematisch ein erfindungsgemäss ausgestaltetes Betriebsgerät zum Betreiben einer Lichtquelle in Form eines LED-Moduls;
- Fig. 2a und 2b        Graphen zum Verdeutlichen der Hysteresefunktion der erfindungsgemässen Temperaturüberwachungsschaltung und
- Fig. 3                    ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Temperaturüberwachungsschaltung in Form eines Schmitt-Triggers.

**[0013]** Fig. 1 zeigt als bevorzugtes Anwendungsbeispiel für die vorliegende Erfindung ein Lampenbetriebsgerät 1, welches zum Betreiben einer Lichtquelle 100 mit mehreren LEDs 101 ausgebildet ist. Wie bereits erwähnt, ist die erfindungsgemässe Lösung allerdings nicht auf Temperaturüberwachungen für LED-Module beschränkt, sondern kann grundsätzlich bei allen Arten von Lichtquellen, die lediglich in bestimmten Temperaturbereichen betrieben werden sollen, zum Einsatz kommen. Die erfindungsgemässe Schaltungsanordnung kann insbesondere in einer sog. Fassadenleuchte zum Einsatz kommen.

**[0014]** Das Betriebsgerät 1 weist zunächst eingangsseitig Anschlüsse zur Verbindung mit der allgemeinen Stromversorgung auf. Die an diesen Anschlüssen anliegende Versorgungsspannung  $U_{\text{Netz}}$  wird dann von einer entsprechenden internen Steuereinheit 5 in eine Versorgungsspannung  $U_{\text{LED}}$  zum Betrieb der Lichtquellen 101 umgesetzt. In bekannter Weise weist hierzu die Einheit 5 entsprechende Mittel (z.B. einen Gleichrichter, einen Schaltregler oder dergleichen) auf, um die Versorgungsspannung  $U_{\text{Netz}}$  in eine für den LED-Betrieb geeignete Spannung  $U_{\text{LED}}$  umzusetzen. Dabei kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Versorgungsspannung für die LEDs  $U_{\text{LED}}$ , wie angedeutet, pulswidenmoduliert ist. Durch Verändern des Tastverhältnisses zwischen Ein- und Ausschaltphasen kann dabei die Helligkeit der LEDs 101 eingestellt werden, um ein Dimmen zu realisieren. Eine derartige PWM-Dimmung hat sich als effektivste Massnahme zur Helligkeitssteuerung für LEDs herausgestellt. In dem Ausgangskreis zur Versorgung der LEDs 101 ist ferner ein Stromregler 6 angeordnet, dessen Aufgabe darin besteht, während der Einschaltphasen der PWM-Zyklen der Versorgungsspannung  $U_{\text{LED}}$  den Stromfluss durch die LEDs 101 auf einem vorgegebenen Sollwert zu halten. Hierdurch ist sichergestellt, dass in diesen Phasen die LEDs 101 mit hoher Effizienz betrieben werden können und trotz allem ein Dimmen möglich ist.

**[0015]** Im Hinblick auf die bislang beschriebenen Merkmale und Eigenschaften entspricht das dargestellte Betriebsgerät 1 bekannten Betriebsgeräten zum Betreiben von Lichtquellen auf LED-Basis.

**[0016]** Eine Besonderheit des erfindungsgemässen Geräts 1 besteht nunmehr darin, dass dieses eine Temperaturüberwachungsschaltung 10 aufweist. Diese ist dazu ausgebildet, eine vorzugsweise im Bereich der Lichtquelle 100 vorliegende Temperatur zu ermitteln und davon abhängig den Betrieb der Lichtquelle 100 zu steuern. Wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, nimmt die Temperaturüberwachungsschaltung 10 hierzu Einfluss auf den Stromregler 6, in gleicher Weise könnte allerdings auch ein entsprechendes Signal an die Einheit 5 übermittelt werden und hierdurch die Ausgabe der Versorgungsspannung  $U_{\text{LED}}$  beeinflusst werden.

**[0017]** Die Besonderheit der erfindungsgemässen Temperaturüberwachungsschaltung 10 besteht dabei darin, dass diese nicht nur im Hinblick auf einen einzigen Schwellwert reagiert, sondern mit einer Hysterese behaftet ist, um ein kurzzeitiges Aus- und wieder Einschalten der Lichtquelle 100 zu verhindern. Dies soll anhand der Fig. 2a und 2b nachfolgend erläutert werden.

