

(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
29. September 2016 (29.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/151016 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F21S 8/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/056381

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2016 (23.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 104 499.4 25. März 2015 (25.03.2015) DE

(71) Anmelder: **HELLA KGAA HUECK & CO.** [DE/DE];
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Christian**; Am Richterbusch 21b,
33106 Paderborn (DE). **FISCHER, Bernd**; Am Flüth 7,
33154 Salzkotten (DE). **KÖHLER, Susanne**; Erwitter
Straße 13, 59557 Lippstadt (DE). **STROOP, Philip**;
Oerlinghauser Straße 93a, 33758 Schloß Holte-
Stukenbrock (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

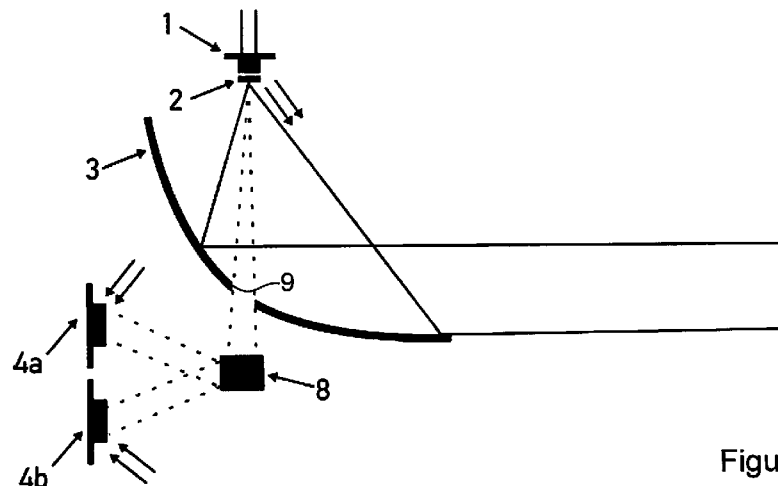
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR FAHRZEUGE



Figur 6

(57) Abstract: The invention relates to an illumination device for vehicles comprising a semi-conductor based light source (1) for emitting an electromagnetic primary radiation and comprising a luminescence conversion element (2) which is arranged in the main direction of radiation upstream of the semi-conductor light source (1). Said luminescence conversion element (2) comprises a luminous substance for converting at least one part of the primary radiation into secondary radiation, which has a different wavelength from the primary radiation. A light beam emitted by the frequency converter (2) is coupled in a lens, at least one light sensor (4) for analyzing parts of the light beam coupled in the lens (3, 6) being provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/151016 A1



Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge mit einer halbleiterbasierten Lichtquelle (1) zur Abgabe einer elektromagnetischen Primärstrahlung und mit einem in Hauptabstrahlrichtung vor der halbleiterbasierten Lichtquelle (1) angeordneten Lumineszenzkonversionselement (2), wobei das Lumineszenzkonversionselement (2) einen Leuchtstoff zur Konvertierung zumindest eines Teils der Primärstrahlung in eine Sekundärstrahlung, die eine andere Wellenlänge aufweist als die Primärstrahlung, umfasst, wobei eine vom Frequenzkonverter (2) abgegebene Lichtstrahlung in eine Optik (3, 6) eingekoppelt wird, wobei zumindest ein Lichtsensor (4) zur Analyse von Teilen der in die Optik (3, 6) eingekoppelten Lichtstrahlung vorgesehen ist.

Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge mit einer halbleiterbasierten Lichtquelle, insbesondere einem Laser zur Abgabe einer elektromagnetischen Primärstrahlung und mit einem in Hauptabstrahlrichtung vor der halbleiterbasierten Lichtquelle angeordneten Lumineszenzkonversionselement, das insbesondere eine Lichteinkopplungsfläche zur Einkopplung der Primärstrahlung aufweist, das einen Leuchtstoff zur Konvertierung der gesamten oder eines Teils der Primärstrahlung in eine Sekundärstrahlung aufweist, die eine andere Wellenlänge aufweist als die Primärstrahlung, und das insbesondere eine Lichtauskopplungsfläche zur Auskopplung der Primärstrahlung und der Sekundärstrahlung aufweist und wobei eine vom Frequenzkonverter abgegebene Lichtstrahlung in eine Optik eingekoppelt wird.

STAND DER TECHNIK

In verschiedensten Anwendungen der Beleuchtungsindustrie werden neue Lichtquellen eingesetzt, um Bauraum, Effizienz, Lebensdauer und viele weitere Kriterien zu optimieren. Die neuesten Innovationen beschäftigen sich derzeit stark mit LASER-Dioden als neue Halbleiterlichtquelle. Diese zeichnen sich neben einer langen Lebensdauer, kleinem Bauraum, der Eigenschaft als Punktlichtquelle und hohen Leistungseigenschaften durch eine Emission von monochromatischer Strahlung aus. Speziell bei der Erzeugung von breitbandigem Licht (weiß) ist eine Abstrahlung von energiereicher Strahlung (kurzwellig) mit geringer Halbwertsbreite der Wellenlängen von Vorteil.

