

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50111/2012
(22) Anmeldetag: 29.03.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2013

(51) Int. Cl. : **H05B 33/08** (2006.01)

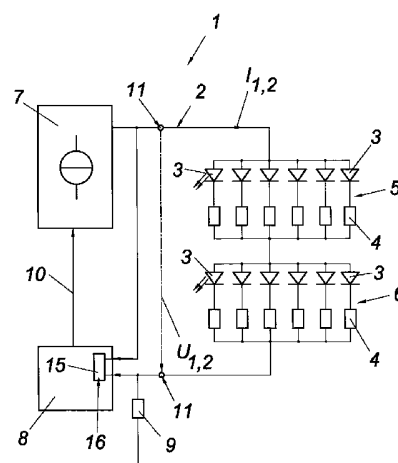
(56) Entgegenhaltungen:
JP 2004170311 A
US 2005062481 A1
US 2007159750 A1
US 2011175547 A1
WO 2008061301 A1
DE 10336973 A1

(73) Patentanmelder:
DIN-Dietmar Nocker Facilitymanagement
GmbH
4030 Linz (AT)

(54) **Schaltungsanordnung und Verfahren zum Testen eines Leuchtdiodenzweigs einer Schaltungsanordnung**

(57) Es wird eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zum Testen eines Leuchtdiodenzweigs (2) einer Schaltungsanordnung (1), insbesondere von einer Notbeleuchtung, auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden (3), wobei der Leuchtdiodenzweig (2) wenigstens eine Leuchtdiode (3) und mindestens einen Widerstand (4) aufweist, bei welchem Verfahren der Leuchtdiodenzweig (2) von seinem Betriebszustand unter Einprägung eines konstanten elektrischen Stroms (I1) mit wenigstens einer ersten Stromstärke in einen Testzustand unter Einprägung eines elektrischen Stroms (I2) mit einer anderen Stromstärke übergeführt wird, wobei unter Berücksichtigung mindestens einer direkten oder indirekten Messung wenigstens einer elektrischen Größe der Schaltungsanordnung (1) der Leuchtdiodenzweig (2) getestet wird. Um einfache Verhältnissverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass dem Leuchtdiodenzweig (2) im Testzustand ein konstanter elektrischer Strom (I2) eingepreßt wird und dass im Betriebs- und Testzustand als elektrische Größe je eine Spannung (U1, U2) zumindest über dem Leuchtdiodenzweig (2) gemessen wird, wobei der Leuchtdiodenzweig (2) unter Berücksichtigung der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen (U1, U2) auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode (3) bzw. Leuchtdioden (3) getestet wird.

FIG.1



Zusammenfassung

Es wird eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zum Testen eines Leuchtdiodenzweigs (2) einer Schaltungsanordnung (1), insbesondere von einer Notbeleuchtung, auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden (3), wobei der Leuchtdiodenzweig (2) wenigstens eine Leuchtdiode (3) und mindestens einen Widerstand (4) aufweist, bei welchem Verfahren der Leuchtdiodenzweig (2) von seinem Betriebszustand unter Einprägung eines konstanten elektrischen Stroms (I1) mit wenigstens einer ersten Stromstärke in einen Testzustand unter Einprägung eines elektrischen Stroms (I2) mit einer anderen Stromstärke übergeführt wird, wobei unter Berücksichtigung mindestens einer direkten oder indirekten Messung wenigstens einer elektrischen Größe der Schaltungsanordnung (1) der Leuchtdiodenzweig (2) getestet wird. Um einfache Verfahrensverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass dem Leuchtdiodenzweig (2) im Testzustand ein konstanter elektrischer Strom (I2) eingepreßt wird und dass im Betriebs- und Testzustand als elektrische Größe je eine Spannung (U1, U2) zumindest über dem Leuchtdiodenzweig (2) gemessen wird, wobei der Leuchtdiodenzweig (2) unter Berücksichtigung der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen (U1, U2) auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode (3) bzw. Leuchtdioden (3) getestet wird.

