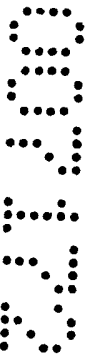


ZUSAMMENFASSUNG

Eine Niederspannungsbeleuchtung mit zumindest einem Beleuchtungsweig (BEZ), der an eine zentrale, eine Speisespannung (U_B) liefernde Niederspannungsquelle (SPQ) angeschlossen ist und der zumindest eine LED-Einheit (LEE) aufweist, bei welcher der zumindest einen LED-Einheit (LEE) ein lokales Schutz- und Regelschaltung (SRS) zugeordnet ist, die eine in Serie mit der LED-Einheit geschaltete Stromquelle (STQ) aufweist, wobei die LED-Einheit (LEE) mit einem ersten Pol der Speisespannung (U_B) einerseits und über die Stromquelle mit dem zweiten Pol der Speisespannung andererseits verbunden ist und die Stromquelle (STQ) durch eine Überwachungsschaltung (UEW) für die Speisespannung (U_B) so angesteuert ist, dass bei einem Anstieg der Speisespannung ab einem vorgebbaren Wert der Strom (I) der Stromquelle fortschreitend reduziert wird.

Fig. 1



NIEDERSPANNUNGSBELEUCHTUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Niederspannungsbeleuchtung mit zumindest einem Beleuchtungsweig, der an eine zentrale, eine Speisespannung liefernde Niederspannungsquelle angeschlossen ist und der zumindest eine LED-Einheit aufweist.

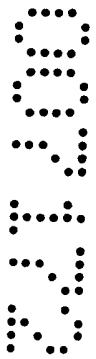
Unter LED-Einheit wird im Zusammenhang mit der Erfindung zumindest eine Leuchtdiode, insbesondere aber auch die Serien/Parallelschaltung mehrerer Leuchtdioden verstanden. Derartige LED-Einheiten werden zu Beleuchtungs- oder Anzeigezwecken weitverbreitet verwendet, wobei ein bestimmter Strom für eine vorgegebene Nennleuchtstärke einzustellen ist. Im einfachsten Fall, vor allem bei Leuchtdioden geringer Leistung, erfolgt dies mit Hilfe eines Vorwiderstandes, bei höheren Leistungen verwendet man jedoch Stromquellen, um die gesamte Leistungsbilanz zu verbessern.

In der Praxis können Probleme dann auftreten, wenn die Versorgungsspannung, im Kfz-Bereich z. B. ein 24 oder 48 V Bordnetz, größeren Schwankungen unterworfen ist. Insbesondere kann ein starker Anstieg der Versorgungsspannung zu einer thermischen Überlastung der Stromquelle führen, was deren Fehlfunktion und im schlimmsten Fall eine Zerstörung der zugehörigen LED-Einheit verursachen kann.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung einer Beleuchtung, welche auf kostengünstige Weise die genannten Probleme löst.

Diese Aufgabe wird mit einer Niederspannungsbeleuchtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß der zumindest einen LED-Einheit ein lokales Schutz- und Regelschaltung zugeordnet ist, die eine in Serie mit der LED-Einheit geschaltete Stromquelle aufweist, wobei die LED-Einheit mit einem ersten Pol der Speisespannung einerseits und über die Stromquelle mit dem zweiten Pol der Speisespannung andererseits verbunden ist und die Stromquelle durch eine Überwachungsschaltung für die Speisespannung so angesteuert ist, dass bei einem Anstieg der Speisespannung ab einem vorgebbaren Wert der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird.

Dank der Erfindung ist mit einfachen Mitteln ein Schutz der Stromquelle und der LED-Einheit bei Überspannung möglich. Tatsächlich erfolgt durch den erfindungsgemäßen Eingriff in die Stromquelle ab einer bestimmten Höhe der Speisespannung ein Übergang von einer Stromregelung auf eine Regelung auf sinkende oder konstante Leistung.