**[0018]** Fig. 2a zeigt hierbei den zeitlichen Verlauf der an der Lichtquelle 100 vorliegenden Temperatur  $T$ . In Fig. 2b ist zeitabhängig der Aktivierungszustand (EIN oder AUS) der Lichtquelle dargestellt. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass nach Schalten der Lichtquelle zum Zeitpunkt  $t_0$  die Temperatur  $T$  mit der Zeit ansteigt. Dies kann einerseits auf die während des Betriebs von den LEDs selbst generierte Wärme zurückzuführen sein und andererseits das Ergebnis äusserer Einflüsse sein. Beispielsweise könnte aufgrund steigender Sonneneinstrahlung die Temperatur im Bereich der Leuchte zusätzlich ansteigen. Der für den Betrieb der Lichtquelle vorgesehene Temperaturbereich ist hierbei in Fig. 2a schraffiert dargestellt.

**[0019]** Erreicht nunmehr die Temperatur  $T$  den oberen Grenzwert  $T_1$  des zulässigen Temperaturbereichs, so wird bei Überschreiten dieser Temperatur  $T_1$  zum Zeitpunkt  $t_1$  die Temperaturüberwachungsschaltung aktiv und deaktiviert die Lichtquelle. Wie bereits erwähnt, kann dies dadurch erfolgen, dass die Temperaturüberwachungsschaltung 10 Einfluss auf den Stromregler 6 oder eventuell auch auf die Einheit 5 nimmt. Wie dargestellt, kann in diesem Fall dann noch kurzfristig

die Temperatur T weiter ansteigen beziehungsweise auf einem konstanten Wert bleiben, sie wird jedoch aufgrund der deaktivierten Lichtquelle dann wieder abfallen.

**[0020]** Es ist nunmehr allerdings vorgesehen, dass nach Unterschreiten des Temperaturgrenzwerts  $T_1$  die Lichtquelle nicht sofort wieder eingeschaltet wird. Dies hätte zur Folge, dass die Lichtquelle dauerhaft in einem Bereich betrieben wird, der sehr nahe an der Grenztemperatur  $T_1$  liegt. Als Folge hiervon würde die Lichtquelle in zeitlich kurzen Abständen wiederholt ein- und wieder ausgeschaltet werden.

**[0021]** Stattdessen bleibt die Lichtquelle weiterhin deaktiviert und zwar so lange, bis die Temperatur T einen zweiten Grenzwert  $T_2$  erreicht und diesen unterschreitet. Erst zu diesem Zeitpunkt erfolgt das Wiedereinschalten der Lichtquelle, was wiederum zu einem Temperaturanstieg führen wird. Allerdings wird aufgrund der Tatsache, dass die zweite Grenztemperatur  $T_2$  unterhalb der ersten Grenztemperatur  $T_1$  liegt, ein eventuelles erneutes Überschreiten des oberen Grenzwerts  $T_1$  zu einem deutlich späteren Zeitpunkt erfolgen. Das heisst, ein innerhalb kurzer Zeitabstände auftretendes Ein- und Ausschalten der Lichtquelle wird hierdurch vermieden.

**[0022]** Die Grenztemperatur  $T_2$  muss dabei nicht die Untergrenze des vorgegebenen Temperaturbereichs, in dem die Lichtquelle betrieben wird, darstellen. Wie in Fig. 2 gezeigt, kann ein Wiedereinschalten der Lichtquelle auch bei einer höheren Temperatur erfolgen. Es muss also nicht zwangsläufig abgewartet werden, bis der für den Betrieb zulässige Temperaturbereich durch das Abkühlen vollständig verlassen wird.

**[0023]** Eine bevorzugte Möglichkeit zur Realisierung der erfindungsgemäss ausgestalteten Temperaturüberwachungsschaltung ist in Fig. 3 gezeigt. Dargestellt sind hierbei die der in Fig. 1 gezeigten Einheit 5 nachgeordneten Komponenten, das heisst, an den beiden Anschlüssen ST1 und ST2 liegt die bereits pulswertenmodulierte Versorgungsspannung  $U_{LED}$  an. Diese wird der Lichtquelle 100 bestehend aus den LEDs 101 zugeführt, wobei in Serie zu dieser Lichtquelle 100 ein Stromregler 6 bzw. IC1 angeordnet ist, dessen Funktion – wie bereits erwähnt – darin besteht, während der Einschaltphasen der PWM-Versorgungsspannung  $U_{LED}$  den Stromfluss durch die Lichtquelle 100 auf einem konstanten Wert zu halten.