Über das Prinzip der Frequenzkonvertierung wird z.B. mit heutigen Phosphoren unterschiedlicher Ausprägung (Pulver, Keramik, Verguss etc.) eine Veränderung des Spektrums und damit der elektromagnetischen Energie je Spektralanteil vorgenommen. Die derzeitige Einordnung einer solchen Lichtquelle erfolgt äquivalent zu LEDs.

Insbesondere durch die mechanischen Belastungen im automobilen Sektor kann es jedoch zur Beschädigung des Phosphors kommen (Bruch, Splitterung, Abfall etc.). Im Fall der Beschädigung kann es gleichfalls zu einem Austritt kohärenter LASER-Strahlung kommen, die wiederum der Laserschutzbestimmung und damit der Laserschutzklassen unterliegt.

In der WO 2014 / 072227 A1 ist eine Beleuchtungsvorrichtung für Kraftfahrzeuge beschrieben. Eine Laserlichtquelle dient zur Ausstrahlung eines Laserlichtbündels in ein Photolumineszenzelement. Durch das in dem Photolumineszenzelement auftreffende Licht wird ein Sekundärlicht in einer spezifischen Lichtverteilung erzeugt. Eine Abstrahloptikeinrichtung formt das Sekundärlicht in eine Abstrahlverteilung um. Lichtbündel, die in einem Primärraumwinkelbereich um die Primärabstrahlrichtung verlaufen, werden durch ein Abstrahlungshemmungsmittel unterdrückt. Hierdurch soll verhindert werden, dass bei einer Beschädigung des Photolumineszenzelements unkonvertiertes Laserlicht aus der Beleuchtungsvorrichtung austritt.

Insbesondere in der automobilen Beleuchtungsindustrie werden Lichtquellen genutzt, welche hohe Lichtstärken bei kleinen Dimensionen erzeugen müssen. Um die optischen Abbildungseigenschaften zu optimieren, ist die Eigenschaft der „Punktlichtquelle“ favorisiert. Im Zuge dessen werden oft Halbleiterelemente (LED) vor ein frequenzkonvertierendes Element geschaltet.

Derzeit wird vor allem der Einsatz von Keramiken zur Strahlungskonvertierung untersucht (Granate z.B. $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ Verbindungen). Teilchenphysikalisch wird der energiereiche, kurzwellige Strahl beim Durchdringen des Phosphors vom Kristallgitter absorbiert, innerhalb der atomaren Energieniveaus in energieärmere Zustände transformiert und vom Kristallgitter in Form kurzwelliger Strahlung isotrop emittiert. Die emittierte Strahlung ist breitbandiger Natur und wird vom Menschen in Überlagerung mit der nicht absorbierten energiereichen Strahlung als weißes Licht empfunden.

Dadurch, dass es sich bei dem Phosphor um eine kristalline Struktur handelt, ist die Betrachtung der Möglichkeit der Beschädigung, des Bruchs etc. vorhanden. Derzeit

existieren in einzelnen Modulen diverse Möglichkeiten zur Vorhersage einer Veränderung der Strahlungseigenschaften und somit die Feststellung, ob eine Gefährdung durch Laserstrahlung vorliegt. Gängige Verfahren sind die Bestimmung des reflexiven Anteils von Strahlungskomponenten in/aus einem Lichtleiter (OSRAM) oder auch der Detektion von austretenden Strahlungskomponenten aus der Gesamtlichtverteilung der Lichtquelle durch partielle Messung im Lichtkegel, reflexive Messung eines Anteils aus dem Lichtkegel etc.

Solche Techniken sind durchführbar, jedoch nicht für alle Lichtsysteme (Reflexion, Projektion) nutzbar und weisen zum Teil eine hohe Justageanforderung an den Sensor und die Lichtquelle, bzw. Einkoppelstelle auf. Hinsichtlich der Nutzung von „Blendenstrukturen“ bei einer reflexiven Lösung sind auch Veränderungen im Reflektor vorhanden, die sich auf die Abbildungsgenauigkeit auswirken können. Außerdem ist zu gewährleisten, dass alle Fehlerfälle detektierbar sind, was derzeit nicht der Fall ist.

Derzeit existiert keine allgemeingültige technische Lösung für laserbasierte Scheinwerfersysteme verschiedener Ausprägung, die eine Lasersicherheit unterstützt und das Abschalten des Lichtsystems im Gefahrenfall durchführt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge mit einer halbleiterbasierten Lichtquelle derart weiterzubilden, dass betriebssicher Licht über eine relativ kleine Lichtauskoppelflächen bei hoher Leuchtdichte mit hoher Konversionseffizienz abgestrahlt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Lichtsensor zur Analyse von Teilen der in die Optik eingekoppelten Lichtstrahlung vorgesehen ist. Der Lichtsensor ist dabei vorzugsweise eingerichtet, die erfassten Lichtstrahlen hinsichtlich einer Gefährdung für das menschliche Auge zu analysieren.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass zusätzlich nun ein Gesamtkonzept für die Augensicherheit der gesamten Beleuchtungsvorrichtung zur Verfügung gestellt wird. Das vorgeschlagene leuchtenherstellerseitige Augensicherheitskonzept bietet den Vorteil, dass es keine vom Lampenhersteller verwendeten Sensoren benötigt und eine Augengefährdung der Ausgangslichtverteilung sofort erkennt, ohne über Sensoren zur Erkennung jeder einzelnen Fehlerursache zu verfügen. Es kann darüber hinaus Fehler erkennen, deren Ursache nicht unmittelbar durch einen Sensor detektiert werden kann, wie z.B. ein Bruch in der Kristallstruktur des Konverters. Ferner bietet das Konzept den Vorteil der Anwendbarkeit auf beliebige optische Konzepte. Insbesondere ist es zur Erkennung der Augengefährdung für alle Lichtquellen (beispielsweise Laser) anwendbar, deren Spektrum sich von einem nicht augengefährdenden in einen augengefährdenden Zustand verändern kann.