<Fig. 1>

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zum Testen eines Leuchtdiodenzweigs einer Schaltungsanordnung, insbesondere von einer Notbeleuchtung, auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden, wobei der Leuchtdiodenzweig wenigstens eine Leuchtdiode und mindestens einen Widerstand aufweist, bei welchem Verfahren der Leuchtdiodenzweig von seinem Betriebszustand unter Einprägung eines konstanten elektrischen Stroms mit wenigstens einer ersten Stromstärke in einen Testzustand unter Einprägung eines elektrischen Stroms mit einer anderen Stromstärke übergeführt wird, wobei unter Berücksichtigung mindestens einer direkten oder indirekten Messung wenigstens einer elektrischen Größe der Schaltungsanordnung der Leuchtdiodenzweig getestet wird,

Um einen Ausfall einer Leuchtdiode (LED) zu erkennen, ist es aus dem Stand der Technik bekannt (DE102009029930B3), einen Leuchtdiodenzweig von einem Betriebszustand, in dem seine Leuchtdioden mit Strom einer Konstantstromquelle betrieben wird, in einen Testzustand überzuführen. Im Testzustand werden nun Messungen von elektrischen Größen der Schaltungsanordnung vorgenommen, wobei mit Hilfe dieser Messdaten auf Betriebsparameter der Leuchtdioden des Leuchtdiodenzweigs rückgeschlossen wird. So wird vorgeschlagen, die Schaltungsanordnung im Testzustand mit einer Konstantspannungsquelle zu verbinden und in diesem Zustand die Stromstärke zu messen, wonach die gemessenen Stromstärken im Vergleich zu einem gespeicherten Normstromwert beurteilt werden. Ein Kurzschluss einer oder mehrere Leuchtdioden kann jedoch nachteilig zu erheblichen Stromstärken in der Schaltungsanordnung führen, wodurch Beschädigungen anderer Schaltungsteile zu befürchten ist. Außerdem ist die Speicherung von Normstromwerten zum Zwecke eines Stromstärkenvergleichs verhältnismäßig aufwändig und stellt auch einen vergleichsweise unzuverlässigen Ansatz für eine Fehlererkennung dar - unter anderem deshalb, weil sich Stromstärken auch durch Alterungserscheinungen

der Leuchtdioden ändern können. Ein Verfahren zur Erkennung eines Funktionsversagens einer Leuchtdiode, das auf den Vergleich mit dem Normstromwert beruht und diese Umstände nicht berücksichtigt, kann somit scheitern.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ausgehend vom eingangs geschilderten Stand der Technik, ein Verfahren zu schaffen, durch das die Funktionstüchtigkeit von Leuchtdioden sicher und zuverlässig getestet werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens dadurch, dass dem Leuchtdiodenzweig im Testzustand ein konstanter elektrischer Strom eingepreßt wird und dass im Betriebs- und Testzustand als elektrische Größe je eine Spannung zumindest über dem Leuchtdiodenzweig gemessen wird, wobei der Leuchtdiodenzweig unter Berücksichtigung der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden getestet wird.

Dadurch dass dem Leuchtdiodenzweig im Testzustand ein konstanter elektrischer Strom eingepreßt wird, kann unter anderem vermieden werden, dass sich bei einem eventuellen Kurzschluss einer Leuchtdiode unzulässig hohe Stromstärken in der Schaltungsanordnung ausbilden. Somit können Beschädigungen der Schaltungsanordnung während des Testzustands auf einfache Weise vermieden werden, was ein sicheres Verfahren zum Testen der Funktionstüchtigkeit gewährleisten kann. Wird weiter im Betriebs- und Testzustand als elektrische Größe je eine Spannung zumindest über dem Leuchtdiodenzweig gemessen, wobei der Leuchtdiodenzweig unter Berücksichtigung der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden getestet wird, kann im Gegensatz zum Stand der Technik auf gespeicherte Normwerte zum Zwecke einer Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Leuchtdiodenstrecke bzw. des Leuchtdiodenzweigs verzichtet werden. Es können nämlich einzig die im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungshöhen ausreichen, um für eine sichere und zuverlässige Überprüfung vorzugsweise aller Leuchtdioden des Leuchtdiodenzweigs zu

