

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. September 2011 (01.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/104262 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 33/08 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052655
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2011 (23.02.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 002 227.6
23. Februar 2010 (23.02.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRIDONIC AG** [CH/CH]; Obere Allmeind 2, CH-8755 Ennenda (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÜNZLI, Markus** [CH/CH]; Obere Erlenstrasse 23, CH-8750 Glarus (CH).
- (74) Anwalt: **RUPP, Christian**; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, 80331 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: PROTECTION OF LEDS FROM OVERHEATING AND EXCESSIVE THROUGH-CURRENT

(54) Bezeichnung : SCHUTZ VON LEDS GEGEN ÜBERHITZUNG UND ZU HOHEM DURCHGANGSSTROM

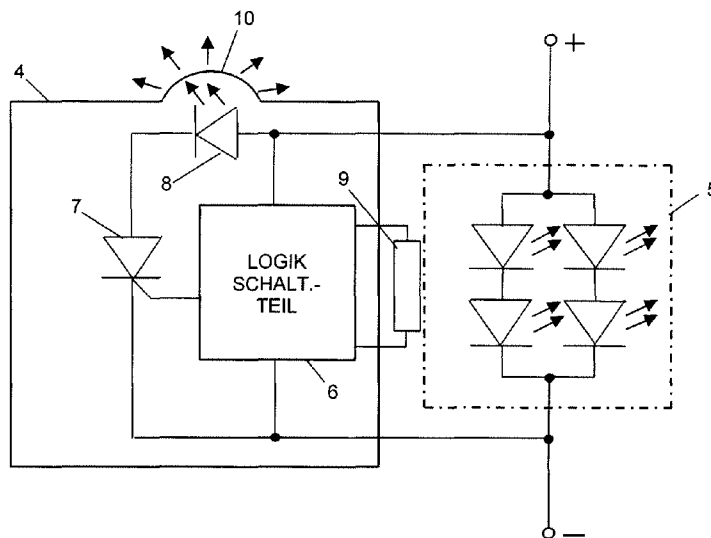


FIG. 2

6 Logic circuit part

(57) Abstract: In order to protect LEDs (2) or groups (5) of LEDs from overheating and excess current causing said overheating, a circuit assembly is characterized by an LED protector (4), which is connected in parallel to the LED (2) or group of LEDs (5) and which contains a temperature sensor (9), a logic circuit part (6) and a bypass element (7), wherein the logic circuit part (6) evaluates the temperature measured by the temperature sensor (9) and prompts the bypass element (7) to bypass the LED (2) or group of LEDs (5) or reduce the through-current thereof if the measured temperature exceeds a predefined cut-off threshold value.

(57) Zusammenfassung: Um LEDs (2) oder Gruppen (5) von LEDs gegen Überhitzung und den diese verursachenden Überstrom zu schützen, wird eine Schaltungsanordnung vorgeschlagen, die gekennzeichnet ist durch einen zu der LED (2) bzw. Gruppe von LEDs (5) ein parallel geschalteten LED-Protector (4), der einen Temperatursensor (9), einen Logikschaltungsteil (6) und ein Bypass-Element (7) enthält, wobei der Logikschaltungsteil (6) die von dem Temperatursensor (9) gemessene Temperatur auswertet und

das Bypass-Element (7) veranlasst, die LED (2) bzw. Gruppe von LEDs (5) zu überbrücken oder deren Durchgangsstrom zu reduzieren, wenn die gemessene Temperatur einen vorgegebenen Abschalt-Schwellenwert überschreitet.

WO 2011/104262 A1

**Schutz von LEDs gegen Überhitzung
und zu hohem Durchgangsstrom**

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schützen einer LED oder einer Gruppe von LEDs gegen Überhitzung und zu hohem Durchgangsstrom sowie eine Schaltungsanordnung zur Durchführung eines solchen Verfahrens. Die Erfindung betrifft auch eine LED-Lampe mit einer derartigen
10 Schaltung.

Die LEDs können u.a. organische und/oder anorganische LEDs sein.

15 LEDs werden meistens wegen ihrer niedrigen Betriebsspannung (3 -5 Volt) und wegen der relativ geringen Lichtleistung durch Serien- und Parallelschaltung zu Gruppen zusammengefasst. Wenn in einer Serienschaltung eine LED infolge eines Unterbrechungsdefektes ausfällt, so
20 ist zwangsläufig die Funktion der ganzen Gruppe davon betroffen. Um diesem unerwünschten Effekt entgegenzuwirken, ist aus der EP 2009 960 A2 eine Schutzschaltung bekannt, welche bei einem Unterbrechungsdefekt einer zugeordneten LED deren
25 Stromfluss übernimmt. Dazu ist die Schutzschaltung mit einem Überbrückungsschaltungsteil für die LED versehen, der von einem Triggerschaltungsteil in Form einer Zenerdiode gesteuert wird.