Aus der durch den Lichtsensor erfassten Strahlung kann nun eine Aussage darüber getroffen zu können, ob das Lasermodule (Laser und konvertierende Einheit) noch wie gewünscht arbeitet, oder einen Defekt aufweist und somit die Sicherheitsmerkmale zur Zulassung nicht erfüllt. Es ist sowohl eine Modifikation des abbildenden Systems als auch des nichtabbildenden Systems (Lichtleitkörper) möglich.

Derzeit finden für die Herstellung der Optiken einzelne Materialien vermehrt Einsatz (z.B. Glas, Thermoplaste wie PMMA & PC, Elaste wie Silikone). Jedes dieser Materialien verfügt über einen bestimmten Brechungsindex, der in Verbindung mit Erfindungsinhalten genutzt werden kann, um emittierte Strahlung der Lichtquelle mittels Totaler Innerer Reflexion (TIR) zu einem Analysesensor zu leiten.

Bei der Optik kann es sich um einen Reflektor und/oder ein Refraktor handeln. Ein verwendeter Reflektor weist vorzugsweise in Verlängerung der Strahlungsrichtung der Primärstrahlung eine Öffnung auf. Sollte das Lumineszenzkonversionselement defekt sein, kann ein großer Anteil an Primärstrahlung unkonvertiert durch das Lumineszenzkonversionselement hindurchstrahlen, was eine besonders hohe Augengefährdung darstellt. Die unkonvertierte Primärstrahlung wird aber so nicht durch den Reflektor nach außen reflektiert, sondern in die Öffnung eingeleitet. Hier kann diese Primärstrahlung unschädlich gemacht werden. Zudem kann hinter der

Öffnung der Lichtsensor (ggf. unter Zwischenschaltung eines Umlenkelements) angeordnet sein.

Vorzugsweise ist zumindest ein optisches Umlenkelement vorgesehen, welches zumindest Teile der in der Optik verlaufenden Lichtstrahlung in Richtung auf den, insbesondere außerhalb, der Optik angebrachten Lichtsensor umlenkt.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE DER ERFINDUNG

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer ersten Ausgestaltung,
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer zweiten Ausgestaltung,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer dritten Ausgestaltung,
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer vierten Ausgestaltung,
- Fig. 5 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer fünften Ausgestaltung,
- Fig. 6 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer sechsten Ausgestaltung,
- Fig. 7 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in einer siebten Ausgestaltung.

Die erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtungen nach den Figuren 1 bis 7 umfassen jeweils als Lichtquelle einen kurzwelligen Halbleiterlaser 1 und einen nachgelagerten Konverter 2, der die kurzwellige Laserstrahlung in weißes Licht umwandelt. Ferner ist ein lichtformendes Element, in den Figuren 1 bis 6 einen Reflektor 3 bzw. in Figur 7 ein disperses refraktierendes Element 8, und mindestens ein Lichtsensor 4 vorgesehen, der das konvertierte Licht hinsichtlich seiner Augengefährlichkeit bewertet und ab einem bestimmten Schwellwert einen Sicherheitsmechanismus, im einfachsten Fall Abschalten, aktiviert.

Der Lichtsensor 4 kann ein Fotoelement sein, welches über den gesamten Empfindlichkeitsbereich des Auges integriert, über den Blauppeak der Laserstrahlung integriert und/oder über den Gelbbereich des konvertierten Weißlichtes integriert. Eine beliebige Kombination, in der Schwellwerte für verrechnete Sensorausgangsgrößen definiert sind, ist ebenfalls denkbar.

Der Lichtsensor 4 kann derart in der Beleuchtungseinrichtung angeordnet sein, dass dieser Streulicht erfasst und analysiert, welches außerhalb des eigentlichen Strahlenganges verläuft (siehe Figuren 1 und 2 und 7).

Der Lichtsensor 4 kann derart in der Beleuchtungseinrichtung angeordnet sein, dass dieser Streulicht erfasst und analysiert, welches außerhalb des eigentlichen Strahlenganges verläuft und insbesondere von einer etwaigen Abschlussscheibe 7 reflektiert wird (Fresnelreflexion) (siehe Figur 3).

Der Lichtsensor 4 kann derart hinter einer Öffnung 9 im Reflektor 3 angeordnet sein, dass dieser direkt von der Laserdiode abgestrahltes Licht erfasst und bewertet (siehe Figur 4).

