

(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
9. September 2011 (09.09.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/107452 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052975

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2011 (01.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10155012.7 1. März 2010 (01.03.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HELLA KGAA HUECK & CO.** [DE/DE]; Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUPPRATH, Bernhard** [DE/DE]; Blidackerweg 62, 59556 Lippstadt (DE). **DECIUS, Nikolaus** [DE/DE]; Landwehrstraße 3, 59558 Lippstadt (DE). **ABEL, Björn** [DE/DE]; Woldemei 14, 59555 Lippstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **HELLA KGAA HUECK & CO.**; Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

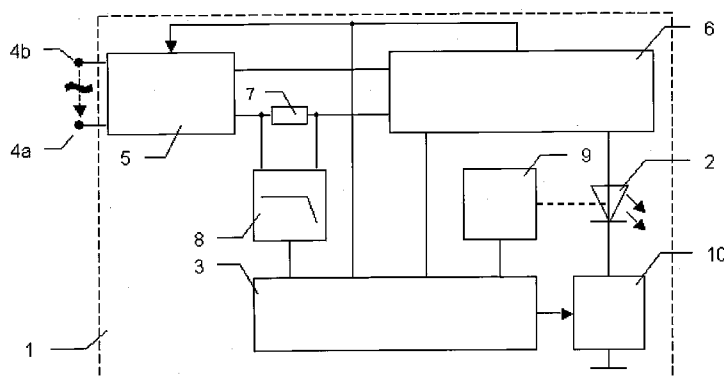
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR IDENTIFYING AND MARKING TRAFFIC SURFACES OF AIRPORTS

(54) Bezeichnung : LEUCHTEINRICHTUNG ZUR KENNZEICHNUNG UND MARKIERUNG VON VERKEHRSFLÄCHEN VON FLUGHÄFEN

Fig. 1



(57) Abstract: The present invention relates to a lighting device (1) suitable for identifying and marking traffic surfaces of airports, comprising at least one semiconductor luminous element (2) and an electronic control circuit that can be connected to an electrical alternating current supply grid for controlling the operation of the at least one semiconductor luminous element (2), wherein the control circuit comprises a rectifier (5) that can be connected to the electrical alternating current supply grid without a transformer, and an internal power supply device (6) connected to the rectifier (5) for supplying a direct electrical current to the at least one semiconductor luminous element (2), wherein the internal power supply device (3) comprises electronic reactive power compensation means, by means of which the voltage and current can be maintained in phase for all operating modes of the lighting device (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/107452 A1

**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)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchteinrichtung (1), geeignet zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen, umfassend mindestens ein Halbleiter-Leuchtmittel (2) und eine elektronische, an ein elektrisches Wechselstromversorgungsnetz anschließbare Steuerschaltung zur Steuerung des Betriebs des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels (2), wobei die Steuerschaltung ein Gleichrichtermittel (5) aufweist, das trafolos an das elektrische Wechselstromversorgungsnetz anschließbar ist, und eine interne Stromversorgungseinrichtung (6), die an das Gleichrichtermittel (5) angeschlossen ist, zur Versorgung des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels (2) mit einem elektrischen Gleichstrom umfasst, wobei die interne Spannungsversorgungseinrichtung (3) elektronische Blindleistungskompensationsmittel aufweist, mittels derer in allen Betriebszuständen der Leuchteinrichtung (1) Spannung und Strom in Phase gehalten werden können.

Leuchteinrichtung zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchteinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, die zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen, wie zum Beispiel Startbahnen, Landebahnen oder Rollbahnen, geeignet ist.

Leuchteinrichtungen der eingangs genannten Art, die zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen und zur Signalabgabe geeignet sind, sind aus dem Stand der Technik in verschiedenen Ausführungsformen bereits bekannt. So verfügen zum Beispiel Start- und Landebahnen sowie Rollbahnen von Flughäfen über entsprechende Leuchteinrichtungen, welche zum Beispiel den Anfang, das Ende und die Mitte einer Bahn sowie darüber hinaus auch einzelne Abschnitte der Bahn markieren können. Bei derartigen Leuchteinrichtungen werden sehr häufig Halogen-Leuchtmittel eingesetzt, die eine typische Lebensdauer in einer Größenordnung von etwa 1000 bis 1500 Stunden haben und damit erfahrungsgemäß relativ häufig ausgetauscht werden müssen. Ein weiterer Nachteil von Halogen-Leuchtmitteln besteht darin, dass sie während ihres Betriebs relativ viel Energie verbrauchen.