**[0024]** Die erfindungsgemässe Temperaturüberwachungsschaltung wird durch die weiteren in Fig. 3 dargestellten Komponenten realisiert. Zentrales Element ist hierbei ein Temperaturrefühler, der in Form eines NTC-Elements ausgebildet ist. Es handelt sich also um ein Element mit einem sogenannten negativen Temperaturkoeffizienten, dessen Widerstand mit steigender Temperatur abfällt. Dieser Temperaturrefühler RT1 ist in der Nähe der Lichtquelle 100 angeordnet beziehungsweise derart thermisch mit dieser gekoppelt, dass der Widerstandswert des NTC-Elements die aktuell an der Lichtquelle 100 vorliegende Temperatur wiedergibt. Sinnvollerweise wird also unmittelbar die an der Lichtquelle 100 vorliegende Temperatur zur Steuerung des Betriebs herangezogen, wobei selbstverständlich auch denkbar wäre, mithilfe des Temperaturrefühlers RT1 irgendeine andere Temperatur im Bereich der Lichtquelle zu erfassen (z.B. Umgebungstemperatur oder Temperatur des Leuchtgehäuses, bzw. eines mit der Lichtquelle gekoppelten Kühlkörpers), sofern dieser Temperaturwert in geeigneter Weise dazu herangezogen werden kann, festzulegen, zu welchem Zeitpunkt zur Vermeidung von Beschädigungen die Lichtquelle deaktiviert werden sollte.

**[0025]** Der Widerstandswert des NTC-Elements RT1 dient dann als Eingangssignal für die eigentliche Überwachungsschaltung, welche im dargestellten Fall als sogenannter Schmitt-Trigger ausgestaltet ist. Dieser besteht im Wesentlichen aus zwei Transistoren TR1 und TR2, welche über einen Spannungsteiler gebildet durch die Widerstände R2, R4, R5 und R6 miteinander verbunden sind. Der Basisanschluss des ersten Transistors TR1 ist ebenfalls mit einem Spannungsteiler gebildet durch das NTC-Element RT1 und den Widerstand R1 verbunden. Am Kollektorausgang des zweiten Transistors TR2 erfolgt über einen weiteren Widerstand R8 der Anschluss an Stromregler IC1.

**[0026]** Die Funktionsweise dieser Schaltungsanordnung, welche ebenfalls durch die Versorgungsspannung  $U_{LED}$  gespeist wird, ist nunmehr wie folgt.

**[0027]** Während eines Normalbetriebs liegt die durch den Temperaturrefühler RT1 ermittelte Temperatur in einem zulässigen Bereich und das NTC-Element weist dementsprechend einen verhältnismässig hohen Widerstand auf. Die am Basisanschluss des ersten Transistors TR1 anliegende Spannung ist dementsprechend verhältnismässig niedrig und dieser sperrt demzufolge. Über die Widerstände R2 und R4 steuert deshalb der zweite Transistor TR2 durch und am Eingang des Stromreglers IC1 liegt ein Low-Signal an. In diesem Fall ist der Stromregler IC1 aktiv und die Lichtquelle 100 wird wie vorgesehen betrieben, d.h. die Versorgungsspannung  $U_{LED}$  wird den LEDs 101 zugeführt und der Stromregler IC1 sorgt für einen konstanten Stromfluss während der Einschaltphasen der PWM-Zyklen.

**[0028]** Ein Ansteigen der Temperatur an dem Temperaturrefühler RT1 hat nunmehr allerdings zur Folge, dass der Widerstand des NTC-Elements fällt und sich hierdurch die Eingangsspannung des ersten Transistors erhöht. Ab einem Temperaturwert, der dem ersten Grenzwert  $T_1$  entspricht, liegt an dem Transistor TR1 eine Basisspannung an, die so hoch ist, dass dieser nunmehr durchsteuert. Dies hat einen Kurzschluss der Basis-Emitter-Strecke des zweiten Transistors TR2 zur Folge und dieser sperrt nunmehr. Über den Widerstand R3 sowie den Widerstand R8 liegt nun ein High-Signal am Eingang des Stromreglers IC1 an, was diesen dazu veranlasst, den Stromfluss durch die Lichtquelle 100 zu unterbrechen. Diese wird also ausgeschaltet.