Eine zweckmäßige und kostengünstige Realisierung der Stromquelle ist gegeben, wenn die Stromquelle einen ersten Transistor mit einem zwischen dessen Emitter und dem zweiten Pol der Speisespannung liegenden Emitterwiderstand aufweist, wobei der Kollektor des ersten Transistors mit der LED-Einheit verbunden ist, sowie einen zweiten Transistor, dessen Basis mit dem Emitter des ersten Transistors, dessen Kollektor mit der Basis des ersten Transistors und über einen Kollektorwiderstand mit dem ersten Pol der Speisespannung und dessen Emitter mit dem zweiten Pol der Speisespannung verbunden ist. Dabei kann es im Sinne eines hochohmigen Schaltungsdesigns ratsam sein, wenn dass die Basis des zweiten Transistors mit dem Emitter des ersten Transistors über einen Widerstand verbunden ist.

Eine einfache und kostengünstige Realisierung der Spannungsüberwachung zeichnet sich dadurch aus, dass die Überwachungsschaltung für die Speisespannung einen dritten Transistor ausweist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke der Kollektor-Emitter-Strecke des zweiten Transistors parallel geschaltet ist, und dessen Basis mit dem Mittelpunkt eines Spannungsteilers verbunden ist, welcher zwischen die beiden Pole der Speisespannung geschaltet ist, wobei der Wert der Speisespannung, ab dem der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird, durch den Spannungsteiler und die Flussspannung des dritten Transistors bestimmt ist.

Es kann weiters von Vorteil sein, wenn der zweite und der dritte Transistor ein Siliziumtransistor ist.

Da die Flussspannung eines Si-Transistors mit steigender Temperatur sinkt und andererseits die Flussspannung eine Referenzgröße für die Stromregelung darstellt, erfolgt auf einfache Weise eine Reduzierung des Stromes auch mit steigender Temperatur.

Eine gleichfalls einfache Überwachung der Speisespannung ergibt sich, falls die Referenzspannung zumindest einer, von der Betriebsspannung gespeisten Zenerdiode der Basis des zweiten Transistors zugeführt ist, sodass bei einem Anstieg der Speisespannung im Wesentlichen ab der Zenerspannung der Zenerdiode der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird.

Hierbei zeichnet sich eine praxisgerechte Ausbildung dadurch aus, dass die Überwachungsschaltung einen über zumindest eine Zenerdiode gespeisten Spannungsteiler aufweist, dessen Mittelpunktspannung der Basis des zweiten Transistors zugeführt ist.

Dabei empfiehlt es sich, wenn die Mittelpunktspannung der Basis des zweiten Transistors über einen Widerstand zugeführt ist.



Um eine Zerstörung bei falscher Polung, insbesondere beim versehentlichen Anschließen an eine Netzwechselspannung von z. B. 230 Volt zu vermeiden, ist es ratsam, dass der Beleuchtungsweig, über eine Diode an die zentrale, die Speisespannung liefernde Niederspannungsquelle angeschlossen ist.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen

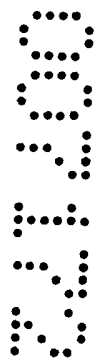


Fig. 1 zwei an eine Versorgungsspannung angeschlossene LED-Einheiten mit einer je zugeordneten Schutz- und Regelschaltung, links im Bild als Blockschaltbild, rechts im Bild als eine erste Realisierung und

Fig. 2 eine zweite Realisierung der Erfindung.

Gemäß Fig. 1 liefert eine Niederspannungsquelle SPQ eine Betriebsspannung U_B an einen Beleuchtungsweig BEZ, der ein oder mehrere LED-Einheiten LEE enthalten kann. Die Niederspannungsquelle kann beispielsweise ein 12, 24 oder 48 V-Akkumulator eines Kraftfahrzeugs sein, jedoch bei anderen Anwendungen, beispielsweise ein an die Netzspannung angeschlossenes Netzgerät, welche die entsprechende Spannung U_B liefert. In Fig. 1 ist im linken Teil eine allgemeine Darstellung der Erfindung abgebildet, auf welche zunächst eingegangen wird. Der LED-Einheit LEE ist eine lokale Schutz- und Regelschaltung SRS zugeordnet und diese Schaltung weist insbesondere eine in Serie mit der LED-Einheit LEE liegende Stromquelle STQ auf. Derartige Stromquellen zur Versorgung von LED-Einheiten sind bekannt und können in verschiedener Weise aufgebaut sein. Zusätzlich ist hier eine Überwachungsschaltung UEW für die Speisespannung U_B vorgesehen, wobei diese Überwachungsschaltung die Stromquelle STQ so ansteuert, dass bei einem Anstieg der Speisespannung ab einem vorgebbaren Wert der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird. Für den Fachmann ist es klar, dass auch die Überwachungsschaltung dem Wissen des Fachmanns entsprechend in vielfältigen Varianten ausgebildet sein kann.