Aus dem Stand der Technik ist es bereits bekannt, bei Leuchteinrichtungen, die zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen geeignet sind, die Halogen-Leuchtmittel durch Leuchtmittel auf Halbleiterbasis zu ersetzen. Die EP 0 898 683 B1 sowie die EP 0 898 684 B1 offenbaren entsprechende Leuchteinrichtungen der eingangs genannten Art zur direkten Abstrahlung von sichtbarem Licht. Um den Energieverbrauch und den Wartungsaufwand zu reduzieren, sind die Lichtquellen als Halbleiterelemente, insbesondere als Leuchtdioden, ausgebildet. Im Vergleich zu Halogen-Leuchtmitteln weisen Leuchtdioden eine wesentlich geringere thermische Verlustleistung und gleichzeitig eine höhere Lebensdauer und Zuverlässigkeit auf. Um die Intensität der Lichtabstrahlung der Halbleiterelemente gesteuert variieren zu können, ist bei den vorbekannten Lösungen eine entsprechende Steuereinrichtung vorgesehen. Weitere Leuchteinrichtungen zur Kennzeichnung und Markierung von Ver-

kehrsflächen von Flughäfen, bei denen Halbleiterelemente als Lichtquellen eingesetzt werden, sind zum Beispiel aus der WO 2009/077010 A1, der WO 97/44614 A1 oder der WO 97/44612 A1 bekannt.

Ein Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten Leuchteinrichtungen besteht darin, dass zur Anpassung des für den Betrieb des mindestens einen Halbleiterelements vorgesehen Steuerschaltkreises an das Versorgungsnetz (Wechselstromnetz) ein zusätzlicher Transformator benötigt wird. Das Vorsehen dieses zusätzlichen Transformators führt zu einem höheren Gewicht der Leuchteinrichtung und verursacht zusätzliche Kosten für die Herstellung. Darüber hinaus ist eine besondere Aufbau- und Verbindungstechnik erforderlich, die bei hohen Anforderungen an die Vibrations- und Stoßfestigkeit einen erheblichen konstruktiven Aufwand zur Folge hat.

Hier setzt die vorliegende Erfindung an und macht es sich zur Aufgabe, eine Leuchteinrichtung der eingangs genannten Art zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen zu schaffen, die einfacher und kostengünstiger herstellbar ist und im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Leuchteinrichtungen ein geringeres Gewicht aufweist und einen kleineren Bauraum benötigt.

Die Lösung dieser Aufgabe liefert eine Leuchteinrichtung der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Eine erfindungsgemäße Leuchteinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Steuerschaltung ein Gleichrichtermittel aufweist, das trafofrei an das elektrische Wechselstromversorgungsnetz anschließbar ist, und eine interne Stromversorgungseinrichtung, die an das Gleichrichtermittel angeschlossen ist, zur Versorgung des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels mit einem elektrischen Gleichstrom umfasst, wobei die interne Stromversorgungseinrichtung elektronische Blindleistungskompensationsmittel aufweist, mittels derer Spannung und Strom in allen Betriebszuständen der Leuchteinrichtung in Phase gehalten werden können. Die elektronische Steuerschaltung der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung benötigt in vorteilhafter Weise keinen netzseitigen Transformator, da die elektronischen Blindleistungskompensationsmittel