**[0029]** Das Ausschalten der Lichtquelle 100 wird einen Abfall der Temperatur, also einen Anstieg des Widerstands des NTC-Elements RT1 zur Folge haben, wodurch wiederum die Basisspannung des Transistors TR1 fällt. Der Transistor TR1 sperrt allerdings erst zu einem späteren Zeitpunkt, nämlich dann, wenn sein Sättigungswert unterschritten wird. Sein

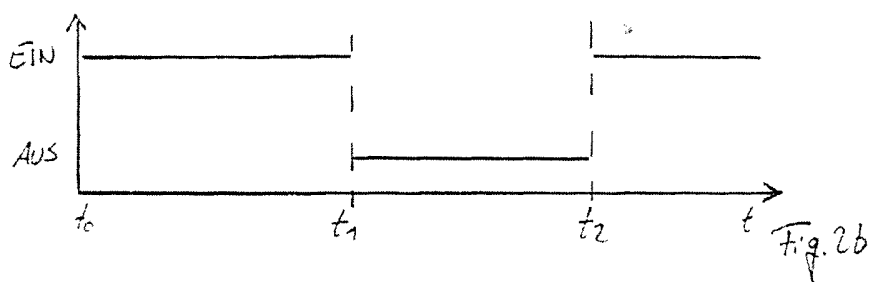
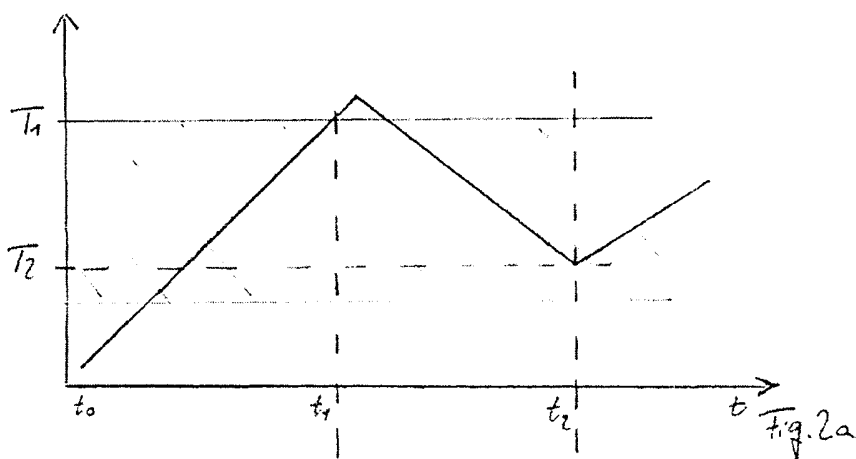
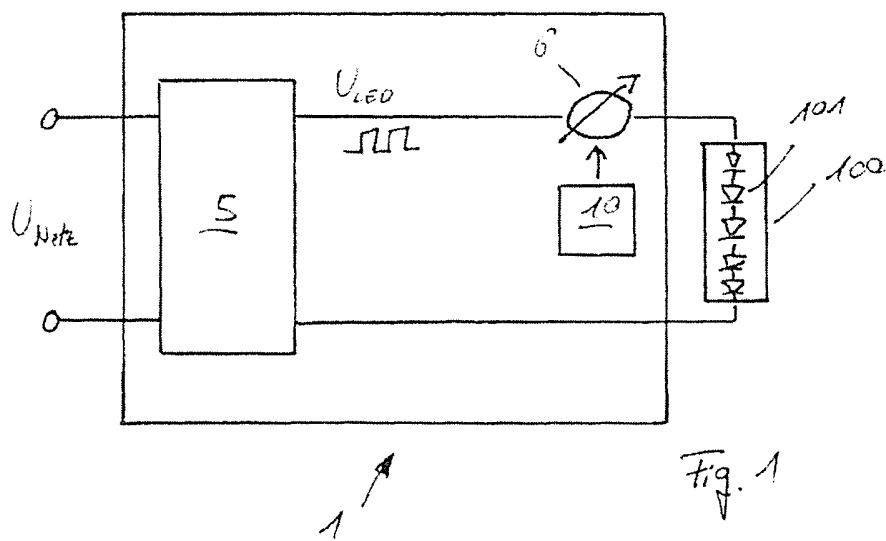
Kollektorstrom und ebenso der Emitterstrom nehmen ab, wodurch sich die Spannung am Widerstand R6 reduziert. Die Steuerspannung zwischen Basis und Emitter am ersten Transistor TR1 wird grösser und verzögert den Sperrvorgang. Mit abnehmendem Kollektorstrom nimmt allerdings die Kollektorspannung des ersten Transistors TR 1 zu. Über den Spannungsteiler bestehend aus den Widerständen R4 und R5 erhält der zweite Transistor TR2 wieder Strom und beginnt zu leiten, was wiederum in einem Low-Signal am Eingang des Stromreglers IC1 und damit zu einem Einschalten der Stromquelle führt. Dies geschieht allerdings erst bei einer niedrigeren Temperatur des NTC-Elements, nämlich der zweiten Grenztemperatur T2.

