

(19)



(11)

EP 3 554 196 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.2020 Patentblatt 2020/49

(51) Int Cl.:
H05B 45/48 (2020.01) H05B 45/50 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **19167931.5**

(22) Anmeldetag: **08.04.2019**

(54) **TEMPERATURÜBERWACHTES LED-MODUL**

TEMPERATURE-MONITORED LED MODULE

MODULE À DEL À TEMPÉRATURE SURVEILLÉE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **10.04.2018 DE 102018108412**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(73) Patentinhaber: **SITECO GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Hofinger, Christoph**
83236 Übersee (DE)

• **Strübl, Robert**
83374 Traunwalchen (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 966 941 WO-A2-2012/166791
US-A1- 2010 134 018 US-A1- 2011 068 696

EP 3 554 196 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein LED-Modul, welches durch ein separates elektronisches Vorschaltgerät mit Strom versorgt wird und insbesondere eine Temperaturüberwachung aufweist.

[0002] Im Stand der Technik wird die Temperaturüberwachung von LED-Modulen auf verschiedene Arten gelöst. Die Temperaturüberwachung kann von dem elektronischen Vorschaltgerät, kurz EVG, aus erfolgen. Dazu ist eine Verbindung zwischen dem EVG und einem Temperaturfühler im LED-Modul notwendig. Das EVG wertet das Signal des Temperaturfühlers, welches üblicherweise als analoge Spannung übertragen wird, aus, um auf eine mögliche Überhitzung des LED-Moduls zu schließen und den Versorgungsstrom ggf. zu reduzieren. Die Auswertung des analogen Signals ist jedoch örtlich begrenzt, weil die Überwachung mit zunehmender Leitungslänge ungenau wird. Ein digitales Signal wäre demgegenüber verhältnismäßig aufwändig. Zum anderen gibt es noch die Möglichkeit, dass das LED-Modul mittels eines Bimetall-Schalters vom EVG abgetrennt ist. Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, dass im Falle einer Überhitzung das gesamte LED-Modul ausgeschaltet wird. Daher ist die Überwachung vom EVG aus im Stand der Technik bevorzugt. Allerdings führt dies zu Problemen bei längeren Leitungsverbindungen.

[0003] US 2016/134018 A1 offenbart eine Schaltung mit einem LED-Modul entsprechend dem Oberbegriff des Anspruch 1. Weitere Schaltungen zur Stromversorgung von LEDs sind in der WO 2012/166791 A2, US 2011/068696 A1 und EP 2966941 A1 offenbart.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein LED-Modul zur Stromversorgung mit einem separaten EVG bereitzustellen, welches eine Temperaturüberwachung auf möglichst einfache Weise ermöglicht.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch ein LED-Modul gemäß Anspruch 1 sowie durch ein LED-Modul in Verbindung mit einem EVG nach Anspruch 8.

[0006] Eine Besonderheit des LED-Moduls der vorliegenden Erfindung ist, dass der Thermoschalter nur einen Teil der LEDs in der einen oder den mehreren Reihen von LEDs in dem LED-Modul überbrückt, um nur diesen Teil von LEDs bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur kurzschalten. Wenn beim Überschreiten der vorgegebenen Temperatur nur ein Teil der LEDs durch Kurzschließen ausgeschaltet wird, genügt dies in der Regel, um die Betriebstemperatur des LED-Moduls soweit zu senken, dass ein thermisches Versagen verhindert werden kann. Andererseits besteht ein Vorteil darin, dass das LED-Modul nicht vollständig vom Versorgungsstrom getrennt wird. Auch bei aktiviertem Thermoschalter wird durch den verbliebenen Teil von LEDs noch Licht erzeugt, so dass wenigstens eine Notbeleuchtung noch gegeben ist.