Eine Variante der Stromquelle samt Überwachungsschaltung ist rechts in Fig. 1 dargestellt. Man sieht hier auch dass die LED-Einheit LEE beispielsweise aus neun Dioden bestehen kann, die in Serien-/Parallelschaltung vorliegen. Die Stromquelle STQ besitzt einen ersten Transistor T1 mit einem zwischen dessen Emitter und dem zweiten Pol, hier dem negativen Pol der Speisespannung U_B liegenden Emitter-Widerstand R1. Der Kollektor dieses ersten Transistors T1 ist mit der LED-Einheit LEE verbunden. Die Basis eines zweiten Transistors T2 ist mit dem Emitter des ersten Transistors T1 verbunden und der Kollektor des zweiten Transistors ist mit der Basis des ersten Transistors T1 verbunden und sowie über einen

Kollektorwiderstand R2 mit dem positiven Pol der Speisespannung U_B . Der Emitter des zweiten Transistors liegt an dem negativen Pol der Speisespannung.

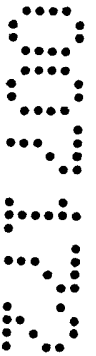
Bei dieser Ausführung ist die Überwachungsschaltung UEW für die Speisespannung U_B durch einen dritten Transistor T3 realisiert, dessen Kollektor-Emitter-Strecke der Kollektor-Emitter-Strecke des zweiten Transistors T2 parallel geschaltet ist und dessen Basis mit dem Mittelpunkt eines Spannungsteilers, bestehend aus den Widerständen R3 und R4 verbunden ist, welche zwischen die beiden Pole der Speisespannung U_B geschaltet ist. Bei dieser Anordnung wird der Wert der Speisespannung, ab dem der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird, durch den Spannungsteiler sowie durch die Flussspannung des dritten Transistors T3 bestimmt. Wenn insbesondere der zweite Transistor T2 sowie der dritte Transistor T3 je ein Siliziumtransistor ist, erfolgt auf eine einfache Weise eine Reduzierung des Stroms I auch mit steigender Temperatur, da die Flussspannung eines Siliziumtransistors mit steigender Temperatur sinkt und hier die Flussspannung eine Referenzgröße für die Spannung bzw. Stromregelung darstellt.

Eine Schutz- und Regelschaltung SRS, wie oben beschrieben, kann kompakt und kostengünstig aufgebaut werden und gegebenenfalls mit der LED-Einheit LEE ein austauschbares Modul bilden. Die LED-Einheit LEE kann andererseits in vielen Fällen auch als solche, getrennt von der Schutz- und Regelschaltung SRS austauschbar gestaltet sein.

Eine andere Variante der Erfindung ist in Fig. 2 dargestellt, wobei die Stromquelle STQ im Prinzip jener in Fig. 1 rechts gezeigten entspricht. Zusätzlich zu der in Fig. 1 gezeigten Stromquelle ist hier zwischen der Basis des zweiten Transistors T2 und dem Emitter des ersten Transistors T1 ein Widerstand R5 vorgesehen und der Emitter des zweiten Transistors T2 liegt über einen Emitter-Widerstand R6 an dem negativen Pol der Speisespannung U_B .

Die Überwachungsschaltung UEW weist hier eine Zenerdiode D_Z auf, die über die Widerstände R8 und R9 eines Spannungsteilers gespeist wird, wobei der Widerstand R8 gegebenenfalls auch entfallen, d.h. durch einen Kurzschluss ($R_8=0$) ersetzt werden könnte. Der Mittelpunkt dieses Spannungsteilers R8, R9 ist über einen weiteren Widerstand R7, der gleichfalls entfallen könnte (d.h. $R_7=0$), mit der Basis des zweiten Transistors T2 der Stromquelle STQ verbunden. Bei dieser Ausführung wird der Strom I der Stromquelle STQ bei einem Anstieg der Speisespannung U_B im Wesentlichen ab der Zenerspannung der Zenerdiode D_Z fortschreitend reduziert.