30 Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem anderen bei LEDs bzw. Gruppen von LEDs auftretenden Problem, nämlich mit einer Überhitzung, hervorgehoben bspw. durch Überstrom, Beschädigung der LED etc..

Aufgabe der Erfindung ist es, zu dem Auftreten der genannten Einflussgrößen entgegenzuwirken.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Merkmale betreffen
5 zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung.

Die Erfindung schlägt gemäss einem Aspekt ein Verfahren zum Schützen einer LED oder einer Gruppe von LEDs
10 insbesondere gegen Überhitzung und zu hohem Durchgangsstrom vor. Dabei wird die Temperatur der LED oder der Gruppe von LEDs indirekt oder direkt erfasst. Wenn die erfasste Temperatur einen vorgegebenen Abschalt-Schwellenwert überschreitet, wird die LED oder die Gruppe
15 von LEDs elektrisch überbrückt und/oder ihr Durchgangsstrom reduziert.

Dabei kann in der einfachsten Ausführung der Schutzmodus (Überbrückung bzw. die Reduzierung des Durchgangsstromes)
20 wieder aufgehoben werden, wenn die erfasste, bspw. gemessene Temperatur einen Einschalt-Schwellenwert wieder unterschreitet. Der Einschalt-Schwellenwert kann vom Abschalt-Schwellenwert abweichen, hier gleich oder vorzugsweise kleiner dem Abschalt-Schwellenwert sein. Die
25 Kriterien für eine Aufhebung dieses Schutzmodus sind vorzugsweise komplexer, so dass es nicht unbedingt ausreichend sein muss, den Abschalt-Schwellenwert wieder zu unterschreiten. Bspw. kann dazu erforderlich sein, dass die Temperatur einen Betriebssollwert bzw. einem
30 definierten Wert zwischen Betriebssollwert und Abschalt-Schwellenwert erreicht. Der Temperatur-Schwellenwert für die Aufhebung des Schutzmodus kann also niedriger sein als der Wert für das Einschalten des Schutzmodus (Hysterese-Regelung).

Ansonsten könnte die Temperatur wieder knapp unter den Abschalt-Schwellenwert gemessen werden, die Überbrückung würde dann aufgehoben und nach kurzer Zeit könnte die
5 Temperatur möglicherweise wieder über den Abschalt-Schwellenwert steigen und das System würde unter Umständen abschalten, weil mehrere Überschreitungen vorkommen. Die Aufhebung des Schutzmodus kann also durch eine Hysterese geregelt sein.

10

Die Überbrückung bzw. Reduzierung des Durchgangsstromes kann eine bestimmte Mindestzeit aufrecht erhalten werden.

Die Überbrückungszeit, bzw. die Zeit der Reduzierung des
15 Durchgangsstromes, kann länger bemessen werden als die für die Abkühlung der LED bzw. der Gruppe von LEDs notwendige Zeit.

Die Überbrückung bzw. die Reduzierung des
20 Durchgangsstromes kann dauerhaft aufrecht erhalten werden, wenn die gemessene Temperatur den Abschalt-Schwellenwert, insbesondere innerhalb eines gegebenen Zeitfensters, wiederholt überschreitet.

25 Die Überbrückung bzw. die Reduzierung des Durchgangsstromes kann dauerhaft aufrecht erhalten werden, wenn das Auftreten des Überhitzungsfalls vorgegebene Abschaltkriterien erfüllt.

30 Die genannten Abschaltkriterien können bspw. sein:

- Die Frequenz des Auftretens, also die Anzahl des Auftretens in einer bestimmten Zeiteinheit. Nach Ablauf der Zeiteinheit ohne Überhitzungsfall oder ohne Erreichen einer vorgegebenen Anzahl von

Überhitzungsfällen innerhalb der Zeiteinheit kann somit ein Zähler wieder auf Null gestellt werden („Reset“),

- 5 - Die absolute Anzahl des Auftretens. Dabei kann ein Überhitzungsereignis-Zähler bei bestimmten Ereignissen (Neueinschalten, etc.) zurückgesetzt werden („Reset“).