Der Lichtsensor 4 kann derart angeordnet sein, dass dieser von einem Umlenkelement 5, welches hinter einer Öffnung 9 im Reflektor 3 angeordnet ist, umgelenktes indirektes Licht erfasst und bewertet (siehe Figur 5).

Der Lichtsensor 4a kann derart angeordnet sein, dass dieser spektrale Anteile, in die das Licht zuvor durch ein disperses Element 8 zerlegt wurde, erfasst und bewertet. Vorzugsweise wird dabei zumindest ein weiterer spektraler Anteil durch mindestens einen zusätzlichen Sensor 4b erfasst und bewertet (siehe Figur 6).

Der Lichtsensor 4 kann derart angeordnet sein, dass dieser aus einem lichtleitenden/-formenden refraktiven Element 6 austretendes Licht erfasst und bewertet (siehe Figur 7); Vorzugsweise wird solches Licht erfasst, welches nicht an einer definierten Lichtaustrittsfläche der Leuchte austritt, welches also nicht für die definierte Ausleuchtung der Straße vorgesehen ist.

Eine beliebige Kombination der vorgestellten Varianten ist denkbar. Ein Vorteil der in den Figuren 4, 5 und 6 dargestellten Varianten ist, dass im Falle eines Konverterschadens, z.B. durch Bruch oder Sättigung, das vom Laser abgestrahlte kurzwellige Licht (Primärstrahlung), welches als besonders augengefährlich eingestuft wird, schon vor der Aktivierung des Sicherheitsmechanismus faktisch in einer Art Lichtfalle absorbiert und somit für das Auge unschädlich gemacht wird. Dafür ist die Öffnung 9 des Reflektors 3 in Verlängerung des unkonvertierten Laserstrahls angeordnet.

Bezugszeichenliste

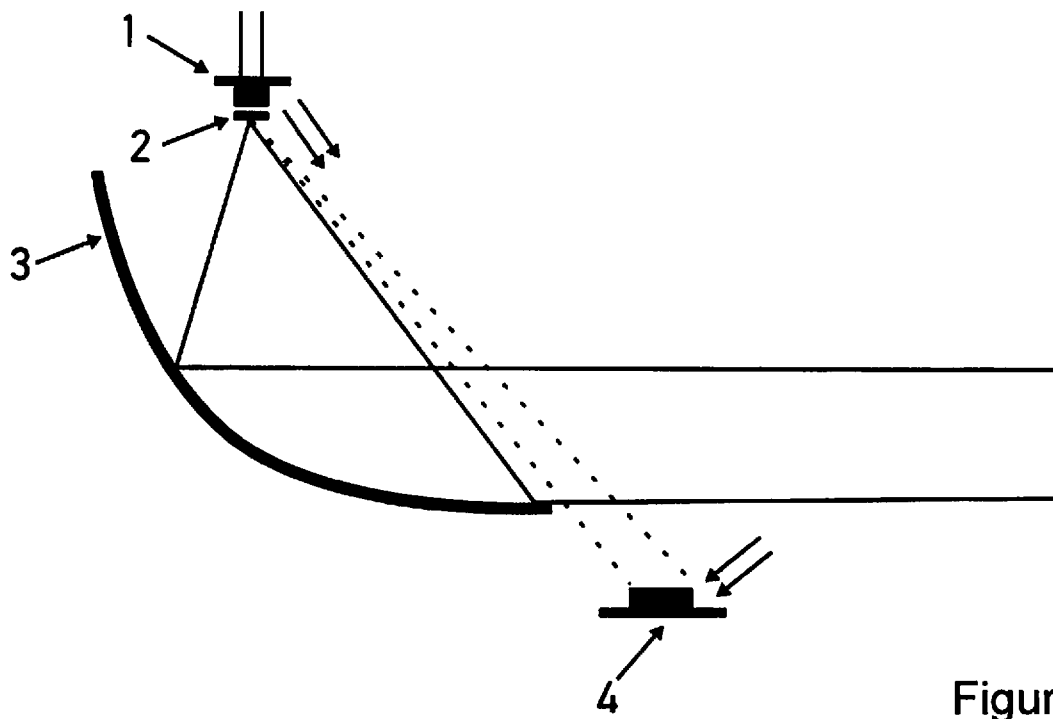
1	Laser
2	Frequenzkonverter
3	Reflektor
4	Lichtsensord
5	Umlenkelement
6	refraktives Element
7	Abschlussseibe
8	dispersives Element
9	Öffnung