**[0030]** Mithilfe der dargestellten Schaltung kann also in sehr einfacher und eleganter Weise der gewünschte Hystereseeffekt für die Temperaturüberwachung realisiert werden. Von Vorteil hierbei ist auch, dass die Komponenten zur Temperaturüberwachung mit der den LEDs zur Verfügung gestellten Versorgungsspannung gespeist werden, also keine separate Energieversorgung erforderlich ist. In diesem Fall ist allerdings zu berücksichtigen, dass ein vorübergehendes Ausschalten der Versorgungsspannung  $U_{LED}$  zu einem kompletten Rückstellen des Schmitt-Triggers führen würde. Im Falle eines PWM-modulierten Spannungssignals muss also Sorge dafür getragen werden, dass die vorübergehenden Ausschaltphasen der Versorgungsspannung  $U_{LED}$  die Temperaturüberwachung nicht beeinträchtigen. Hierzu wird die Überwachungsschaltung über einen Pufferkondensator C, genauer gesagt über eine Serienschaltung bestehend aus einer Diode D1 und einen Pufferkondensator C versorgt. Der Kondensator überbrückt die Ausschaltphasen der Versorgungsspannung  $U_{LED}$  und verhindert dementsprechend das ungewollte Zurücksetzen der Temperaturüberwachungsschaltung.

**[0031]** Letztendlich wird also insbesondere mit der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform eine elegante Möglichkeit geschaffen, effizient den Betrieb einer Lichtquelle, insbesondere auf LED-Basis abhängig von der Temperatur zu steuern. Mittels weniger Komponenten kann eine derartige Überwachung realisiert werden, wobei gleichzeitig allerdings nach wie vor das bevorzugte Dimmen der Lichtquellen mittels PWM-Modulation ermöglicht wird.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Lichtquelle (100), insbesondere eines LED-Moduls, mit Mitteln zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung ( $U_{LED}$ ) für die Lichtquelle (100) sowie einer Temperaturüberwachungsschaltung (10), welche dazu ausgebildet ist,
  - den Betrieb der Lichtquelle (100) bei Überschreiten eines ersten Temperaturschwellwerts ( $T_1$ ) zu deaktivieren und
  - den Betrieb der Lichtquelle (100) bei nachfolgendem Unterschreiten eines zweiten Temperaturschwellwerts ( $T_2$ ) wieder zuzulassen, wobei der erste Temperaturschwellwert ( $T_1$ ) oberhalb des zweiten Temperaturschwellwerts ( $T_2$ ) liegt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturüberwachungsschaltung (10) einen thermisch mit der Lichtquelle (100) gekoppelten Temperatursensor insbesondere in Form eines NTC-Elements (RT1) aufweist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturüberwachungsschaltung (10) durch einen Schmitt-Trigger gebildet ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturüberwachungsschaltung (10) durch die Versorgungsspannung ( $U_{LED}$ ) für die Lichtquelle (100) spannungsversorgt ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die der Lichtquelle (100) zur Verfügung gestellte Versorgungsspannung ( $U_{LED}$ ) gepulst ist, wobei am Eingang der Temperaturüberwachungsschaltung (10) ein Pufferkondensator (C) angeordnet ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (100) in Serie zu einem Stromregler (6) angeordnet ist, wobei die Temperaturüberwachungsschaltung (10) den Stromregler (6) ansteuert.
7. Leuchte mit mindestens einer Lichtquelle sowie einer Schaltungsanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche.
8. Leuchte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um eine Fassadenleuchte handelt.