Die Überbrückung bzw. Reduzierung des Durchgangsstromes
10 kann in Form eines bspw. akustischen oder visuellen Fehlersignales angezeigt werden. Es kann auch eine Meldung über eine Busleitung an eine Steuerzentrale erfolgen.

Die optische Anzeige kann durch Aktivieren einer LED,
15 vorzugsweise einer roten LED, in den Überbrückungspfad bzw. der Stromreduzierungspfad realisiert werden.

Wenn die LED oder die Gruppe von LEDs Teil einer aus einer Vielzahl von LEDs oder Gruppen von LEDs bestehenden
20 Gesamtschaltung ist/sind, kann der Schutzmodus auf einen Teil der LEDs bzw. Gruppen von LEDs aus der Vielzahl beschränkt werden.

Die Temperaturmessung kann mittels eines Temperatursensors
25 erfolgen.

Die Überbrückung kann durch einen Thyristor erfolgen.

Die Erfindung betrifft auch eine Schaltungsanordnung zum
30 Schützen einer LED oder einer Gruppe von LEDs, aufweisend: einen zu der LED bzw. Gruppe von LEDs parallel geschalteten LED-Protector, der einen Temperatursensor, ein Logikschaltungsteil und ein Bypass-Element enthält,

wobei der Logikschaltungsteil die von dem Temperatursensor (somit allgemein: Element zur direkten oder indirekten Temperaturerfassung) gemessene Temperatur auswertet und das Bypass-Element veranlasst, die LED bzw. Gruppe von LEDs zu überbrücken oder deren Durchgangsstrom zu reduzieren, wenn die gemessene Temperatur einen vorgegebenen Abschalt-Schwellenwert überschreitet.

Das Bypass-Element kann dabei ein Thyristor sein.

10

Der Logikschaltungsteil kann so programmiert sein, dass er das Bypass-Element in einen nicht-leitenden Zustand schaltet und somit die Überbrückung bzw. die Stromreduzierung aufhebt, wenn die gemessene Temperatur den einen Einschalt-Schwellenwert wieder unterschreitet, wobei der Einschalt-Schwellenwert von dem Ausschalt-Schwellenwert abweichen kann, d.h. insbesondere niedriger gewählt sein kann.

20

Der Logikschaltungsteil kann so programmiert sein, dass er die Überbrückung der LED bzw. Gruppe von LEDs bzw. die Reduzierung ihres Durchgangsstromes eine bestimmte Mindestzeit lang aufrecht erhält.

25

Der Logikschaltungsteil kann so programmiert sein, dass die Zeit der Überbrückung bzw. der Reduzierung des Durchgangsstromes länger bemessen wird als die für die Abkühlung der LED bzw. der Gruppe von LEDs notwendige Zeit.

30

Der Logikschaltungsteil kann so programmiert sein, dass die Überbrückung bzw. Reduzierung des Durchgangsstromes dauerhaft aufrecht erhalten wird, wenn die gemessene

Temperatur den Abschalt-Schwellenwert wiederholt überschreitet.

Der Logikschaltungsteil kann so programmiert sein, dass
5 die Überbrückung bzw. die Reduzierung des Durchgangsstromes dauerhaft aufrecht erhalten wird, wenn das Auftreten des Überhitzungsfalls vorgegebene Abschaltkriterien erfüllt.

10 Die genannten Abschaltkriterien können bspw. sein:

- Die Frequenz des Auftretens, also die Anzahl des Auftretens in einer bestimmten Zeiteinheit. Nach Ablauf der Zeiteinheit ohne Überhitzungsfall oder ohne Erreichen einer vorgegebenen Anzahl von
15 Überhitzungsfällen innerhalb der Zeiteinheit kann somit ein Zähler wieder auf Null gestellt werden („Reset“),
- Die absolute Anzahl des Auftretens. Dabei kann ein Überhitzungsereignis-Zähler bei bestimmten
20 Ereignissen (Neueinschalten, etc.) zurückgesetzt werden („Reset“).

Mittel zum Generieren eines Fehlersignals können vorgesehen sein, die mit der Überbrückung wirksam werden.

25

Die Mittel zum Generieren eines Fehlersignals können eine im Überbrückungspfad bzw. Stromreduzierungspfad angeordnete - vorzugsweise rote - LED oder andere Leuchtmittel aufweisen.

30

Wenn die LED oder die Gruppe von LEDs Teil einer aus einer Vielzahl von LEDs oder Gruppen von LEDs bestehenden Gesamtschaltung ist/sind, kann die Schutz-

Schaltungsanordnung nur bei einem Teil der LEDs bzw. Gruppen von LEDs aus der Vielzahl vorgesehen sein.