Patentansprüche

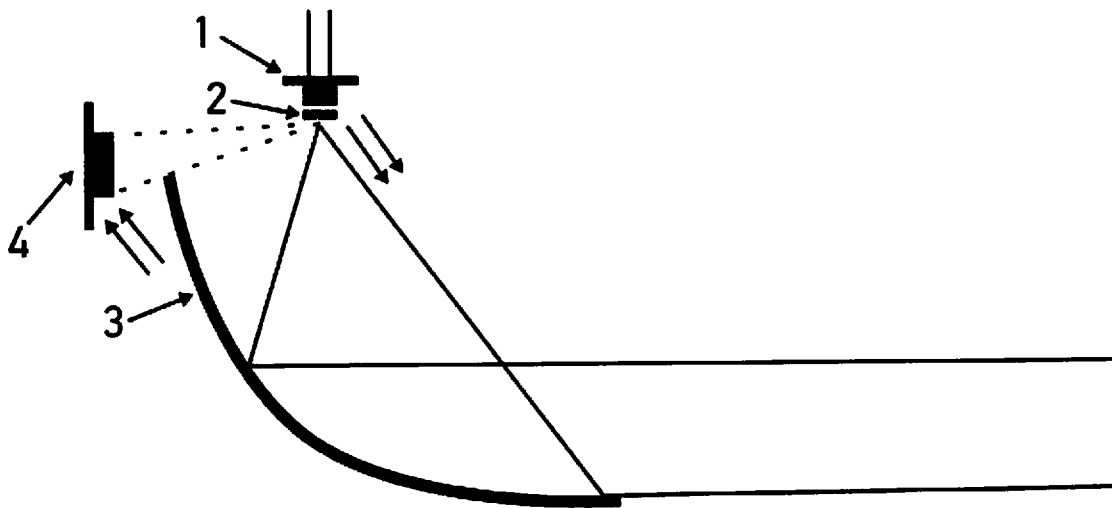
1. Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge mit einer halbleiterbasierten Lichtquelle (1) zur Abgabe einer elektromagnetischen Primärstrahlung und mit einem in Hauptabstrahlrichtung vor der halbleiterbasierten Lichtquelle (1) angeordneten Lumineszenzkonversionselement (2), wobei das Lumineszenzkonversionselement (2) einen Leuchtstoff zur Konvertierung zumindest eines Teils der Primärstrahlung in eine Sekundärstrahlung, die eine andere Wellenlänge aufweist als die Primärstrahlung, umfasst, wobei eine vom Frequenzkonverter (2) abgegebene Lichtstrahlung in eine Optik (3, 6) eingekoppelt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Lichtsensor (4) zur Analyse von Teilen der in die Optik (3, 6) eingekoppelten Lichtstrahlung vorgesehen ist.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Optik durch einen Reflektor (3) gebildet ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reflektor (3) in Verlängerung der Strahlungsrichtung der Primärstrahlung eine Öffnung (9) aufweist, so dass unkonvertierte Primärstrahlung nicht durch den Reflektor (3) nach außen reflektiert wird.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass hinter der Öffnung (9) der Lichtsensor (4) angeordnet ist.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Optik durch ein refraktives Element (6) gebildet ist.

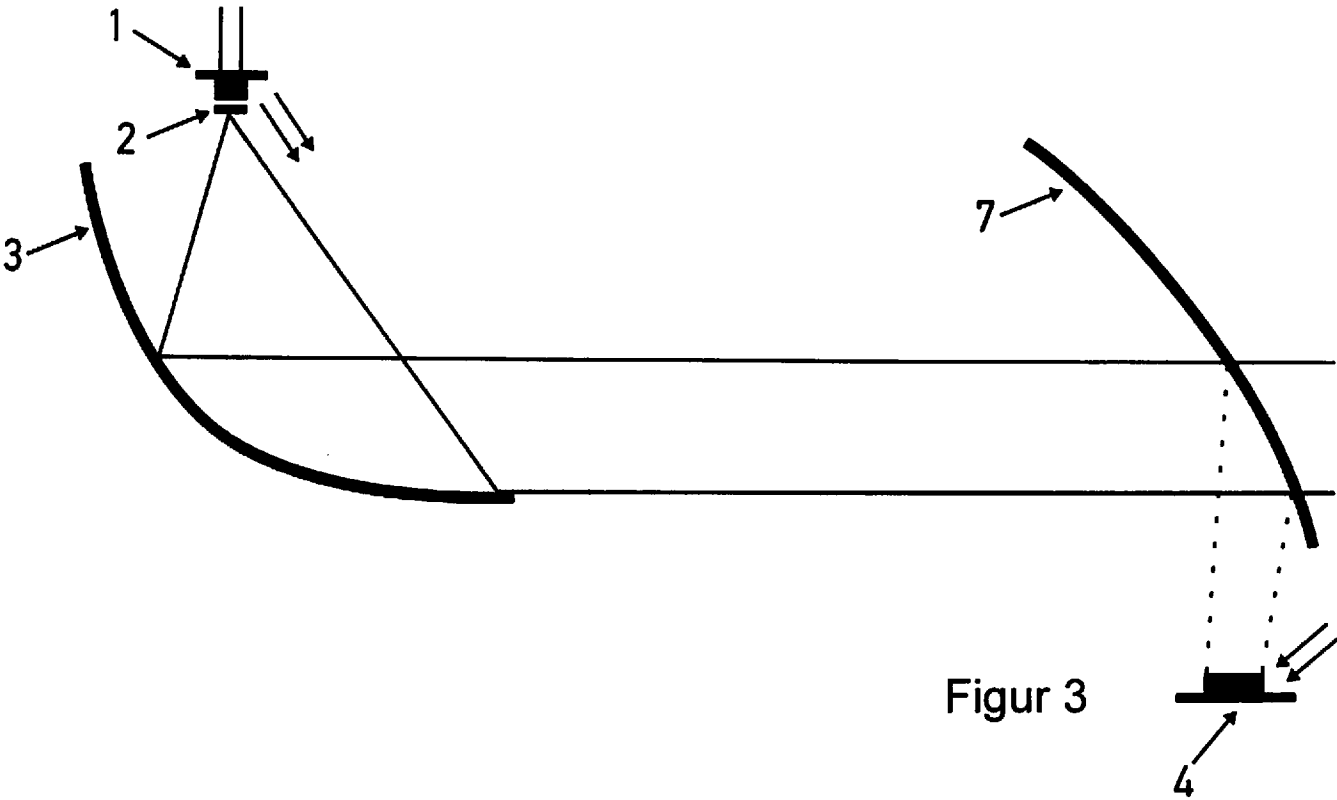
6. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichtsensor (4) eingerichtet ist, die erfassten Lichtstrahlen hinsichtlich einer Fehlfunktion, insbesondere einer Gefährdung für das menschliche Auge, zu analysieren.
7. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest ein optisches Element (5, 6, 7, 8), welches zumindest Teile der in der Optik (3, 6) verlaufenden Lichtstrahlung in Richtung auf den, insbesondere außerhalb der Optik (3, 6) angebrachten, Lichtsensor (4) umlenkt.
8. Verfahren zur Überwachung einer Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die durch den zumindest einen Lichtsensor (4) erfasste Lichtstrahlung auf eine Fehlfunktion, insbesondere deren Gefährdung für das menschliche Auge, hin untersucht wird und im Bedarfsfall eine Sicherheitsabschaltung des Lasers (1) durchgeführt wird.
9. Überwachungseinheit für eine Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8.