sorgen. Mit diesem erfindungsgemäßen Funktionstest der Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden kann nun größere Sicherheit darüber gewonnen werden, ob der Leuchtdiodenzweig innerhalb der geplanten Rahmenbedingungen funktioniert bzw. ob bestimmte Eigenschaften vorliegen oder nicht. Über die Höhe der Spannungen kann nämlich Auskunft erhalten werden, ob diese noch von einer nichtlinearen Spannungs-Stromkennlinie der Leuchtdiode geprägt werden, was im bejahenden Fall für eine funktionstüchtige Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden sprechen würde – denn auch unterschiedlich hohe konstante Stromstärken führen auf Grundlage der Nichtlinearität der Spannungs-Stromkennlinie einer Leuchtdiode zu vergleichsweise ähnlich hohen Spannungen. Hingegen kann bei einem Fehler an wenigstens einer Leuchtdiode, sei es im Falle eines Kurzschlusses oder auch eines Leitungsbruchs, mit deutlich differierenden Spannungshöhen gerechnet werden. In diesem Fall kommt die Nichtlinearität der Spannungs-Stromkennlinie einer Leuchtdiode nicht mehr zum Tragen, wodurch die Widerstände zu erhöhten Spannungsverschiebungen beitragen. Gegenüber dem Stand der Technik kann daher ein vergleichsweise einfaches Verfahren zur Überprüfung der Funktionsweise einer Leuchtdiode geschaffen werden. Hinzu kommt, dass das erfindungsgemäße Verfahren auch vergleichsweise robust ist. Beispielsweise wirkt sich auch eine Alterung der Leuchtdiode nur geringfügig auf das Verfahrensergebnis aus, weil selbst gealterte Leuchtdioden eine nichtlineare Spannungs-Stromkennlinie führen und so ein erfindungsgemäßes Testen der Leuchtdiode bzw. der Leuchtdioden ermöglichen können. Außerdem weist das Verfahren durch den Spannungsabgriff über dem Leuchtdiodenzweig nahezu keine Abhängigkeit von dessen konstruktivem Aufbau auf, so dass sich eine äußerst vielseitige Anwendungsmöglichkeit bzw. ein breites Anwendungsspektrum ergeben kann.

Vorteilhaft kann das Verfahren auch dort angewendet werden, wo der Leuchtdiodenzweig mehrere in Serie und/oder parallel geschaltete Leuchtdioden mit je einem Widerstand in Serie aufweist. So kann beispielsweise selbst ein Kurzschluss einer Leuchtdiode bei sechs parallel geschalteten Leuchtdioden reproduzierbar erkannt werden. Der schadhafte Strompfad über die kurzgeschlossene Leuchtdiode und

seinem in Serie geschalteten Widerstand führte nämlich zu einer erheblichen Spannungsverschiebung zwischen Betriebs- und Testzustand.

Ein vergleichsweise einfaches Verfahren kann sich ergeben, wenn der Test ein Verhältnis der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen berücksichtigt. Besonders aber kann der Quotient der Spannungswerte zu einem aussagekräftigen Ergebnis und damit zu einem sicheren Test der Leuchtdiode beitragen.

Wird anhand des Quotienten der gemessenen Spannungen getestet, ob eine oder mehrere Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden des Leuchtdiodenzweigs funktionunständig sind, kann eine einfache Verfahrensvorschrift zur Detektion von Fehlern im Leuchtdiodenzweig ermöglicht werden, über die sowohl ein Kurzschluss als auch ein Leitungsbruch erkannt werden kann. Eventuelle Parameterschwankungen im Leuchtdiodenzweig können ausgeglichen werden, wenn dabei ein Schwellwert berücksichtigt wird.

Es ist weiter die Aufgabe der Erfindung, ausgehend vom eingangs geschilderten Stand der Technik eine konstruktiv einfache Schaltungsanordnung zu schaffen, deren Leuchtdiodenzweig auf defekte und/oder der Art der Defekte von Leuchtdioden sicher getestet werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe hinsichtlich der Schaltungsanordnung dadurch, dass die Konstantstromquelle in der erzeugbaren Stromstärke hinsichtlich seines konstanten Stroms variabel ausgeführt ist, wobei die Testeinrichtung für einen Testzustand des Leuchtdiodenzweigs mit der Konstantstromquelle zur Erzeugung eines konstanten Stroms einer zum konstanten Strom unterschiedlichen Stromstärke verbunden ist.