Die Erfindung betrifft auch eine LED-Lampe, aufweisend
5 eine Schutzschaltung der oben genannten Art und wenigstens ein LED-Leuchtmittel, vorzugsweise wenigstens eine weiße LED.

Die LED-Lampe kann bspw. sein eine Retrofit LED-Lampe, ein
10 LED-Modul, ein LED-Spot, etc..

Allgemein gesprochen besteht die Lösung darin, dass der Durchgangsstrom durch eine zu schützende LED oder Gruppe von LEDs reduziert bzw. durch Überbrückung ganz auf Null
15 gefahren wird, wenn direkt oder indirekt, vorzugsweise aber durch eine echte Temperaturmessung eine Erhöhung von deren Betriebstemperatur über einen vorgegeben Abschalt-Schwellwert festgestellt wird. Dies hat zwangsläufig eine Abkühlung der LED bzw. der Gruppe von LEDs zur Folge.

20

Die Reduzierung bzw. Überbrückung sollte vorzugsweise eine Mindestzeit lang aufrecht erhalten werden, so dass die Abkühlung unter einen Einschalt-Schwellwert sicher erreicht wird. Der Einschalt-Schwellenwert kann kleiner
25 oder gleich dem Abschalt-Schwellenwert gewählt sein.

Wenn nach einem Abschalten der Reduzierung bzw. der Überbrückung eine wiederholte Überhitzung festgestellt wird, so kann eine erneute und nunmehr dauerhafte
30 Abschaltung bzw. Überbrückung vorgenommen werden.

Um eine Überhitzung festzustellen, sollte die Temperatur der LED bzw. der Gruppe von LEDs gemessen und das

Messergebnis zur Steuerung der Abschalt- bzw. Überbrückungszeit ausgenutzt werden.

Um den zu bekämpfenden Effekt von außen zu erkennen,
5 erzeugt man vorzugsweise gleichzeitig mit der Reduzierung
bzw. Überbrückung ein Fehlersignal, das beispielsweise
über eine Busleitung an eine Steuerzentrale gemeldet
werden kann. Es ist aber auch möglich das Fehlersignal
10 lokal zu begrenzen und als optisches oder akustisches
Signal zu generieren.

Wenn eine der hier betrachteten LEDs oder Gruppen von LEDs
Teil einer Gesamtschaltung mit vielen LEDs oder Gruppen
von LEDs ist, in den diese in Serie geschaltet sind, so
15 genügt es wenn nur eine Teilzahl von LEDs oder Gruppen
von LEDs in der vorher beschrieben Weise geschützt wird.
Dies deshalb, weil die Reduzierung des Durchgangsstromes
der Teilzahl von LEDs bzw. Gruppen von LEDs zwangsläufig
auch eine Reduzierung des Durchgangsstromes der
20 Gesamtschaltung zur Folge hat.

Die schaltungsgemäße Realisierung der vorlegend
beschriebenen Erfindungsidee ist möglich mit
einem Stromprotektor, der zu der zu schützenden LED bzw.
25 Gruppe von LEDs parallel geschaltet ist,
einem Temperatursensor,
einem Logikschaltungsteil und
einem Bypass-Element,
wobei der Logikschaltungsteil die von dem
30 Temperatursensor gemessene Temperatur auswertet und das
Bypass-Element veranlasst, die LED bzw. Gruppe von LEDs zu
überbrücken oder deren Durchgangsstrom zu reduzieren, wenn
die gemessene Temperatur einen vorgegebenen Abschalt-
Schwellenwert überschreitet.

Als Bypass-Element eignet sich beispielsweise ein Thyristor, der zwischen einem leitenden und einem nichtleitenden Zustand umschaltbar ist. Die Überbrückung bzw. Stromreduzierung erfolgt, wenn der Thyristor von dem Logikschaltungsteil in den leitenden Zustand gesteuert wird. Wenn die zu schützende LED bzw. Gruppe von LEDs zum Dimmen mittels PWM-Betrieb („PWM“ bedeutet Pulsweitenmodulation) betrieben werden, so ist auch mit einem Thyristor eine Aufhebung der Überbrückung bzw. Stromreduzierung möglich.

Der Temperatursensor sollte in physisch möglichst engem Kontakt mit der zu schützenden LED bzw. Gruppe von LEDs stehen, um eine gute Wärmeübertragung zu gewährleisten.