[0007] Erfindungsgemäß sind wenigstens zwei LED-Gruppen mit jeweils einem Thermoschalter überbrückt, wobei jede Gruppe wenigstens eine LED umfasst. Ferner

weisen die Thermoschalter unterschiedliche vorgegebene Auslösetemperaturen auf, bei welcher sie die jeweils überbrückte LED-Gruppe kurzschalten. Dadurch können verschiedene gestaffelte Temperaturen zum Abschalten der Gruppen von LEDs definiert werden. Beispielsweise kann beim Überschreiten einer ersten Temperaturschwelle eine kleinere Gruppe von LEDs abgeschaltet werden, so dass in der Gesamtbeleuchtungsstärke das Abschalten einiger LEDs noch nicht auffällt. Erst bei einem Überschreiten einer zweiten höheren Temperaturschwelle wird zur Vermeidung von Schäden eine größere Gruppe von LEDs zusätzlich kurzgeschlossen. Erfindungsgemäß bleibt jedoch auch in diesem Zustand noch ein Teil der LEDs übrig, die weiterhin mit Strom versorgt werden, so dass wenigstens eine Notbeleuchtung erhalten bleibt. Es können auch mehr als lediglich zwei Gruppen von LEDs mit jeweils einem Thermoschalter überbrückt sein.

[0008] Gemäß einer Weiterbildung der vorhergehend genannten Ausführungsformen umfassen die wenigstens zwei LED-Gruppen nur LEDs aus derselben Reihe. Da der Strom durch die LED-Reihe durch die Versorgung mit dem EVG konstant bleibt, werden beim Kurzschalten der LEDs in einer oder beiden Gruppen die übrigen LEDs mit dem gleichen Versorgungsstrom wie zuvor versorgt. Dadurch wird verhindert, dass die nicht-kurzgeschlossenen LEDs eine höhere Versorgungsspannung erhalten, um eine Überhitzung dieser LEDs zu vermeiden.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist eine mit einem Thermoschalter überbrückte LED-Gruppe, welche eine oder mehrere LEDs aufweist, in einer flächigen Anordnung allseitig von mehreren LEDs umgeben. Die umgebenden LEDs können LEDs sein, die nicht von einem weiteren Thermoschalter überbrückt sind, oder können LEDs sein, die mit einem weiteren Thermoschalter überbrückt sind, der vorzugsweise bei einer höheren Temperatur wie der erste Thermoschalter auslöst. Dadurch wird im Betrieb beim Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur zunächst die überbrückte LED-Gruppe abgeschaltet und die umgebenden LEDs leuchten weiter. Die Wärmeentwicklung wird jedoch reduziert, weil die LEDs in der Mitte, welche die meiste Abwärme von den umgebenden LEDs erhalten, zuerst abgeschaltet werden. Bei einem weiteren Anstieg der Temperatur können ggf. auch die weiteren LEDs abgeschaltet werden. Von Vorteil ist jedoch, dass zunächst die zentral angeordneten LEDs ausgeschaltet werden, so dass kein Wärmenest innerhalb der flächigen Anordnung der LEDs entsteht. Vorzugsweise sind die mehreren LEDs, welche die mit einem Thermoschalter überbrückte LED-Gruppe allseitig umgeben, mit der oder den überbrückten LED(s) der LED-Gruppe in derselben Reihe in Serie geschaltet. Dadurch wird vermieden, dass beim Kurzschließen einer Gruppe von LEDs die übrigen LEDs mit einer höheren Spannung versorgt werden, weil das EVG den Strom durch die Reihe aller LEDs konstant hält.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung der zuletzt genann-