Konstruktive Einfachheit kann sich ergeben, wenn eine Konstantstromquelle verwendet wird, die in der erzeugbaren Stromstärke hinsichtlich seines konstanten Stroms variabel ausgeführt ist, um den Leuchtdiodenzweig so in unterschiedlichen

Stromzuständen zu betreiben. Dadurch kann auch ermöglicht werden, dass ein und dieselbe Konstantstromquelle auch für den Testzustand des Leuchtdiodenzweigs Verwendung finden kann. Zu diesem Zweck kann die Testeinrichtung mit der Konstantstromquelle zur Erzeugung eines konstanten Stroms einer zum konstanten Strom unterschiedlichen Stromstärke verbunden sein.

Eine besonders sichere Bestimmung von Defekten im Leuchtdiodenzweig kann ermöglicht werden, wenn die Testeinrichtung eine Spannungsmessschaltung mit einem Messabgriff über wenigstens dem Leuchtdiodenzweig zur Messung je einer Spannung in seinem Betriebs- und Testzustand aufweist.

Weist die Testeinrichtung eine Verhältnisschaltung zur Ausbildung eines Verhältnisses der Spannungen zueinander im Betriebs- und Testzustand des Leuchtdiodenzweigs auf, kann eine vergleichsweise hohe konstruktive Einfachheit an der Schaltungsanordnung erreicht werden.

In den Figuren ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen Fig. 1 eine Schaltungsanordnung und Fig. 2 ein Spannungs-Stromkennliniendiagramm der Schaltungsanordnung nach Fig. 1.

In der nach der Fig. 1 beispielsweise dargestellten Schaltungsanordnung 1 wird ein Leuchtdiodenzweig 2 mit sechs parallel liegenden Leuchtdioden 3 gezeigt, denen je ein Widerstand 4 in Serie geschaltet ist. Diese Parallelschaltung 5 ist mit einer weiteren Parallelschaltung 6, die ebenso sechs parallel liegende Leuchtdioden 3 mit je einem Widerstand 4 in Serie aufweist, in Serie geschaltet.

Im Betriebszustand der Leuchtdioden 3 wird dem Leuchtdiodenzweig 2 ein konstanter elektrischer Strom I_1 zugeführt bzw. diesem Leuchtdiodenzweig eingeprägt, um diese mit elektrischer Leistung zu versorgen. Zu diesem Zweck wird eine Konstantstromquelle 7 verwendet. Im Allgemeinen wird erwähnt, dass die konstante Strom-

stärke zur Erzeugung des Stroms I_1 beispielsweise nach den Helligkeitsanforderungen eingestellt werden kann und diese konstante Stromstärke durchaus auch einem sich ändernden Helligkeitsbedarf angepasst werden kann - z.B.: durch Dimmen. Solch eine Einstellung der gewünschten Stromstärke kann auch eine Testeinrichtung 8 vornehmen, die über einen in der Impedanz bekannten Widerstand 9 die Spannung über diesen Widerstand 9 misst und die Konstantstromquelle 7 hinsichtlich der gewünschten konstanten Stromstärke regelt.

Dieser Leuchtdiodenzweig 2 wird getestet bzw. auf die Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdioden 3 überprüft, indem der Leuchtdiodenzweig 2 von seinem Betriebszustand in einen Testzustand übergeführt wird. Hierzu wird der Leuchtdiodenzweig 2 mit einem elektrischen Strom I_2 mit einer gegenüber der Stromstärke des konstanten Stroms I_1 im Betriebszustand unterschiedlichen Stromstärke belastet.

Um im Falle defekter Leuchtdioden 3, was beispielsweise auch in einem Kurzschluss liegen kann, keine Beschädigungen an anderen Bauteilen der Schaltungsanordnung 1 befürchten zu müssen, wird erfindungsgemäß im Testzustand ebenfalls ein konstanter elektrischer Strom I_2 eingepreßt. Zu diesem Zweck ist die Konstantstromquelle 7 in der erzeugbaren Stromstärke hinsichtlich seines konstanten Stroms I_1 bzw. I_2 variabel ausgeführt. Eine Testeinrichtung 8 schaltet die Konstantstromquelle 7 von einem konstanten Strom I_1 auf einen konstanten Strom I_2 um, indem die mit der Konstantstromquelle 7 im Steuerungsverband stehende Testeinrichtung 8 eine Steuerungsleitung 10 betätigt. Unter Berücksichtigung einer direkten Messung von Spannungen U_1 und U_2 als elektrische Größen der Schaltungsanordnung 1 werden nun die Leuchtdioden 3 auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet. Wie in der Fig. 1 dargestellt, werden diese Spannungen U_1 und U_2 am Messabgriff 11 über dem Leuchtdiodenzweig 2 im Betriebs- und Testzustand gemessen.