Zur Anzeige eines Fehlers eignet sich wiederum eine LED, die in den Überbrückungspfad eingefügt ist, derart, dass sie bei Aktivierung des Bypass-Elementes mit einer hinreichend hohen Betriebsspannung versorgt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine Reihenschaltung von einzelnen LEDs, von denen eine mit einer schematisiert dargestellten Schutzschaltung verbunden ist;

Figur 2 eine Gruppe von LEDs, die mit einer detaillierter dargestellten Schutzschaltung verbunden ist.

Die in **Figur 1** gezeigte Reihenschaltung besteht aus drei LEDs 1, 2 und 3, von denen nur die mittlere LED 2 gegen Überhitzung bzw. gegen die Überhitzung verursachenden Überstrom geschützt werden soll. Diese LEDs (oder auch
5 OLEDS) können weisse LEDs und/oder monochromatische LED sein.

Zu der LED 2 ist ein LED-Protector 4 parallel geschaltet. Dieser bewirkt bei Feststellung einer Überhitzung der LED
10 2, dass die LED 2 überbrückt wird, so dass der durch die LED-Reihenschaltung fließende Durchgangsstrom durch den LED-Protector 4 fließt, weil dieser im aktivierten Zustand sehr niederohmig ist und die zu schützende LED 2 praktisch kurzschließt. Dieser Überbrückungszustand wird mindestens
15 solange aufrecht erhalten, bis die LED 2 sicher wieder abgekühlt ist. Das Wiedereinschalten kann automatisch bei einem Abkühlen unterhalb eines Einschalt-Schwellenwerts der Temperaturerfassung erfolgen, aber auch gezielt für eine vorgegebene oder adaptive (bspw. von der
20 Vorgeschichte abhängige) Mindestzeitdauer verzögert werden.

Ergibt dann die Überwachung der Betriebstemperatur der LED 2, dass diese sich wieder auf einen Normalzustand
25 abgekühlt hat, so wird der LED-Protector 4 wieder in seinen inaktiven Zustand zurückgeschaltet.

Der LED-Protectors 4 kann in seinem aktivierten niederohmigen Zustand nach Feststellung einer Überhitzung
30 eine vorgegebene Mindestzeit lang gehalten werden, die so bemessen ist, dass eine Abkühlung mit Sicherheit gewährleistet ist.

Für den Fall, dass das Auftreten des Überhitzungsfalls bestimmte Kriterien erfüllt, kann der LED-Protector 4 so programmiert sein, dass ein erneutes Umschalten in den inaktiven hochohmigen Zustand ausgeschlossen ist.

5

Die genannten Kriterien (Abschaltkriterien) können bspw. sein:

- 10 - Die Frequenz des Auftretens, also die Anzahl des Auftretens in einer bestimmten Zeiteinheit. Nach Ablauf der Zeiteinheit ohne Überhitzungsfall oder ohne Erreichen einer vorgegebenen Anzahl von Überhitzungsfällen innerhalb der Zeiteinheit kann somit ein Zähler wieder auf Null gestellt werden („Reset“),
- 15 - Die absolute Anzahl des Auftretens. Dabei kann ein Überhitzungsereignis-Zähler bei bestimmten Ereignissen (Neueinschalten, etc.) zurückgesetzt werden („Reset“).

20 Es ist auch möglich, den LED-Protector 4 so zu gestalten, dass er nicht nur zwischen zwei Extremzuständen (hochohmig und niederohmig) umschalten kann, sondern dass er eine vom Grad der Überhitzung abhängige Reduzierung des Durchgangsstromes durch die zu schützende LED 2 bewirkt.

25

Der in **Figur 2** gezeigte konkreter ausgeführte LED-Protector 4 ist hier parallel zu einer Gruppe 5 von LEDs geschaltet, die auf einem gemeinsamen Substrat angeordnet sind. Er enthält einen Logikschaltungsteil 6, eine
30 Temperatursensor 9, einen Thyristor 7 und eine Fehleranzeige-LED 8.

Der Temperatursensor 9 steht in einem engen wärmeleitenden Kontakt mit dem die Gruppe 5 von LEDs tragenden Substrat.

Das von dem Temperatursensor 9 erzeugte Messsignal wird dem Logikschaltungsteil 6 zugeführt und von diesem zur Steuerung des Thyristors 7 ausgewertet. Wenn die von dem Temperatursensor 9 gemessene Temperatur des die LEDs tragenden Substrats einen vorgegeben Schwellwert überschreitet, steuert der Logikschaltungsteil 6 den vorher nicht-leitenden Thyristor 7 in den leitenden Zustand. Der Thyristor 7 liegt in einem Überbrückungspfad zu der Gruppe 5 von LEDs und bildet dadurch praktisch ein Bypass-Element.