ten Ausführungsformen sind wenigstens einige der mehreren LEDs, welche die mit dem Thermoschalter überbrückte LED-Gruppe allseitig umgeben, selbst nicht in einem Thermoschalter überbrückt. Da diese LEDs aufgrund der Anordnung um den Umfang der überbrückten LED-Gruppe einen größeren mittleren Abstand zueinander aufweisen, ist die Gefahr der Überhitzung dieser LEDs bei abgeschalteter LED-Gruppe gering.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Erfindung ein LED-Modul, wie vorhergehend beschrieben, sowie ein EVG, welches mit dem LED-Modul verbunden ist, um dieses mit einem Konstantstrom zu versorgen. Das EVG ist separat von dem LED-Modul angeordnet. Es kann in der gleichen Leuchte, z.B. einem gleichen Leuchtengehäuse, angeordnet sein. Es kann auch von dem LED-Modul über wenigstens einen Meter beabstandet angeordnet sein. Da die thermische Überwachung des LED-Moduls im LED-Modul selbst stattfindet, ist auch bei einer größeren Kabellänge zwischen dem EVG und dem LED-Modul der ordnungsgemäße Betrieb des LED-Moduls gesichert. Da das EVG einen Konstantstrom bereitstellt, wird auch der über den Leitungswiderstand der Zuleitungen für das EVG abfallende Spannungsverlust ausgeglichen. Das LED-Modul wird immer mit dem gewünschten Strom zur Erzielung der gewünschten Beleuchtungsstärke versorgt. Der Konstantstrom kann zur Erzielung einer gewünschten Dimmung auf einen vorbestimmten Wert im EVG eingestellt werden.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlich, die im Zusammenhang mit den Figuren gegeben wird. In den Figuren ist Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt ein Schaltbild einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 2 zeigt ein Schaltbild gemäß einem Beispiel, wobei die Anordnung der LEDs innerhalb der Schaltung die räumliche Anordnung der LEDs zueinander wiedergibt.

Figur 3 zeigt eine symbolische Darstellung gemäß einem weiteren Beispiel.

[0013] Die in den Figuren 2 und 3 gezeigten Beispiele gehören nicht zur vorliegenden Erfindung und dienen nur dem besseren Verständnis der Erfindung. In der Figur 1 ist ein Prinzipschaltbild einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Ein EVG 2 ist mit einem LED-Modul verbunden, welches in der Ausführungsform nach Figur 1 nur eine Reihe von LEDs 4 aufweist. Die LEDs sind der Reihe alle in Serie geschaltet und mit dem EVG 2 verbunden. In dem Prinzipschaltbild nach Figur 1 ist zu verstehen, dass der elektrische Anschluss zwischen dem EVG und der Reihe von LEDs 4 viel länger im Vergleich zu der Kettenreihe sein kann. Das EVG ver-

sorgt das LED-Modul mit einem konstanten Strom I. In der Reihe von LEDs 4 sind zwei LED-Gruppen 8 aus zwei LEDs bzw. einer einzelnen LED jeweils mit einem Thermoschalter 6 überbrückt. Die Thermoschalter 6 weisen eine vorbestimmte Temperatur auf, bei welcher sie auslösen, um die überbrückten LEDs oder die einzelne überbrückte LED kurzzuschließen. Die beiden in der Figur 1 dargestellten Thermoschalter weisen eine unterschiedliche Auslösetemperatur auf. Beispielsweise kann bei einer niedrigeren Temperatur zunächst nur die einzelne LED und erst bei einer höheren Temperatur die Gruppe 8 aus zwei LEDs 4 kurzgeschlossen werden. Durch den Kurzschluss werden die LEDs 4 nicht mehr mit Strom versorgt, so dass die Betriebstemperatur des LED-Moduls beim Überschreiten der Temperatur verringert wird. Da die gesamte Reihe von LEDs mit einem konstanten Strom I durch das EVG versorgt werden, bleibt der Spannungsabfall in jeder nicht-kurzgeschlossenen LED unabhängig von der Anzahl der kurzgeschlossenen LEDs immer gleich. Die Helligkeit der einzelnen LEDs ist, abgesehen von den kurzgeschlossenen LEDs, daher immer gleich. Das Kurzschließen der LEDs bewirkt lediglich, dass einige wenige der LEDs der Reihe ausfallen, um die thermischen Bedingungen einzuhalten. Es bleibt jedoch auch beim Überschreiten einer oder beider vorgegebenen Auslösetemperaturen der Thermoschalter immer noch wenigstens vier LED in der Ausführungsform erhalten, welche die gewünschte Beleuchtungsaufgabe erzielen.