der Stromversorgungseinrichtung dafür sorgen, dass in allen Betriebszuständen der Leuchteinrichtung der Strom und die Spannung in Phase liegen. Der netzseitig vorgegebene Strom kann dadurch auch bei einem kleinen Leistungsbedarf der elektronischen Steuerschaltung fließen, wofür die eingangsseitige Klemmenspannung entsprechend nachgeregelt wird. Die erfindungsgemäße Leuchteinrichtung ermöglicht in vorteilhafter Weise eine effiziente, trafolose und damit kostengünstige Ansteuerung des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels, welches vorzugsweise eine Leuchtdiode ist, aus einem Wechselstromversorgungsnetz mit Konstantstromspeisung. Die erfindungsgemäße Ansteuerschaltung zur Ansteuerung des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels verhält sich netzseitig wie ein ohmscher Verbraucher und kann somit auf einfache Weise ein Halogen-Leuchtmittel ersetzen. Darüber hinaus kann in vorteilhafter Weise auch auf die mit der Verwendung eines eingangsseitigen Transformators verbundene Aufbau- und Verbindungstechnik verzichtet werden, die bei den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen einen erheblichen konstruktiven Aufwand erfordert. Die Steuerschaltung der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung ist einfacher, langlebiger, flexibler, preiswerter und zuverlässiger als die aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen. Es besteht die Möglichkeit, dass die Leuchteinrichtung mehrere Halbleiter-Leuchtmittel aufweist, die mittels einer einzelnen elektronischen Steuerschaltung betrieben werden können. Auf Grund ihrer kompakten Bauform ist die erfindungsgemäße Leuchteinrichtung besonders für eine Unterflurmontage, bei der nur ein geringer Bauraum zur Verfügung steht, geeignet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass das Gleichrichtermittel ein synchronisiertes Gleichrichtermittel ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuerschaltung eine zentrale Steuerungseinrichtung und ein Treibermittel umfasst, mittels derer die Helligkeit des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels gesteuert eingestellt werden kann. Dadurch kann eine hohe Betriebssicherheit der Leuchteinrichtung erhalten und eine hohe Flexibilität erreicht werden.

Um die Helligkeit des Halbleiter-Leuchtmittels auf einfache Weise einstellen zu können, besteht in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform die Möglichkeit, dass

die Steuerschaltung ein Stromerfassungsmittel zur Erfassung des während des Betriebs der Leuchteinrichtung fließenden Stroms aufweist. Vorzugsweise kann das Stromerfassungsmittel einen Tiefpassfilter umfassen. Ein Tiefpassfilter lässt Signalfrequenzen unterhalb einer festgelegten Grenzfrequenz ungeschwächt passieren, wohingegen Signalanteile hoher Frequenzen oberhalb der Grenzfrequenz abgeschwächt werden. Dadurch kann der während des Betriebs der Leuchteinrichtung fließende Strom besonders zuverlässig und genau gemessen werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass die Leuchteinrichtung Sender- und Empfängermittel umfasst, die für eine Datenkommunikation der Leuchteinrichtung mit einer externen Steuerungszentrale eingerichtet sind. Vorzugsweise können die Sender- und Empfängermittel für eine Datenkommunikation über das Wechselstromversorgungsnetz eingerichtet sein. Dadurch, dass die Leuchteinrichtung trafolos ausgeführt ist, ist es in vorteilhafter Weise möglich, dass Daten (beispielsweise Ansteuerungsdaten oder Zustandsdaten) über das elektrische Wechselstromversorgungsnetz von der Steuerungszentrale des Flughafens zu der Leuchteinrichtung hin beziehungsweise von der Leuchteinrichtung zu der Steuerungszentrale des Flughafens zurück übertragen werden können.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass die Ansteuerschaltung ein Temperaturerfassungsmittel aufweist, geeignet, die Temperatur des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels zu erfassen. Durch Messung der Temperatur des Halbleiter-Leuchtmittels, die der Steuerungseinrichtung als Eingangssignal zur Verfügung gestellt wird, ist in vorteilhafter Weise - insbesondere bei einer erhöhten Temperatur des Halbleiter-Leuchtmittels, bei der die Verlustleistung erhöht ist - eine optische Kompensation durch Anpassung der Lichtleistung des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels möglich.

Anhand der beigefügten Fig. 1, die eine Prinzipschaltung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Leuchteinrichtung 1 zeigt, die insbesondere zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen, wie zum Beispiel Startbahnen, Landebahnen oder Rollbahnen, geeignet ist, wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert.

Die Leuchteinrichtung 1 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel ein Halbleiter-Leuchtmittel 2, das vorzugsweise eine Leuchtdiode ist, und eine elektronische Steuerung zum Ansteuern des Halbleiter-Leuchtmittels 2. Die elektronische Steuerung weist zwei Anschlussmittel 4a, 4b auf, mit Hilfe derer die Leuchteinrichtung 1 an ein elektrisches Wechselstromversorgungsnetz angeschlossen werden kann. Ferner weist die elektronische Steuerschaltung ein Gleichrichtermittel 5, eine interne Stromversorgungseinrichtung 6, die an das Gleichrichtermittel 5 angeschlossen ist, zur Versorgung des Halbleiter-Leuchtmittels 2 mit elektrischem Gleichstrom sowie eine zentrale Steuerungseinrichtung 3 auf. Die zentrale Steuerungseinrichtung 3 umfasst vorzugsweise einen Mikrocontroller oder eine anwendungsspezifische elektronische Schaltung. Das Gleichrichtermittel 5 ist vorzugsweise als synchronisiertes Gleichrichtermittel ausgeführt. Die interne Stromversorgungseinrichtung 6 weist elektronische Blindleistungskompensationsmittel auf, die während des Betriebs der Leuchteinrichtung 1 dafür sorgen, dass in sämtlichen Betriebszuständen der Strom und die Spannung in Phase liegen. Der netzseitig vorgegebene Strom kann dadurch auch bei einem kleinen Leistungsbedarf der elektronischen Steuerschaltung fließen, wofür die eingangsseitige Klemmenspannung entsprechend nachgeregelt wird.