Betrachtet man die Funktion der in **Figur 2** dargestellten Schaltungsanordnung zunächst ohne die Fehleranzeige-LED 8 (man denke sich diese als vollständig leitend), so fließt der Strom, der vorher durch die Gruppe 5 von LEDs floss und diese erhitze, mit der Aktivierung des Thyristors 7 nunmehr über den Überbrückungspfad mit dem Thyristor 7. Die vorstehend im Zusammenhang mit **Figur 1** beschriebenen Funktionen betreffend die Aktivierungszeit können durch entsprechende Programmierung des Logikschaltungsteiles 6 realisiert werden.

Die in **Figur 2** gezeigte Fehleranzeige-LED 8 ist mit dem Thyristor 7 in Serie geschaltet. Wenn der Thyristor 7 leitend wird, so ist im Überbrückungspfad nur noch der Widerstand der Fehleranzeige-LED 8 wirksam. Über der Fehleranzeige-LED 8 fällt nun eine ausreichend hohe Spannung ab, damit diese leuchtet und damit den Fehlerfall optisch signalisiert. Das von ihr erzeugte Licht fällt durch ein Fenster 10 und ist von außerhalb des LED-Protectors 4 sichtbar.

Durch das Vorhandensein der Fehleranzeige-LED 8 im Überbrückungspfad wird der Strom durch die Gruppe 5 von

LEDs nur reduziert, nicht aber vollständig umgeleitet. Das ist auch ausreichend, um eine Abkühlung der Gruppe 5 von LEDs zu erzielen. Die LEDs der Gruppe 5 leuchten im aktivierten Zustand des Thyristors 7 nicht mehr.

5

Da durch das Vorhandensein der Fehleranzeige-LED 8 im Überbrückungspfad die Gruppe 5 von LEDs nicht vollständig kurzgeschlossen wird, kann der Logikschaltungsteil seine Betriebsspannung in der gezeigten Weise aus dem

10 Überbrückungspfad entnehmen.

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zum Schützen einer LED (2) oder einer Gruppe von LEDs (5) gegen Überhitzung und zu hohen Durchgangsstrom, bei dem die Temperatur der LED (2) oder der Gruppe von LEDs (5) indirekt oder direkt erfasst wird,
- 10 und bei dem dann - wenn die erfasste Temperatur einen vorgegebenen Abschalt-Schwellenwert überschreitet - die LED (2) oder die Gruppe von LEDs (5) elektrisch überbrückt oder ihr Durchgangsstrom reduziert wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem Überbrückung bzw. die Reduzierung des Durchgangsstromes wieder aufgehoben wird, wenn die erfasste, bspw. gemessene Temperatur einen Einschalt-Schwellenwert wieder unterschreitet, der gleich oder vorzugsweise kleiner dem Abschalt-Schwellenwert ist.
- 20 3. Verfahren nach einem der vorher stehenden Ansprüche, bei dem die Überbrückung bzw. Reduzierung des Durchgangsstromes eine bestimmte Mindestzeit aufrecht erhalten wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorher stehenden Ansprüche, bei dem die Überbrückungszeit bzw. die Zeit der Reduzierung des Durchgangsstromes länger bemessen wird als die für die Abkühlung der LED (2) bzw. der Gruppe von LEDs (5) notwendige Zeit.
- 30 5. Verfahren nach einem der vorher stehenden Ansprüche, bei dem die Überbrückung bzw. die Reduzierung des