[0014] In Figur 2 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, bei welcher das LED-Modul eine Reihe von sieben LEDs 4 umfasst. In der LED-Reihe ist eine LED-Gruppe 8 aus nur einer einzelnen LED mit einem Thermoschalter 2 überbrückt. Eine Besonderheit dieser Ausführungsform besteht darin, dass die überbrückte LED inmitten der nicht überbrückten LEDs angeordnet ist. Beim Überschreiten der Auslösetemperatur des Thermoschalters 6 wird daher die zentrale LED ausgeschaltet. Da gezielt die mittlere LED abgeschaltet wird, kann eine bessere Leistungsverteilung der verbleibenden LEDs bei ungünstiger Umgebungstemperatur erreicht werden. Das Wärmenest in der Mitte der LED-Gruppe wird ausgeschaltet, so dass die Leistungsdichte verringert wird. Das Abschalten einer LED am Rand hätte einen geringeren Effekt auf die thermische Belastung innerhalb des LED-Moduls. Das Kurzschließen der zentrale LED ist daher von Vorteil, um diejenige LED auszuschalten, welche in der flächigen Anordnung der LEDs der höchsten thermischen Beanspruchung unterliegt.

[0015] Die Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel ähnlich wie in Figur 2, wobei in dieser Ausführungsform fünf LED-Gruppen 8 enthalten sind, die in der gleichen Weise verteilt sind, wie die einzelnen LEDs in der Figur 1. Es ist zu verstehen, dass jede LED-Gruppe 8 aus einer oder mehreren LEDs bestehen kann. Die Gruppen 8 sind miteinander in Serie geschaltet (in der Figur 3 nicht dargestellt) und innerhalb jeder LED-Gruppe sind die LEDs ebenfalls in Serie geschaltet. Es ist ein einzel-

ner Thermoschalter 6 vorgesehen, der die mittlere Gruppe 8 beim Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur kurzschließt, wie in den vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen.

[0016] Zahlreiche Modifikationen an den vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen sind möglich, ohne von dem Umfang der Erfindung, welche durch die Ansprüche definiert ist, abzuweichen. Insbesondere können mehrere LED-Gruppen unterschiedlicher Größe vorgesehen sein, welche einzeln bei vorzugsweise unterschiedlichen Auslösetemperaturen durch den Thermoschalter kurzgeschlossen werden. Es können ferner auch mehrere parallele Reihen von LEDs vorgesehen sein, wobei vorzugsweise Gruppen von mehreren LEDs innerhalb der Reihen mit jeweils einem Thermoschalter kurzgeschlossen sind.

[0017] Als Thermoschalter eignet sich erfindungsgemäß vorzugsweise ein Bimetallschalter. Dieser kann direkt auf einer Platine, auf welcher die LEDs in dem LED-Modul angeordnet sind, vorgesehen sein. Alternativ kommen auch elektronische Schalter in Betracht, welche Temperaturmessungen vornehmen und mittels eines elektronischen Schalters, insbesondere ein Halbleiterbauelement, die überbrückte LED-Gruppe kurzschließen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0018]