Ferner ist ein Messwiderstand 7 vorgesehen, mittels dessen die Stärke des aktuell fließenden elektrischen Stroms über einen Tiefpassfilter 8 gemessen und der zentralen Steuerungseinrichtung 3 als analoges Eingangssignal zur Verfügung gestellt wird. In der zentralen Steuerungseinrichtung 3 wird aus den gemessenen Strömen nach der Methode der quadratischen Mittelung (englisch: „Root Mean Square“, RMS) ein mittlerer Stromwert bestimmt. Auf diese Weise kann die gewünschte Helligkeit des Halbleiter-Leuchtmittels 2 bestimmt werden, wobei durch verschiedene Konstantströme und/oder getakteten Betrieb die Helligkeit des Halbleiter-Leuchtmittels 2 vorgegeben werden kann. Bei einer Unterbrechung des Stromkreises erkennt eine netzseitige

Messeinrichtung eine Veränderung der Klemmenspannung und kann auf diese Weise eine Fehlfunktion detektieren.

Die zentrale Steuerungseinrichtung 3 steuert über einen digitalen Ausgang ein Treibermittel 10 an, welches den Stromfluss durch das Halbleiter-Leuchtmittel 2 freigibt. Ferner wird die Größe des durch das Halbleiter-Leuchtmittel 2 fließenden Stroms mittels der zentralen Steuerungseinrichtung 3, die an die interne Stromversorgungseinrichtung 6 angeschlossen ist, vorgegeben. Die elektronische Steuerschaltung umfasst ferner ein Temperaturerfassungsmittel 9, mittels dessen die Temperatur des Halbleiter-Leuchtmittels 2 während des Betriebs der Leuchteinrichtung 1 erfasst werden kann. Eine Erhöhung der Temperatur des Halbleiter-Leuchtmittels 2 geht mit einer höheren elektrischen Verlustleistung einher. Die gemessene Temperatur wird der zentralen Steuerungseinrichtung 3 als analoges Eingangssignal zur Verfügung gestellt. Über die mit Hilfe des Temperaturerfassungsmittels gemessene Temperatur kann unter anderem das Halbleiter-Leuchtmittel 2 optisch kompensiert werden, indem die Lichtleistung des Halbleiter-Leuchtmittels 2 entsprechend angepasst wird.

Mit Hilfe der hier beschriebenen elektronischen Steuerschaltung kann die Leuchteinrichtung 1 trafolos an einem herkömmlichen Wechselstromversorgungsnetz betrieben werden. Der kostenintensive und schwere eingangsseitige Transformator, der bei herkömmlichen Leuchteinrichtungen mit Halbleiter-Leuchtmitteln stets vorhanden ist, kann somit in vorteilhafter Weise entfallen. Darüber hinaus kann auch auf die mit der Verwendung eines eingangsseitigen Transformators verbundene Aufbau- und Verbindungstechnik verzichtet werden, welche bei hohen Anforderungen an die Vibrations- und Stoßfestigkeit einen erheblichen konstruktiven Aufwand erfordern. Die hier beschriebene Steuerschaltung der Leuchteinrichtung 1 zur Ansteuerung der mindestens einen Halbleiterlichtquelle 2 verhält sich netzseitig wie ein ohmscher Verbraucher und kann somit auf einfache Weise ein Halogen-Leuchtmittel, wie es bei herkömmlichen Leuchteinrichtungen zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen häufig verwendet wird, in vorteilhafter Weise ersetzen.