Im Weiteren wird nun näher auf Fig. 2 eingegangen, die beispielhaft die Auswirkungen diverser Defekte einer Schaltungsanordnung veranschaulicht. Liegt kein Defekt einer Leuchtdiode 3 vor, so ergibt sich die Spannungs-Stromkennlinie 12. Ist eine

der Leuchtdioden 3 defekt, indem diese einen Kurzschluss führt, kann eine Spannungs-Stromkennlinie 13 beobachtet werden. Sind drei Leuchtdioden 3 des Leuchtdiodenzweigs 2 defekt, indem diese einen Leitungsbruch (offen) aufweisen, ergibt sich die Spannungs-Stromkennlinie 14.

Folgende Spannungen U_1 und U_2 konnten in diesen Fällen unter Verwendung von I_1 mit einer ersten Stromstärke von 60mA und I_2 mit einer Stromstärke von 240mA gemessen werden:

	Fall 12	Fall 13	Fall 14
U_1	5,72 Volt	3,73 Volt	5,91 Volt
U_2	6,80 Volt	6,26 Volt	7,38 Volt

Zur Messung der Spannungen U_1 und U_2 weist die Testeinrichtung 8 eine Spannungsmessschaltung 15 mit einem Messabgriff 11 über dem Leuchtdiodenzweig 2 auf. Insbesondere ist die Spannungsmessschaltung 15 mit einer Verhältnisschaltung 16 erweitert. Die Verhältnisschaltung 16 speichert die im Betriebszustand gemessene Spannung U_1 , um diese mit der im Testzustand gemessenen Spannung U_2 in Verhältnis setzen zu können, was den Test der Leuchtdioden 2 automatisiert und erleichtert.

Folgende Quotienten U_2/U_1 bilden sich aus:

- im Fall 12 (ohne eine defekte Leuchtdiode 3) 1,18
- im Fall 13 (mit einer kurzgeschlossenen Leuchtdiode 3) 1,68
- im Fall 14 (mit drei offenen Leuchtdioden 3) 1,25

Die Fälle 13 und 14 unterscheiden sich in ihren Verhältnissen deutlich gegenüber dem schadensfreien Fall 12. Bei einem fehlerlosen Leuchtdiodenzweig 2 geht nämlich aufgrund der intakten nichtlinearen Spannungs-Stromkennlinien der Leuchtdioden 3 das Verhältnis gegen 1. Die deutlichen Unterschiede können schnell detek-

- 8 -

tiert, analysiert und daraus reproduzierbar ein Testergebnis zur Funktionstüchtigkeit des Leuchtdiodenzweigs 2 gebildet werden.

Um erhöhte Testsicherheit zu erreichen, kann noch ein Schwellwert berücksichtigt werden. So ist vorstellbar, erst bei einem Überschreiten eines Schwellwerts von 1,2 von einem Defekt im Leuchtdiodenzweig 2 auszugehen.