- 2 elektronisches Vorschaltgerät, EVG
- 4 LED
- 6 Thermoschalter
- 8 LED-Gruppe

Patentansprüche

1. LED-Modul zur Verbindung mit einem separaten elektronischen Vorschaltgerät (2), EVG, wobei das LED-Modul wenigstens eine Reihe von in Serie geschalteten LEDs (4) aufweist, die bei Verbindung mit einem EVG (2) mit einem Versorgungsstrom (I) versorgt werden, wobei eine oder mehrere der LEDs (4) in wenigstens einer der Reihen mit wenigstens einem Thermoschalter (6) überbrückt sind, und der Thermoschalter (6) eingerichtet ist, um bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur die wenigstens eine oder die mehreren überbrückten LEDs (4) kurzzuschalten, wobei wenigstens zwei LED-Gruppen (8) mit jeweils einem Thermoschalter (6) überbrückt sind, wobei jede LED-Gruppe wenigstens eine LED (4) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Thermoschalter (6) unterschiedliche Auslösetemperaturen aufweisen, und eingerichtet sind, um bei deren Überschreiten die jeweils überbrückten LEDs (4) kurzzuschließen.

2. LED-Modul nach Anspruch 1, wobei die wenigstens zwei LED-Gruppen (8) unterschiedliche Anzahlen von LEDs (4) aufweisen.

3. LED-Modul nach Anspruch 1 oder 2, wobei die wenigstens zwei LED-Gruppen nur LEDs (4) aus derselben Reihe umfassen.

4. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mit einem Thermoschalter (6) überbrückte LED-Gruppe (8), welche eine oder mehrere LEDs (4) umfasst, in einer flächigen Anordnung allseitig von mehreren LEDs (4) umgeben ist.

5. LED-Modul nach Anspruch 4, wobei die mehreren LEDs (4), welche die mit einem Thermoschalter (6) überbrückte LED-Gruppe (8) allseitig umgeben, mit der oder den überbrückten LEDs (4) der LED-Gruppe (8) in derselben Reihe in Serie geschaltet sind.

6. LED-Modul nach Anspruch 4 oder 5, wobei die mehreren LEDs, welche die mit einem Thermoschalter (6) überbrückte LED-Gruppe (8) allseitig umgeben, selbst nicht mit einem Thermoschalter überbrückt sind.

7. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Verbindung mit einem elektronischen Vorschaltgerät, EVG, (2) welches mit dem LED-Modul verbunden ist, und einen konstanten Versorgungsstrom (I) bereitstellt.

8. LED-Modul in Verbindung mit einem EVG nach Anspruch 7, wobei das EVG (2) dafür eingerichtet ist, unterschiedliche Konstantströme (I) für das LED-Modul in Abhängigkeit einer gewünschten Dimmung des LED-Moduls bereitzustellen.

Claims

1. LED module for connection to a separate electronic ballast (2), ECG, the LED module having at least one row of series-connected LEDs (4) which are supplied with a supply current (I) when connected to an ECG (2), wherein one or more of the LEDs (4) in at least one of the rows are bridged with at least one thermal switch (6), and the thermal switch (6) is arranged to short-circuit the at least one or more bypassed LEDs (4) when a predetermined temperature is exceeded, wherein at least two LED groups (8) are bridged by a respective thermal switch (6), each LED group comprising at least one LED (4), **characterized in that** the two thermal switches (6) have different triggering temperatures and are arranged to short-circuit the respective bridged LEDs (4) when they are exceeded.

2. LED module according to claim 1, wherein the at least two LED groups (8) have different numbers of LEDs (4).
3. LED module according to claim 1 or 2, wherein the at least two LED groups comprise only LEDs (4) from the same row.
4. LED module according to one of the preceding claims, wherein an LED group (8) bridged by a thermal switch (6) and comprising one or more LEDs (4) is surrounded on all sides by a plurality of LEDs (4) in a planar arrangement.
5. LED module according to claim 4, wherein the plurality of LEDs (4), which surround the LED group (8) bridged by a thermal switch (6) on all sides, are connected in series with the bridged LED or LEDs (4) of the LED group (8) in the same series.
6. LED module according to claim 4 or 5, wherein the several LEDs which surround the LED group (8) bridged with a thermal switch (6) on all sides are not themselves bridged with a thermal switch.
7. LED module according to one of the preceding claims in connection with an electronic ballast, ECG, (2) which is connected to the LED module and provides a constant supply current (I).
8. LED module in connection with an electronic ballast according to claim 7, wherein the electronic ballast (2) is adapted to provide different constant currents (I) for the LED module depending on a desired dimming of the LED module.