Falls die Widerstände R7 und R8 je durch einen Kurzschluss ersetzt werden, d.h. $R_7=R_8=0$, besteht allerdings die Gefahr, dass T2 im Falle einer Überspannung zerstört wird, da keine



Strombegrenzung durch R7 mehr gegeben ist. Falls man die Schaltung vereinfachen will, ist es daher in dieser Hinsicht sicherer, R7 zu belassen, R9 gleich unendlich zu setzen, d.h. an der Stelle von R9 aufzutrennen, und R8 gleich Null zu setzen.

Es sei angemerkt, dass natürlich an Stelle einer Zenerdiode D_Z auch mehrere Zenerdioden verwendet werden können, oder andere Dioden, der Flussspannung die Referenzspannung bestimmt. Mit den Widerständen R5 und R7 kann der Einfluss der Spannung auf die Stromquelle eingestellt werden, wobei R5 für die hochohmigen Aufbau der Spannungsüberwachung zweckmäßig ist. Der Widerstand R6 kann den Temperatureinfluss auf die Stromquelle reduzieren und auch dieser Widerstand könnte weggelassen werden und ist dementsprechend strichliert gezeichnet.

Schließlich sei angemerkt, bei den gezeigten Schaltungsbeispielen eine Diode D_S zwischen die Versorgungsspannung U_B und den Beleuchtungsweig BEZ geschaltet ist. Diese Diode hat bei bestimmten Einsatzgebieten vor allem den Zweck, bei einem versehentlichen Anschluss des Beleuchtungszeigs BEZ an eine Netzwechselspannung von beispielsweise 230V ein Zerstören zu vermeiden. In diesem Fall wirkt die Diode D_S als Gleichrichterdiode, wobei die hohe, gleichgerichtete Spannung zufolge des Vorliegens der Kombination der Überwachungsschaltung UEW mit der Stromquelle STQ die LED-Einheit LEE nicht zerstören kann. Außerdem kann, wie gleichfalls in den Figuren gezeigt, ein Kondensator C4 vorgesehen sein, der einerseits gefährliche, steilflankige Spannungsspitzen von vorneherein unterdrücken und andererseits auch kurzzeitige Spannungseinbrüche überbrücken soll. Im Gegensatz zu üblichen trägen Glühbirnen haben LED's keine Speicherwirkung und kleinste Spannungseinbrüche fallen dann im Licht sofort unangenehm auf.

~~Wien, den~~

ANSPRÜCHE

1. Niederspannungsbeleuchtung mit zumindest einem Beleuchtungs-zweig (BEZ), der an eine zentrale, eine Speisespannung (U_B) liefernde Niederspannungsquelle (SPQ) angeschlossen ist und der zumindest eine LED-Einheit (LEE) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

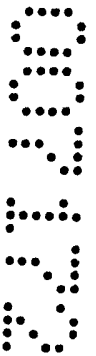
der zumindest einen LED-Einheit (LEE) ein lokales Schutz- und Regelschaltung (SRS) zugeordnet ist, die eine in Serie mit der LED-Einheit geschaltete Stromquelle (STQ) aufweist, wobei die LED-Einheit (LEE) mit einem ersten Pol der Speisespannung (U_B) einerseits und über die Stromquelle mit dem zweiten Pol der Speisespannung andererseits verbunden ist und die Stromquelle (STQ) durch eine Überwachungsschaltung (UEW) für die Speisespannung (U_B) so angesteuert ist, dass bei einem Anstieg der Speisespannung ab einem vorgebaren Wert der Strom (I) der Stromquelle fortschreitend reduziert wird.

2. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (STQ) einen ersten Transistor (T1) mit einem zwischen dessen Emitter und dem zweiten Pol der Speisespannung (U_B) liegenden Emitterwiderstand (R1) aufweist, wobei der Kollektor des ersten Transistors (T1) mit der LED-Einheit (LEE) verbunden ist,

sowie einen zweiten Transistor (T2), dessen Basis mit dem Emitter des ersten Transistors (T1), dessen Kollektor mit der Basis des ersten Transistors (T1) und über einen Kollektorwiderstand (R2) mit dem ersten Pol der Speisespannung und dessen Emitter mit dem zweiten Pol der Speisespannung (U_B) verbunden ist.

3. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis des zweiten Transistors (T2) mit dem Emitter des ersten Transistors (T1) über einen Widerstand (R5) verbunden ist.

4. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (UEW) für die Speisespannung (U_B) einen dritten Transistor (T3) aufweist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke der Kollektor-Emitter-Strecke des zweiten Transistors (T2) parallel geschaltet ist, und dessen Basis mit dem Mittelpunkt eines Spannungsteilers (R3, R4) verbunden ist, welcher zwischen die beiden Pole der Speisespannung (U_B) geschaltet ist, wobei der Wert der Speisespannung, ab dem der Strom der Stromquelle



fortschreitend reduziert wird, durch den Spannungsteiler und die Flussspannung des dritten Transistors bestimmt ist.

5. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite und der dritte Transistor (T2, T3) ein Siliziumtransistor ist.

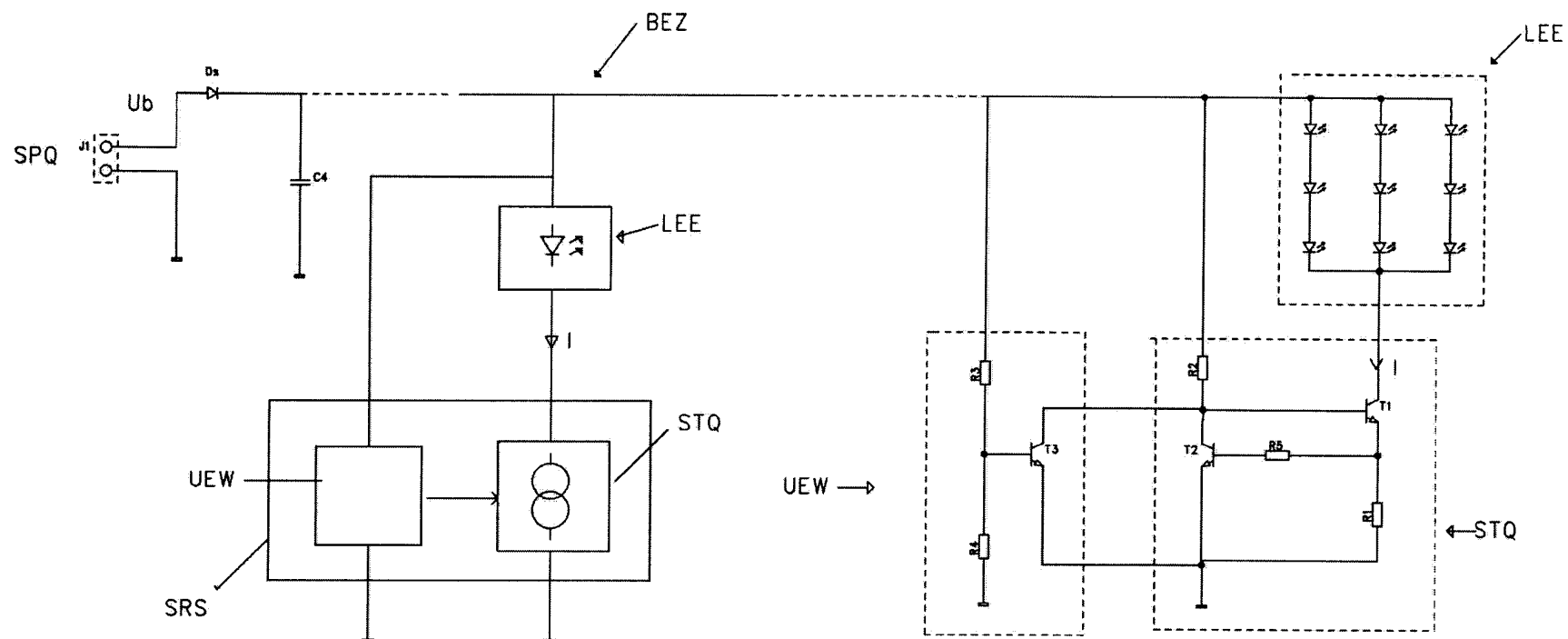
6. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzspannung zumindest einer, von der Betriebsspannung (U_B) gespeisten Zenerdiode (DZ) der Basis des zweiten Transistors (T2) zugeführt ist, sodass bei einem Anstieg der Speisespannung im Wesentlichen ab der Zenerspannung der Zenerdiode der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird.

7. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (UEW) einen über zumindest eine Zenerdiode (D_Z) gespeisten Spannungsteiler (R8, R9) aufweist, dessen Mittelpunktspannung der Basis des zweiten Transistors (T2) zugeführt ist.

8. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 7 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelpunktspannung der Basis des zweiten Transistors (T2) über einen Widerstand (R7) zugeführt ist.

9. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Beleuchtungsweig, über eine Diode (D_S) an die zentrale, die Speisespannung (U_B) liefernde Niederspannungsquelle angeschlossen ist.

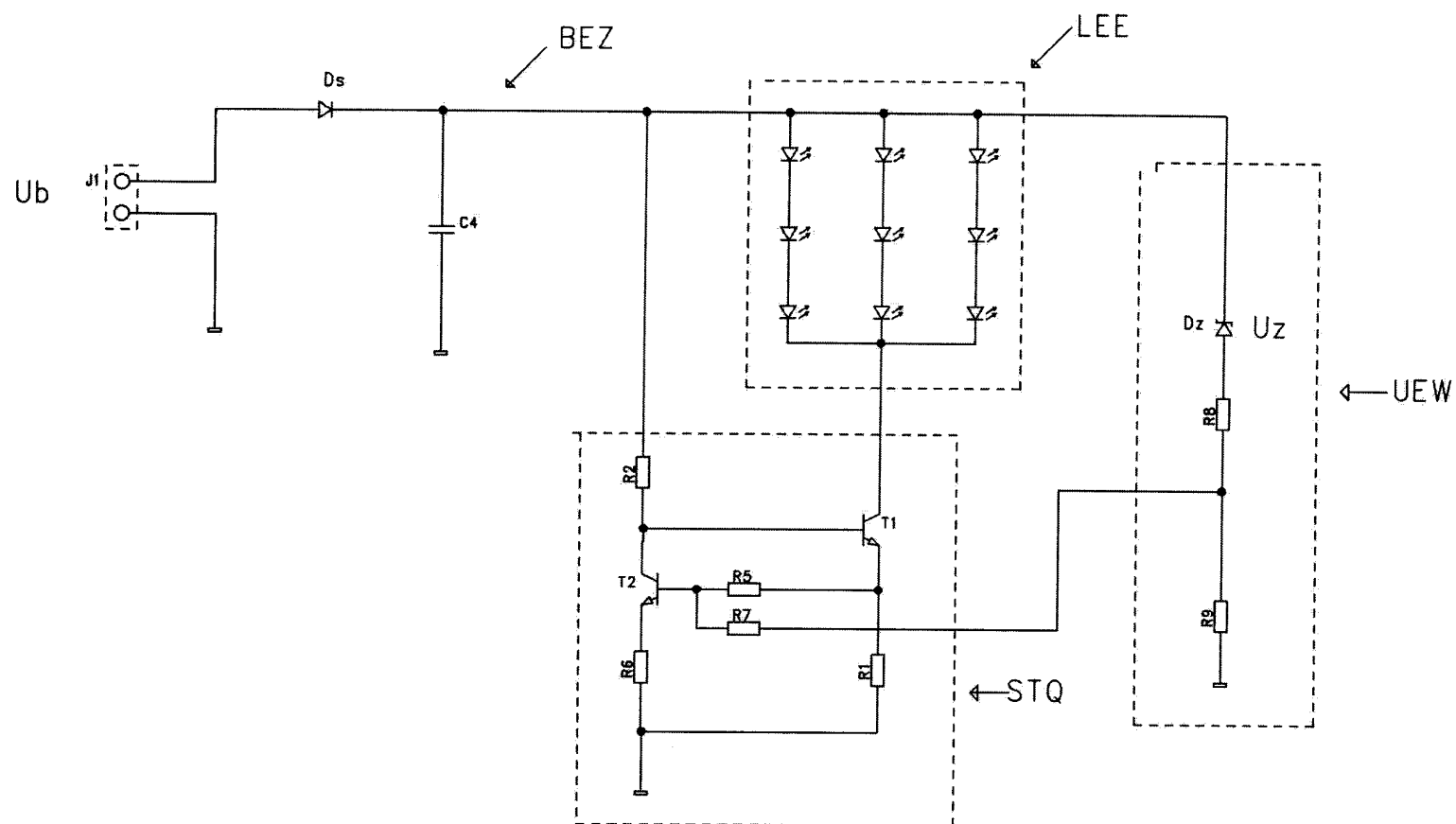
~~Wien, den~~



1/2

Fig.1

21100



2/2

Fig.2

21100



P11057

NEUE PATENTANSPRÜCHE

1. Niederspannungsbeleuchtung mit zumindest einem Beleuchtungsweig (BEZ), der an eine zentrale, eine Speisespannung (U_B) liefernde Niederspannungsquelle (SPQ) angeschlossen ist und der zumindest eine LED-Einheit (LEE) aufweist, welcher eine lokale Schutz- und Regelschaltung (SRS) zugeordnet ist, die eine in Serie mit der LED-Einheit geschaltete Stromquelle (STQ) aufweist, wobei die LED-Einheit (LEE) mit einem ersten Pol der Speisespannung (U_B) einerseits und über die Stromquelle mit dem zweiten Pol der Speisespannung andererseits verbunden ist und die Stromquelle (STQ) durch eine Überwachungsschaltung (UEW) für die Speisespannung (U_B) so angesteuert ist, dass bei einem Anstieg der Speisespannung ab einem vorgebbaren Wert der Strom (I) der Stromquelle reduziert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Strom (I) der Stromquelle (STQ) fortschreitend reduziert wird.

2. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (STQ) einen ersten Transistor (T1) mit einem zwischen dessen Emitter und dem zweiten Pol der Speisespannung (U_B) liegenden Emitterwiderstand (R1) aufweist, wobei der Kollektor des ersten Transistors (T1) mit der LED-Einheit (LEE) verbunden ist,