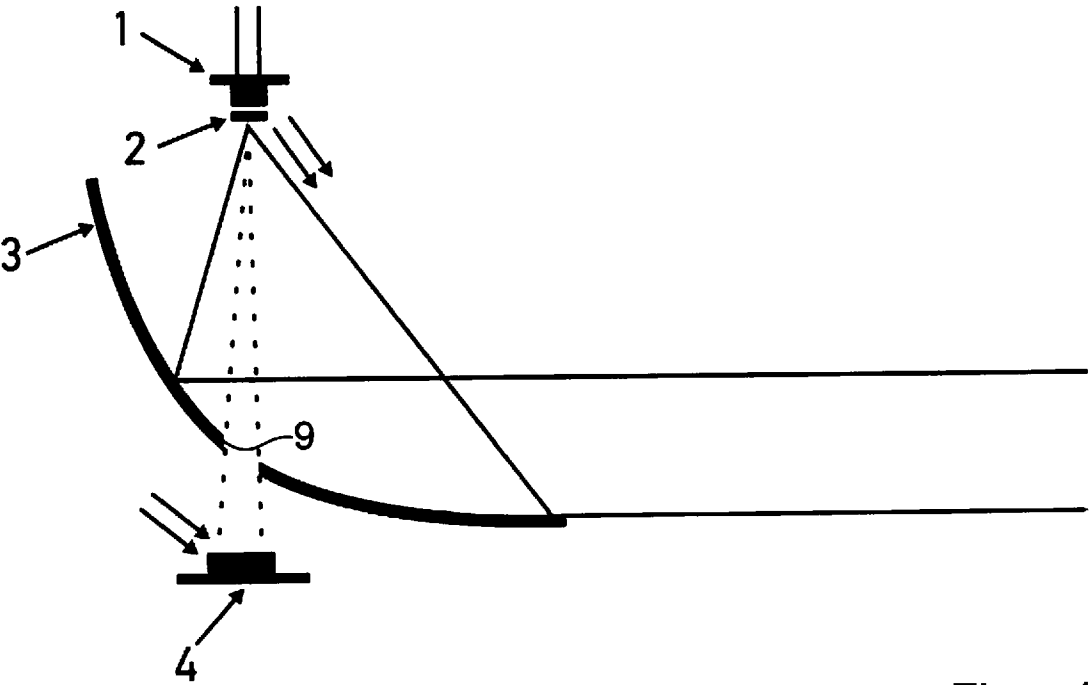
Figur 1



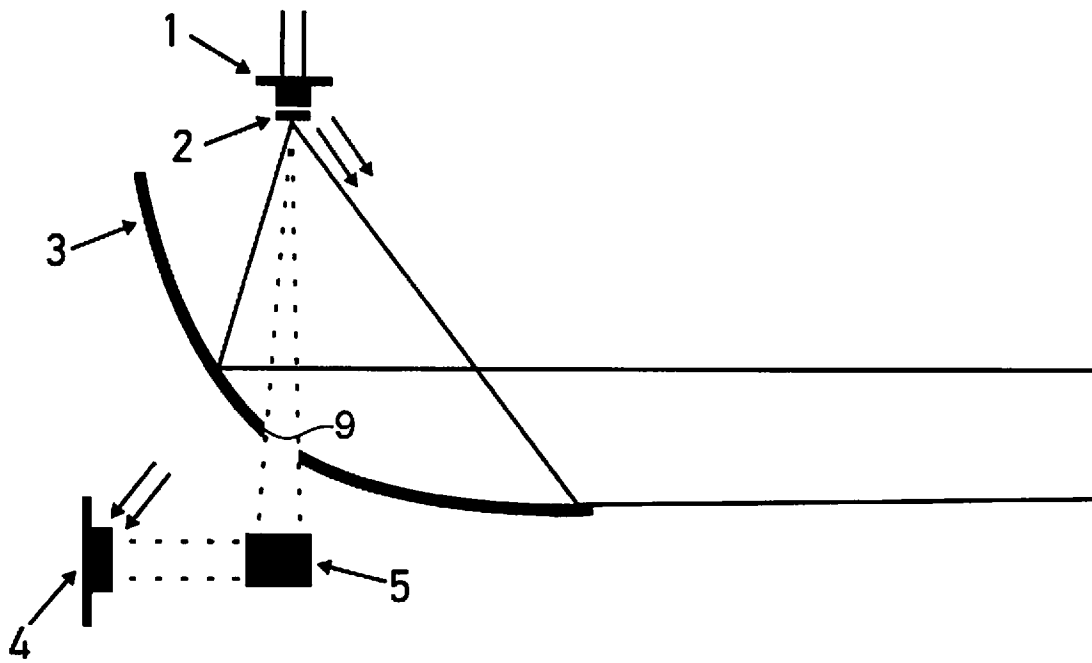
Figur 2



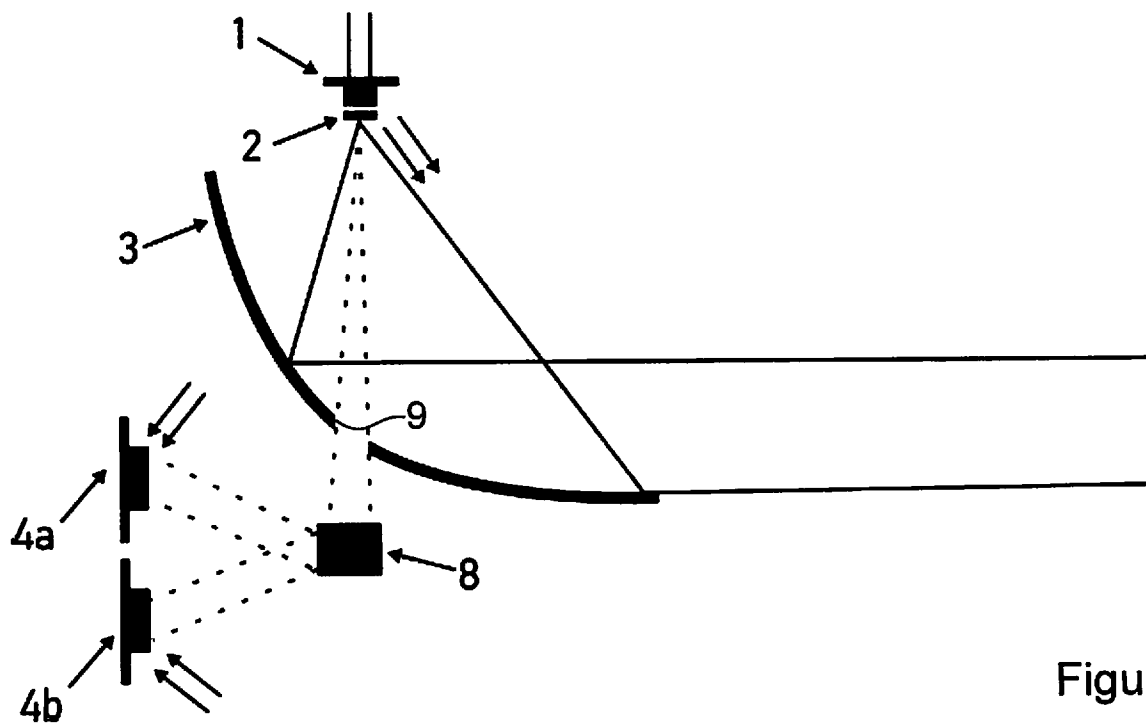
Figur 3



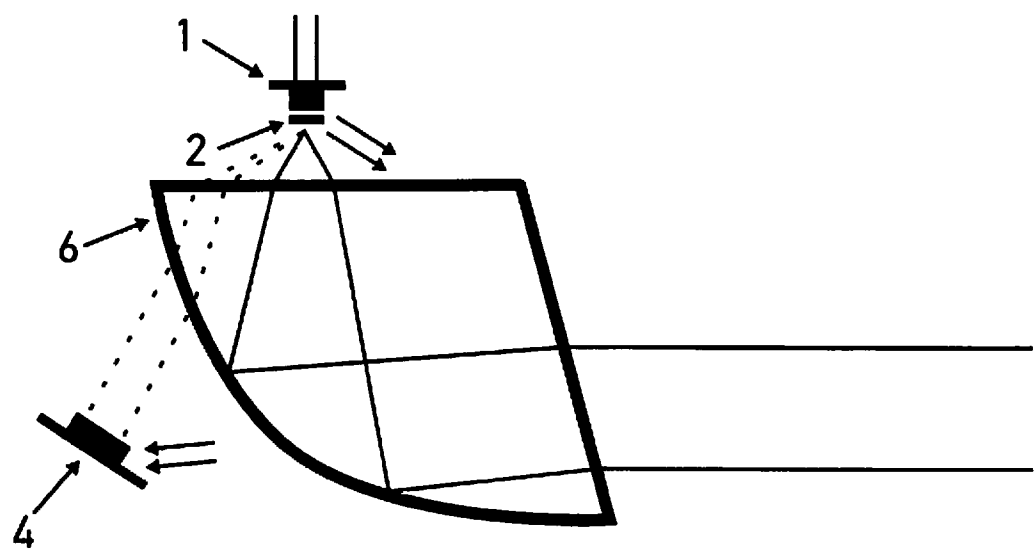
Figur 4



Figur 5



Figur 6



Figur 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/056381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21S8/10
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)
F21S B60Q F21Y

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 practicable, 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 2012 220481 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15)	1-4,6-9
Y	the whole document	5
X	US 2015/023032 A1 (KANG DOO WOON [KR]) 22 January 2015 (2015-01-22) abstract; figures 5,6	1,2,7-9
X	EP 2 297 827 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 23 March 2011 (2011-03-23) the whole document	1,5-9
Y	WO 2013/068063 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]) 16 May 2013 (2013-05-16) abstract; figures	5
	-/-	



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 application or patent 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

1 June 2016

Date of mailing of the international search report

13/06/2016

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

Panatsas, Adam

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/056381

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/087860 A1 (ISHIDA HIROYUKI [JP]) 27 April 2006 (2006-04-27) abstract; figures -----	5