Darüber hinaus kann die Leuchteinrichtung 1 Sender- und Empfängermittel umfassen, die für eine Datenkommunikation der Leuchteinrichtung 1 mit einer externen Steue-

rungszentrale des Flughafens eingerichtet sind. Vorzugsweise können die Sender- und Empfängermittel für eine Datenkommunikation über das Wechselstromversorgungsnetz eingerichtet sein. Dadurch, dass die Leuchteinrichtung 1 trafofrei ausgeführt ist, ist es in vorteilhafter Weise möglich, dass Daten (beispielsweise Ansteuerungsdaten oder Zustandsdaten) über das elektrische Versorgungsnetz von der Steuerungszentrale des Flughafens zu der Leuchteinrichtung beziehungsweise von der Leuchteinrichtung zu der Steuerungszentrale des Flughafens übertragen werden können. Durch den Wegfall eines eingangsseitigen Transformators ist die Kommunikation über das Wechselstromversorgungsnetz weniger aufwändig, da sich ein derartiger Transformator negativ auf die Kommunikationsgeschwindigkeit auswirken kann.

Bezugszeichenliste

- | | |
|--------|-----------------------------|
| 1 | Leuchteinrichtung |
| 2 | Halbleiter-Leuchtmittel |
| 3 | Steuerungseinrichtung |
| 4a, 4b | Anschlussmittel |
| 5 | Gleichrichtermittel |
| 6 | Stromversorgungseinrichtung |
| 7 | Messwiderstand |
| 8 | Tiefpassfilter |
| 9 | Temperaturerfassungsmittel |
| 10 | Treibermittel |