sowie einen zweiten Transistor (T2), dessen Basis mit dem Emitter des ersten Transistors (T1), dessen Kollektor mit der Basis des ersten Transistors (T1) und über einen Kollektorwiderstand (R2) mit dem ersten Pol der Speisespannung und dessen Emitter mit dem zweiten Pol der Speisespannung (U_B) verbunden ist.

3. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis des zweiten Transistors (T2) mit dem Emitter des ersten Transistors (T1) über einen Widerstand (R5) verbunden ist.

4. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (UEW) für die Speisespannung (U_B) einen dritten Transistor (T3) ausweist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke der Kollektor-Emitter-Strecke des zweiten Transistors (T2) parallel geschaltet ist, und dessen Basis mit dem Mittelpunkt eines Spannungsteilers (R3, R4) verbunden ist, welcher zwischen die beiden Pole der Speisespannung (U_B) geschaltet ist, wobei der Wert der Speisespannung, ab dem der Strom

NACHGEREICHT

der Stromquelle fortschreitend reduziert wird, durch den Spannungsteiler und die Flussspannung des dritten Transistors bestimmt ist.

5. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite und der dritte Transistor (T2, T3) ein Siliziumtransistor ist.

6. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzspannung zumindest einer, von der Betriebsspannung (U_B) gespeisten Zenerdiode (DZ) der Basis des zweiten Transistors (T2) zugeführt ist, sodass bei einem Anstieg der Speisespannung im Wesentlichen ab der Zenerspannung der Zenerdiode der Strom der Stromquelle fortschreitend reduziert wird.

7. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (UEW) einen über zumindest eine Zenerdiode (Dz) gespeisten Spannungsteiler (R8, R9) aufweist, dessen Mittelpunktspannung der Basis des zweiten Transistors (T2) zugeführt ist.

8. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 7 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelpunktspannung der Basis des zweiten Transistors (T2) über einen Widerstand (R7) zugeführt ist.

9. Niederspannungsbeleuchtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Beleuchtungsweig, über eine Diode (D_S) an die zentrale, die Speisespannung (U_B) liefernde Niederspannungsquelle angeschlossen ist.

Wien, den 17. März 2009