A	JP 2013 101887 A (SHARP KK) 23 May 2013 (2013-05-23) abstract; figures -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/056381

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012220481 A1	15-05-2014	DE 102012220481 A1	15-05-2014
		EP 2917072 A1	16-09-2015
		WO 2014072226 A1	15-05-2014

US 2015023032 A1	22-01-2015	KR 101472833 B1	24-12-2014
		US 2015023032 A1	22-01-2015

EP 2297827 A2	23-03-2011	CN 102089945 A	08-06-2011
		EP 2297827 A2	23-03-2011
		JP 5677293 B2	25-02-2015
		JP 2011527518 A	27-10-2011
		TW 201010218 A	01-03-2010
		US 2011116520 A1	19-05-2011
		US 2015380899 A1	31-12-2015
		WO 2010004477 A2	14-01-2010

WO 2013068063 A1	16-05-2013	CN 103906970 A	02-07-2014
		DE 112012001860 A5	30-01-2014
		US 2014286032 A1	25-09-2014
		WO 2013068063 A1	16-05-2013

US 2006087860 A1	27-04-2006	JP 2006127856 A	18-05-2006
		US 2006087860 A1	27-04-2006

JP 2013101887 A	23-05-2013	JP 5204885 B2	05-06-2013
		JP 2013101887 A	23-05-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21S8/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F21S B60Q F21Y

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 2012 220481 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15)	1-4,6-9
Y	das ganze Dokument	5
X	US 2015/023032 A1 (KANG DOO WOON [KR]) 22. Januar 2015 (2015-01-22) Zusammenfassung; Abbildungen 5,6	1,2,7-9
X	EP 2 297 827 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 23. März 2011 (2011-03-23) das ganze Dokument	1,5-9