Revendications

1. Module LED destiné à être relié avec un ballast électronique séparé (2), EVG, dans lequel le module LED comprend au moins une rangée de LED branchées en série (4) qui sont alimentées avec un courant d'alimentation (I) lors de la liaison avec un EVG (2), dans lequel une ou plusieurs des LED (4) sont pontées dans au moins une des rangées avec au moins un commutateur thermique (6) et le commutateur thermique (6) est conçu pour court-circuiter, lors du dépassement d'une température prédéterminée, les au moins une ou les plusieurs LED (4) pontées, dans lequel au moins deux groupes de LED (8) sont pontés chacun avec un commutateur thermique (6), dans lequel chaque groupe de LED comprend au moins une LED (4), **caractérisé en ce que** les deux commutateurs thermiques (6) présentent des températures de déclenchement différentes et sont conçus pour court-cir-

cruiter les LED (4) pontées lors du dépassement de ces températures.

2. Module LED selon la revendication 1, dans lequel les au moins deux groupes de LED (8) comprennent des nombres différents de LED (4).
3. Module LED selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les au moins deux groupes de LED comprennent uniquement des LED (4) de la même rangée.
4. Module LED selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un groupe de LED (8) ponté avec un commutateur thermique (6), qui comprend une ou plusieurs LED (4), est entouré, dans une disposition plane, de tous les côtés, par plusieurs LED (4).
5. Module LED selon la revendication 4, dans lequel les plusieurs LED (4), qui entourent de tous les côtés le groupe de LED (8) ponté avec un commutateur thermique (6), sont branchées en série avec la ou les LED (4) pontées du groupe de LED (8) dans la même rangée.
6. Module LED selon la revendication 4 ou 5, dans lequel les plusieurs LED, qui entourent de tous les côtés le groupe de LED (8) ponté avec un commutateur thermique (6), ne sont elles-mêmes pas pontées avec un commutateur thermique.
7. Module LED selon l'une des revendications précédentes, relié avec un ballast électronique EVG (2) qui est relié avec le module LED et qui met à disposition un courant d'alimentation (I) constant.
8. Module LED relié avec un EVG selon la revendication 7, dans lequel l'EVG (2) est conçu pour mettre à disposition différents courants constants (I) pour le module LED en fonction d'une gradation souhaitée du module LED.