Leuchteinrichtung zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen

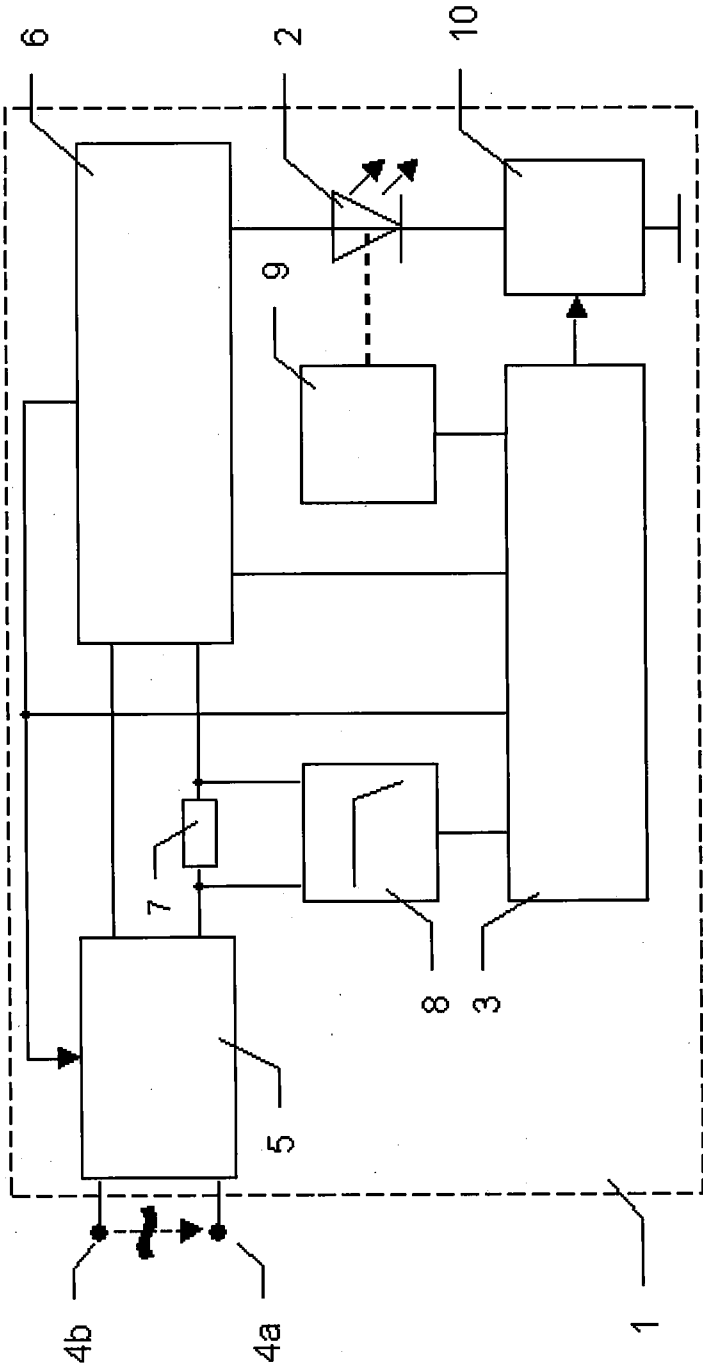
Patentansprüche

1. Leuchteinrichtung (1), geeignet zur Kennzeichnung und Markierung von Verkehrsflächen von Flughäfen, umfassend mindestens ein Halbleiter-Leuchtmittel (2) und eine elektronische, an ein elektrisches Wechselstromversorgungsnetz anschließbare Steuerschaltung zur Steuerung des Betriebs des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung ein Gleichrichtermittel (5) aufweist, das trafofrei an das elektrische Wechselstromversorgungsnetz anschließbar ist, und eine interne Stromversorgungseinrichtung (6), die an das Gleichrichtermittel (5) angeschlossen ist, zur Versorgung des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels (2) mit einem elektrischen Gleichstrom umfasst, wobei die interne Stromversorgungseinrichtung (3) elektronische Blindleistungskompensationsmittel aufweist, mittels derer in allen Betriebszuständen der Leuchteinrichtung (1) Spannung und Strom in Phase gehalten werden können.
2. Leuchteinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleichrichtermittel (5) ein synchronisiertes Gleichrichtermittel ist.
3. Leuchteinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung eine zentrale Steuerungseinrichtung (3) und ein Treibermittel (10) umfasst, mittels derer die Helligkeit des mindestens einen Halbleiter-Leuchtmittels (2) gesteuert eingestellt werden kann.
4. Leuchteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerschaltung Stromerfassungsmittel zur Erfassung des während des Betriebs der Leuchteinrichtung (1) fließenden Stroms aufweist.
5. Leuchteinrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die

Stromerfassungsmittel einen Tiefpassfilter (7) umfassen.

6. Leuchteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerschaltung ein Temperaturerfassungsmittel (9) aufweist, mittels dessen die Temperatur des Halbleiter-Leuchtmittels (2) erfasst werden kann.
7. Leuchteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchteinrichtung (1) Sender- und Empfängermittel umfasst, die für eine Datenkommunikation der Leuchteinrichtung (1) mit einer externen Steuerungszentrale eingerichtet sind.
8. Leuchteinrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sender- und Empfängermittel für eine Datenkommunikation über das Wechselstromversorgungsnetz eingerichtet sind.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/052975

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/138104 A1 (LIORIS B V [NL]; DE SMIT PEDRO [NL]) 19 November 2009 (2009-11-19)	1-5
Y	the whole document	6-8
Y	----- US 2008/316781 A1 (LIU KWANG-HWA [US]) 25 December 2008 (2008-12-25)	6
A	the whole document	1-5,7,8
Y	----- US 2005/253929 A1 (KOCK KLAUS [DE]) 17 November 2005 (2005-11-17)	7,8
A	the whole document	1-6
A	----- US 2008/129267 A1 (LENZ MICHAEL [DE]) 5 June 2008 (2008-06-05)	1-8
	the whole document ----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2011

Date of mailing of the international search report

04/08/2011

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

Hunckler, José

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052975

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 860 922 A1 (POWER INTEGRATIONS INC [US]) 28 November 2007 (2007-11-28) the whole document -----	1-8
A	WO 2008/137984 A1 (CREE LED LIGHTING SOLUTIONS [US]; MYERS PETER JAY [US]; HARRIS MICHAEL) 13 November 2008 (2008-11-13) the whole document -----	1-8
A	EP 1 499 165 A2 (ROHM CO LTD [JP]) 19 January 2005 (2005-01-19) the whole document -----	1-8
A	WO 2008/112820 A2 (CIRRUS LOGIC INC [US]) 18 September 2008 (2008-09-18) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052975