Im Allgemeinen ist auch denkbar, die Größe des Unterschieds des gemessenen Verhältnis U_2/U_1 zum schadensfreien Verhältnis U_2/U_1 (Fall 12 ohne Defekt) heranzuziehen, um damit eine Unterscheidung der Art des Schadensfalls - beispielsweise hinsichtlich eines Kurzschlusses oder eines Leitungsbruchs an den Leuchtdioden 3 - vorzunehmen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Testen eines Leuchtdiodenzweigs (2) einer Schaltungsanordnung (1), insbesondere von einer Notbeleuchtung, auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode bzw. Leuchtdioden (3), wobei der Leuchtdiodenzweig (2) wenigstens eine Leuchtdiode (3) und mindestens einen Widerstand (4) aufweist, bei welchem Verfahren der Leuchtdiodenzweig (2) von seinem Betriebszustand unter Einprägung eines konstanten elektrischen Stroms (I_1) mit wenigstens einer ersten Stromstärke in einen Testzustand unter Einprägung eines elektrischen Stroms (I_2) mit einer anderen Stromstärke übergeführt wird, wobei unter Berücksichtigung mindestens einer direkten oder indirekten Messung wenigstens einer elektrischen Größe der Schaltungsanordnung (1) der Leuchtdiodenzweig (2) getestet wird, dadurch gekennzeichnet, dass dem Leuchtdiodenzweig (2) im Testzustand ein konstanter elektrischer Strom (I_2) eingepreßt wird und dass im Betriebs- und Testzustand als elektrische Größe je eine Spannung (U_1 , U_2) zumindest über dem Leuchtdiodenzweig (2) gemessen wird, wobei der Leuchtdiodenzweig (2) unter Berücksichtigung der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen (U_1 , U_2) auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode (3) bzw. Leuchtdioden (3) getestet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchtdiodenzweig (2) mehrere in Serie und/oder parallel geschaltete Leuchtdioden (3) mit je einem Widerstand (4) in Serie aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Test ein Verhältnis der im Betriebs- und Testzustand gemessenen Spannungen (U_1 , U_2) berücksichtigt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass anhand des Quotienten der gemessenen Spannungen (U_1 , U_2) unter eventueller Berücksichtigung

eines Schwellwerts getestet wird, ob eine oder mehrere Leuchtdioden (3) des Leuchtdiodenzweigs (2) funktionsuntüchtig sind.

5. Schaltungsanordnung, insbesondere für Leuchten eine Notbeleuchtung, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem Leuchtdiodenzweig (2), der wenigstens eine, insbesondere mehrere Leuchtdioden (3) und mindestens einen Widerstand (4) aufweist, mit einer mit dem Leuchtdiodenzweig (2) elektrisch verbundenen Konstantstromquelle (7) zur elektrischen Leistungsversorgung, und mit einer Testeinrichtung (8) zum Testen des Leuchtdiodenzweigs (2) auf Funktionstüchtigkeit seiner Leuchtdiode (3) bzw. Leuchtdioden (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Konstantstromquelle (7) in der erzeugbaren Stromstärke hinsichtlich seines konstanten Stroms (I_1 bzw. I_2) variabel ausgeführt ist, wobei die Testeinrichtung (8) für einen Testzustand des Leuchtdiodenzweigs (2) mit der Konstantstromquelle (7) zur Erzeugung eines konstanten Stroms (I_2) einer zum konstanten Strom (I_1) unterschiedlichen Stromstärke verbunden ist.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Testeinrichtung (8) eine Spannungsmessschaltung (15) mit einem Messabgriff (11) über wenigstens dem Leuchtdiodenzweig (2) zur Messung je einer Spannung (U_1 , U_2) in seinem Betriebs- und Testzustand aufweist.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Testeinrichtung (8) eine Verhältnisschaltung (16) zur Ausbildung eines Verhältnisses der Spannungen (U_1 und U_2) zueinander im Betriebs- und Testzustand des Leuchtdiodenzweigs (2) aufweist.