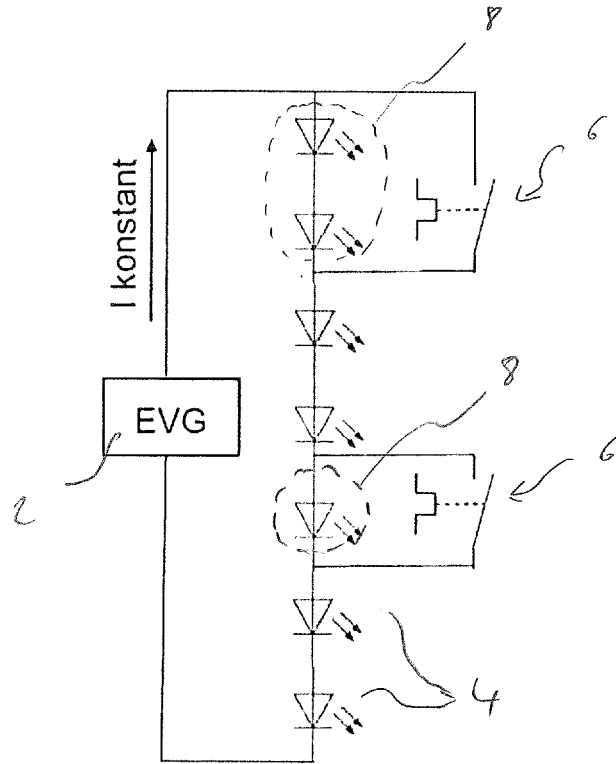


Fig. 1

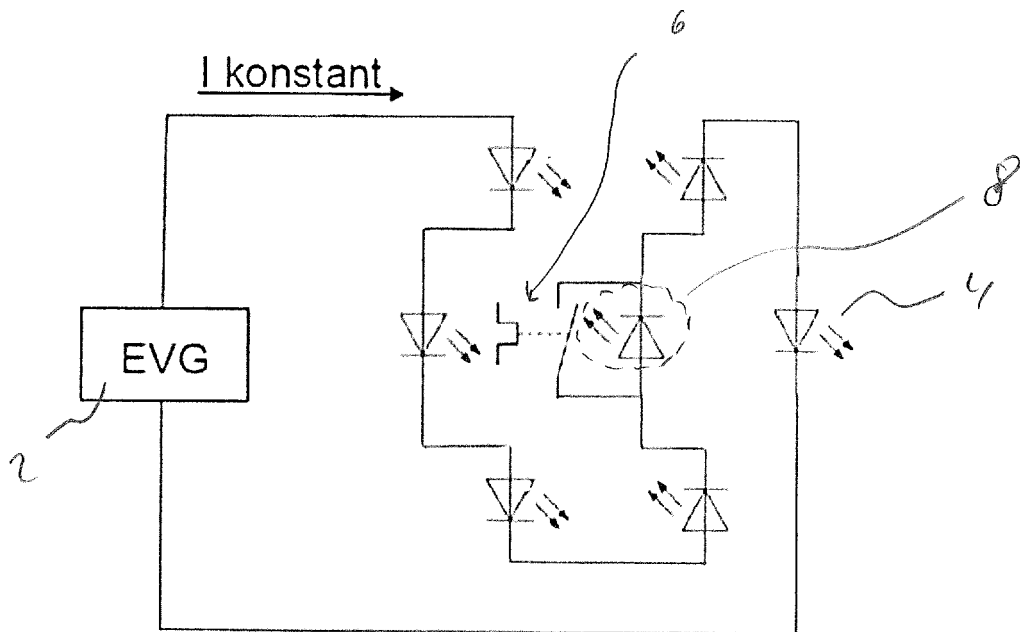


Fig. 2

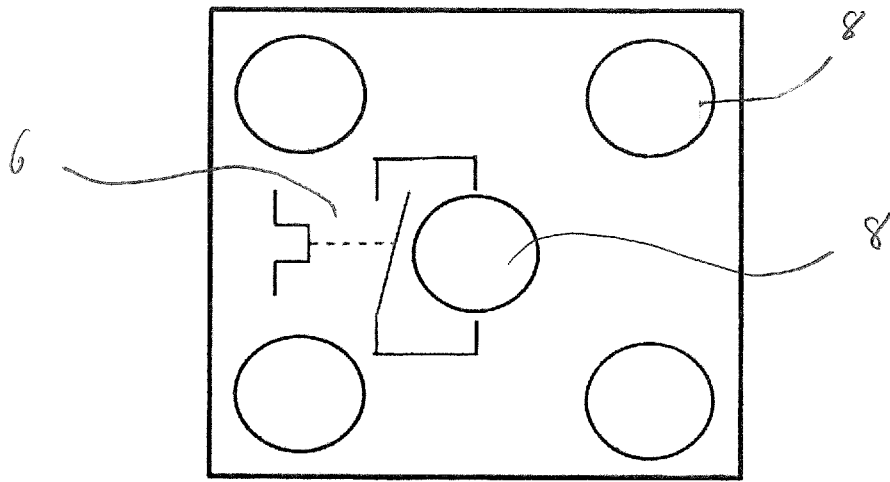


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2016134018 A1 **[0003]**
- WO 2012166791 A2 **[0003]**
- US 2011068696 A1 **[0003]**
- EP 2966941 A1 **[0003]**