Durchgangsstromes dauerhaft aufrecht erhalten wird, wenn das Auftreten des Überhitzungsfalls vorgegebene Abschaltkriterien erfüllt.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorher stehenden Ansprüche, bei dem die Überbrückung bzw. Reduzierung des Durchgangsstromes in Form eines Fehlersignales angezeigt wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorherstehenden Ansprüche, bei dem dieses - wenn die LED (2) oder die Gruppe von LEDs (5) Teil einer aus einer Vielzahl von LEDs (1-3) oder Gruppen von LEDs (5) bestehenden Gesamtschaltung ist/sind - nur für einen Teil der LEDs (2) bzw. Gruppen von LEDs
- 15 (5) aus der Vielzahl angewendet wird.
8. Verfahren nach einem der vorher stehenden Ansprüche, bei dem die Temperaturmessung mittels eines Temperatursensors (9) erfolgt.
- 20 9. Schaltungsanordnung zum Schützen einer LED (1-3) oder einer Gruppe von LEDs, aufweisend:
einen zu der LED (2) bzw. Gruppe von LEDs (5) parallel geschalteten LED-Protector (4), der einen Temperatursensor
- 25 (9), einen Logikschaltungsteil (6) und ein Bypass-Element (7) enthält,
wobei der Logikschaltungsteil (6) die von dem Temperatursensor (9) gemessene Temperatur auswertet und das Bypass-Element (7) veranlasst, die LED (2) bzw. Gruppe
- 30 von LEDs (5) zu überbrücken oder deren Durchgangsstrom zu reduzieren, wenn die gemessene Temperatur einen vorgegebenen Abschalt-Schwellenwert überschreitet.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9,

- dadurch gekennzeichnet,
dass der Logikschaltungsteil (6) so programmiert ist, dass er das Bypass-Element (7) in einen nicht-leitenden Zustand schaltet und somit die Überbrückung bzw. die
- 5 Stromreduzierung aufhebt, wenn die gemessene Temperatur einen Einschalt-Schwellenwert wieder unterschreitet, der gleich oder vorzugsweise kleiner dem Abschalt-Schwellenwert ist.
- 10 11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Logikschaltungsteil (6) so programmiert ist, dass er die Überbrückung der LED (2) bzw. Gruppe von LEDs (5)
- 15 bzw. die Reduzierung ihres Durchgangsstromes eine bestimmte Mindestzeit lang aufrecht erhält.
12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass der Logikschaltungsteil (6) so programmiert ist, dass die Zeit der Überbrückung bzw. der Reduzierung des Durchgangsstromes länger bemessen wird als die für die Abkühlung der LED (2) bzw. der Gruppe von LEDs (5)
- 25 notwendige Zeit.
13. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Logikschaltungsteil (6) so programmiert ist, dass die Überbrückung bzw. Reduzierung des Durchgangsstromes dauerhaft aufrecht erhalten wird, wenn das Auftreten des Überhitzungsfalls vorbestimmte Abschaltkriterien erfüllt.

14. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
gekennzeichnet durch
Mittel (8) zum Generieren eines Fehlersignals, die mit der
5 Überbrückung aktiviert werden.
15. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass - wenn die LED (2) oder die Gruppe von LEDs (5) Teil einer aus einer Vielzahl von LEDs oder Gruppen von LEDs bestehenden Gesamtschaltung ist/sind - die Schaltungsanordnung nur bei einem Teil der LEDs (2) bzw. Gruppen von LEDs (5) aus der Vielzahl vorgesehen ist.
- 15
16. LED-Lampe, Aufweisend eine Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, sowie wenigstens ein LED-Leuchtmittel.