FIG.1

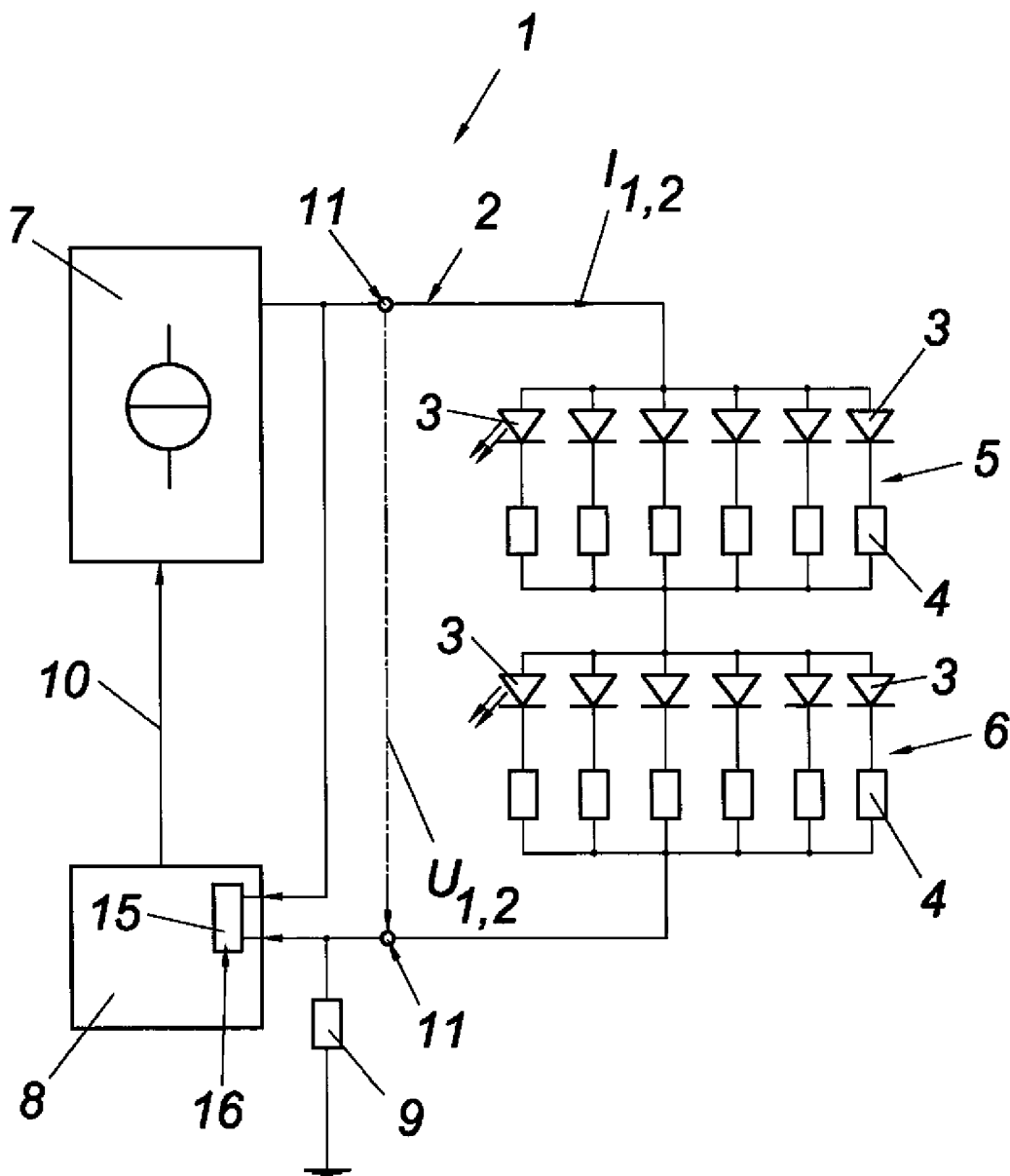
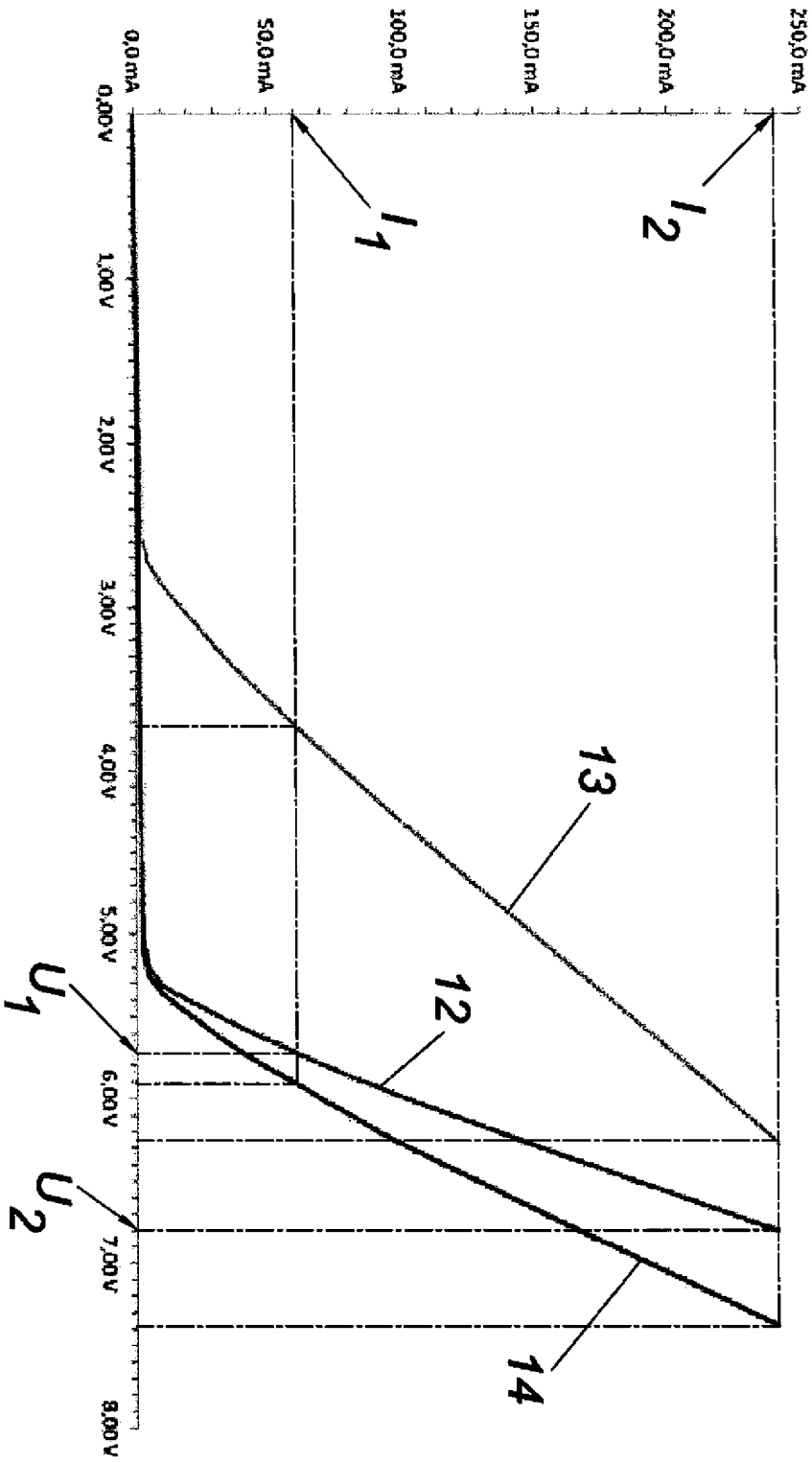