Y	WO 2013/068063 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]) 16. Mai 2013 (2013-05-16) Zusammenfassung; Abbildungen	5
	----- -/-	

☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

1. Juni 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2016

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

Panatsas, Adam

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2006/087860 A1 (ISHIDA HIROYUKI [JP]) 27. April 2006 (2006-04-27) Zusammenfassung; Abbildungen -----	5
A	JP 2013 101887 A (SHARP KK) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/056381

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012220481 A1	15-05-2014	DE 102012220481 A1	15-05-2014
		EP 2917072 A1	16-09-2015
		WO 2014072226 A1	15-05-2014

US 2015023032 A1	22-01-2015	KR 101472833 B1	24-12-2014
		US 2015023032 A1	22-01-2015

EP 2297827 A2	23-03-2011	CN 102089945 A	08-06-2011
		EP 2297827 A2	23-03-2011
		JP 5677293 B2	25-02-2015
		JP 2011527518 A	27-10-2011
		TW 201010218 A	01-03-2010
		US 2011116520 A1	19-05-2011
		US 2015380899 A1	31-12-2015
		WO 2010004477 A2	14-01-2010

WO 2013068063 A1	16-05-2013	CN 103906970 A	02-07-2014
		DE 112012001860 A5	30-01-2014
		US 2014286032 A1	25-09-2014
		WO 2013068063 A1	16-05-2013

US 2006087860 A1	27-04-2006	JP 2006127856 A	18-05-2006
		US 2006087860 A1	27-04-2006

JP 2013101887 A	23-05-2013	JP 5204885 B2	05-06-2013
		JP 2013101887 A	23-05-2013