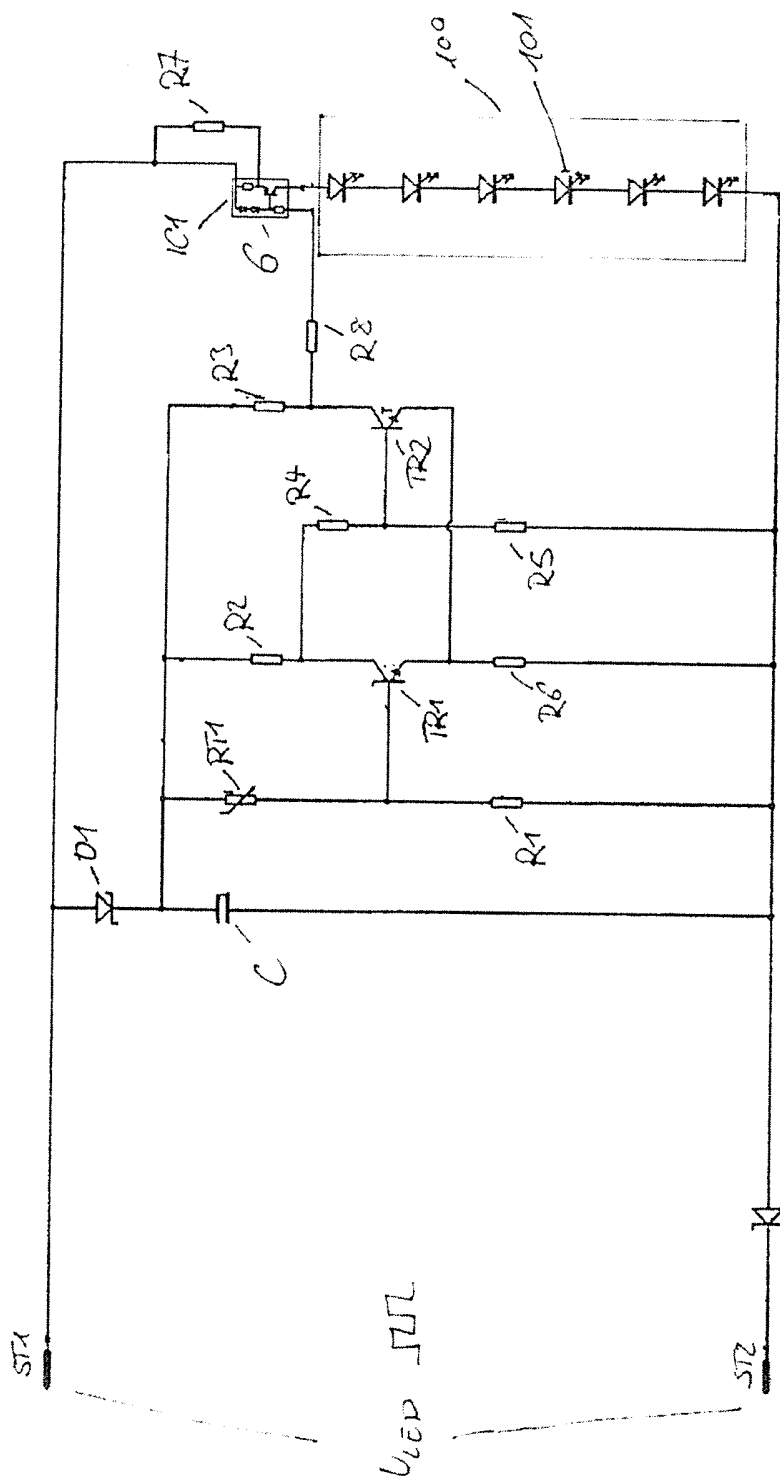


Fig.3