FIG.2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H05B 33/08 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H05B 33/08D5L		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H05B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 29. März 2012 eingereichten Ansprüchen 1-7 erstellt.		
Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 2004170311 A (TECHNOLOGUE KK) 17. Juni 2004 (17.06.2004) Zusammenfassung, Fig. 1, 2; Absätze [0005]-[0012].	1, 2, 5, 6
X	US 2005062481 A1 (VAUGHN, T. et al.) 24. März 2005 (24.03.2005) Zusammenfassung, Fig. 3, 5; Absätze [0035]-[0041], [0048], [0055].	1, 5, 6
A	US 2007159750 A1 (PEKER, A. et al.) 12. Juli 2007 (12.07.2007) Zusammenfassung, Fig. 1, 7; Absätze [0009], [0049], [0050].	1-7
A	US 2011175547 A1 (OH, W.S. et al.) 21. Juli 2011 (21.07.2011) Zusammenfassung, Fig. 1-3; Absätze [0013], [0014], [0048], [0049].	1-7
A	WO 2008061301 A1 (LEDNIUM TECHNOLOGY PTY LIMITED) 29. Mai 2008 (29.05.2008) Zusammenfassung, Fig. 3-6; Seite 8, Zeile 25 - Seite 15, Zeile 13.	1-7
Datum der Beendigung der Recherche: 5. März 2013		<input checked="" type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): LOIBNER K.
⁷ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		

Fortsetzung des Recherchenberichts - Blatt 2/2

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 10336973 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO) 10. März 2005 (10.03.2005) Zusammenfassung, Fig. 1-3; Absätze [0004]-[0006].	1-7