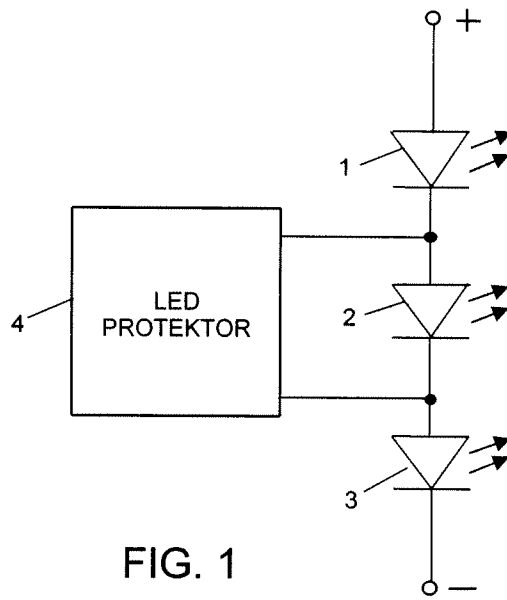


FIG. 1

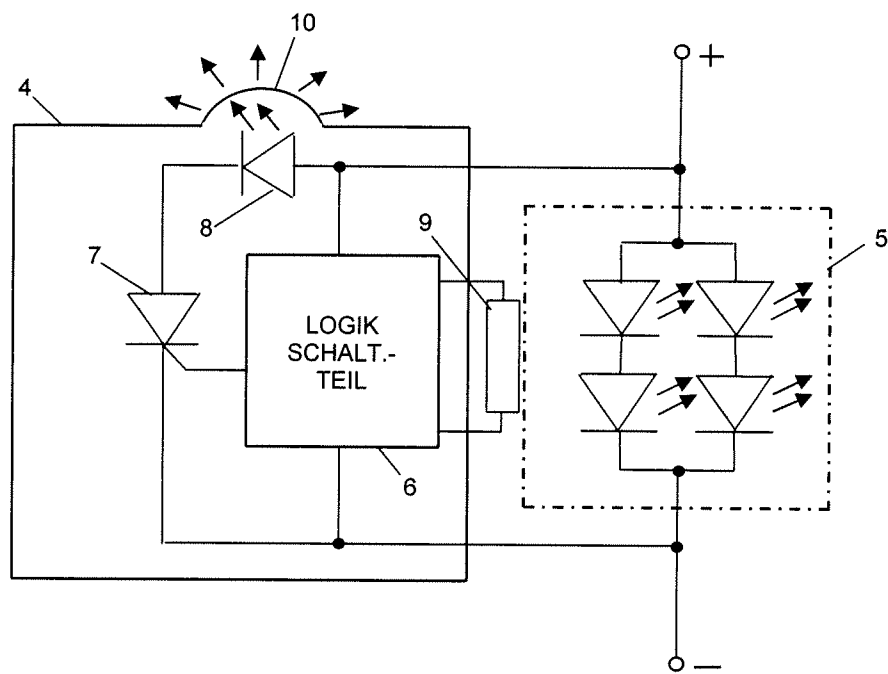


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/052655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H05B33/08
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 031029 A1 (TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND [DE]) 7 January 2010 (2010-01-07)	1-4, 6-12, 14-16
Y	paragraphs [0028] - [0035]; figures 3-5 -----	5,13
X	DE 102 01 053 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 1 August 2002 (2002-08-01)	1,5,6,8
Y	paragraphs [0031] - [0037]; figure 3 -----	5,13
X	US 2007/108843 A1 (PRESTON NIGEL A [CA] ET AL PRESTON NIGEL ASHLEY [CA] ET AL) 17 May 2007 (2007-05-17)	1,7-9, 15,16
X	paragraphs [0027] - [0028]; figure 2 -----	
X	EP 1 083 774 A2 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 14 March 2001 (2001-03-14)	1,2,6,8
	paragraphs [0016] - [0020]; figure 2 -----	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search 30 June 2011	Date of mailing of the international search report 06/07/2011
--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ferla, Monica
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052655

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/022918 A1 (TANG YIH-WEY [TW] ET AL) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraph [0030]; figure 6 -----	1,2,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052655

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008031029 A1	07-01-2010	US 2009323238 A1	31-12-2009
DE 10201053 A1	01-08-2002	GB 2374715 A US 2002130786 A1	23-10-2002 19-09-2002
US 2007108843 A1	17-05-2007	CA 2567886 A1	17-05-2007
EP 1083774 A2	14-03-2001	DE 19943345 A1	15-03-2001
US 2006022918 A1	02-02-2006	TW I242299 B	21-10-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052655

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05B33/08
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 031029 A1 (TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND [DE]) 7. Januar 2010 (2010-01-07)	1-4, 6-12, 14-16
Y	Absätze [0028] - [0035]; Abbildungen 3-5	5, 13
X	DE 102 01 053 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 1. August 2002 (2002-08-01)	1, 5, 6, 8
Y	Absätze [0031] - [0037]; Abbildung 3	5, 13
X	US 2007/108843 A1 (PRESTON NIGEL A [CA] ET AL PRESTON NIGEL ASHLEY [CA] ET AL) 17. Mai 2007 (2007-05-17)	1, 7-9, 15, 16
	Absätze [0027] - [0028]; Abbildung 2	
X	EP 1 083 774 A2 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 14. März 2001 (2001-03-14)	1, 2, 6, 8
	Absätze [0016] - [0020]; Abbildung 2	
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ferla, Monica

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052655

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/022918 A1 (TANG YIH-WEY [TW] ET AL) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absatz [0030]; Abbildung 6 -----	1,2,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052655

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008031029 A1	07-01-2010	US 2009323238 A1	31-12-2009
DE 10201053 A1	01-08-2002	GB 2374715 A	23-10-2002
		US 2002130786 A1	19-09-2002
US 2007108843 A1	17-05-2007	CA 2567886 A1	17-05-2007
EP 1083774 A2	14-03-2001	DE 19943345 A1	15-03-2001
US 2006022918 A1	02-02-2006	TW I242299 B	21-10-2005