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009138104 A1	19-11-2009	WO 2009138478 A2 US 2011115403 A1	19-11-2009 19-05-2011
US 2008316781 A1	25-12-2008	NONE	
US 2005253929 A1	17-11-2005	AT 311087 T AU 2003250788 A1 CA 2493057 A1 WO 2004017682 A1 DE 10233437 A1 DE 50301763 D1 EP 1523864 A1 ES 2252699 T3	15-12-2005 03-03-2004 26-02-2004 26-02-2004 12-02-2004 29-12-2005 20-04-2005 16-05-2006
US 2008129267 A1	05-06-2008	NONE	
EP 1860922 A1	28-11-2007	CN 101080119 A JP 2007318983 A US 2007273681 A1	28-11-2007 06-12-2007 29-11-2007
WO 2008137984 A1	13-11-2008	CN 101680604 A EP 2165113 A1 US 2008309255 A1	24-03-2010 24-03-2010 18-12-2008
EP 1499165 A2	19-01-2005	CN 1578095 A CN 101789692 A DE 602004008840 T2 KR 20050006042 A US 2009201002 A1 US 2007262796 A1 US 2005007085 A1	09-02-2005 28-07-2010 19-06-2008 15-01-2005 13-08-2009 15-11-2007 13-01-2005
WO 2008112820 A2	18-09-2008	CN 101637064 A CN 101663918 A CN 101707874 A CN 101653042 A EP 2130405 A2 EP 2130407 A2 EP 2135487 A2 US 7288902 B1 WO 2008112822 A2	27-01-2010 03-03-2010 12-05-2010 17-02-2010 09-12-2009 09-12-2009 23-12-2009 30-10-2007 18-09-2008

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/138104 A1 (LIORIS B V [NL]; DE SMIT PEDRO [NL]) 19. November 2009 (2009-11-19)	1-5
Y	das ganze Dokument	6-8
Y	US 2008/316781 A1 (LIU KWANG-HWA [US]) 25. Dezember 2008 (2008-12-25)	6
A	das ganze Dokument	1-5,7,8
Y	US 2005/253929 A1 (KOCK KLAUS [DE]) 17. November 2005 (2005-11-17)	7,8
A	das ganze Dokument	1-6
A	US 2008/129267 A1 (LENZ MICHAEL [DE]) 5. Juni 2008 (2008-06-05)	1-8
	das ganze Dokument	
	-/-	

☒ 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

13. Juli 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/2011

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

Hunckler, José

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 860 922 A1 (POWER INTEGRATIONS INC [US]) 28. November 2007 (2007-11-28) das ganze Dokument -----	1-8
A	WO 2008/137984 A1 (CREE LED LIGHTING SOLUTIONS [US]; MYERS PETER JAY [US]; HARRIS MICHAEL) 13. November 2008 (2008-11-13) das ganze Dokument -----	1-8
A	EP 1 499 165 A2 (ROHM CO LTD [JP]) 19. Januar 2005 (2005-01-19) das ganze Dokument -----	1-8
A	WO 2008/112820 A2 (CIRRUS LOGIC INC [US]) 18. September 2008 (2008-09-18) das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052975

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2009138104	A1	19-11-2009	WO	2009138478 A2		19-11-2009
			US	2011115403 A1		19-05-2011

US 2008316781	A1	25-12-2008	KEINE			

US 2005253929	A1	17-11-2005	AT	311087 T		15-12-2005
			AU	2003250788 A1		03-03-2004
			CA	2493057 A1		26-02-2004
			WO	2004017682 A1		26-02-2004
			DE	10233437 A1		12-02-2004
			DE	50301763 D1		29-12-2005
			EP	1523864 A1		20-04-2005
			ES	2252699 T3		16-05-2006

US 2008129267	A1	05-06-2008	KEINE			

EP 1860922	A1	28-11-2007	CN	101080119 A		28-11-2007
			JP	2007318983 A		06-12-2007
			US	2007273681 A1		29-11-2007

WO 2008137984	A1	13-11-2008	CN	101680604 A		24-03-2010
			EP	2165113 A1		24-03-2010
			US	2008309255 A1		18-12-2008

EP 1499165	A2	19-01-2005	CN	1578095 A		09-02-2005
			CN	101789692 A		28-07-2010
			DE	602004008840 T2		19-06-2008
			KR	20050006042 A		15-01-2005
			US	2009201002 A1		13-08-2009
			US	2007262796 A1		15-11-2007
			US	2005007085 A1		13-01-2005

WO 2008112820	A2	18-09-2008	CN	101637064 A		27-01-2010
			CN	101663918 A		03-03-2010
			CN	101707874 A		12-05-2010
			CN	101653042 A		17-02-2010
			EP	2130405 A2		09-12-2009
			EP	2130407 A2		09-12-2009
			EP	2135487 A2		23-12-2009
			US	7288902 B1		30-10-2007
			WO	2008112822 A2		18-09-2008
