

(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
26. Juli 2012 (26.07.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/098020 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21S 10/02 (2006.01) *F21V 29/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/050129
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. Januar 2012 (05.01.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102011002961.3 21. Januar 2011 (21.01.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM AG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1,
81543 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FINSTERBUSCH,
Klaus** [DE/DE]; Eberswalderstr. 16, 10437 Berlin (DE).

- HARTWIG, Ulrich** [DE/DE]; Driesener Str. 6, 10439
Berlin (DE). **MORGENBROD, Nico** [DE/DE];
Wulfsheinstr. 2, 10585 Berlin (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, QA, RO, RS, RU, RW,
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, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERNALLY COOLED FLUORESCENT DEVICE AND REFLECTOR LAMP ARRANGEMENT COMPRISING SAID FLUORESCENT DEVICE

(54) Bezeichnung : LEUCHTSTOFFVORRICHTUNG MIT INNENKÜHLUNG UND REFLEKTOR-LEUCHTENANORDNUNG MIT DIESER LEUCHTSTOFFVORRICHTUNG

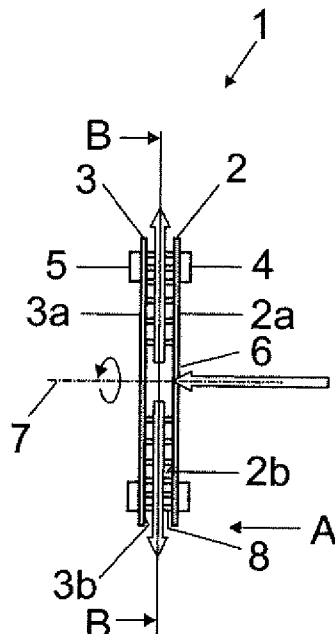


FIG 1a

(57) Abstract: The invention relates to a dual fluorescent wheel (1) comprising two disk-shaped carrier elements (2, 3) which are interconnected by wing-type cooling ribs (8). When the dual fluorescent wheel (1) rotates, air flows in through an axial opening (6) in one of the carrier elements (2), flows radially through the interspace between the carrier elements (2, 3) or the wing-type cooling ribs (8) and flows out at the edge. This flow of air improves the dissipation of heat which is produced when an excitation laser irradiates the annular fluorescent strips located on the two exterior faces.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schlägt ein Doppel-Leuchtstoffrad (1) mit zwei scheibenartigen Trägerelementen (2, 3) vor, die mittels flügelartiger Kühlrippen (8) miteinander verbunden sind. Wenn das Doppel-Leuchtstoffrad (1) rotiert, strömt durch eine axiale Öffnung (6) in einem der Trägerelementen (2) Luft ein, radial durch den Zwischenraum zwischen den Trägerelementen (2, 3) bzw. den flügelartigen Kühlrippen (8) hindurch und am Rand aus. Durch diesen Luftstrom wird die Abfuhr der Wärme verbessert, die bei der Bestrahlung der auf den beiden Außenflächen angeordneten ringförmigen Leuchtstoffbahnen (4, 5) mit einem Anregungslaser entsteht.



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Leuchtstoffvorrichtung mit Innenkühlung und Reflektorleuchtenanordnung mit dieser Leuchtstoffvorrichtung

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Leuchtstoffvorrichtung für die Konvertierung von Anregungslaserstrahlung in konvertiertes Licht. Außerdem betrifft die Erfindung eine Reflektorleuchtenanordnung mit dieser Leuchtstoffvorrichtung.

- 10 Aufgrund der hohen Flächenleistungsdichte des Anregungslaserstrahlflecks auf dem für die Konvertierung vorgesehenen Leuchtstoff bzw. des bei der Wellenlängenkonversion auftretenden Stokes-Shift-Effektes sind diese Leuchtstoffvorrichtungen üblicherweise in der Form eines frei rotierenden
- 15 "Leuchtstoffrads" ausgebildet. Dabei ist der Leuchtstoff auf einer Seite einer rotierenden Scheibe aufgetragen. Dadurch dreht sich der momentan bestrahlte Leuchtstoffteilbereich unter dem Anregungslaserstrahlfleck weg, bevor eine dauerhafte lokale Schädigung oder gar Zerstörung des Leuchtstoffes auftritt. Wegen der Rotation des Leuchtstoffrades beschreibt der
- 20 bestrahlte Bereich nach jeder ganzen Drehung eine ringförmige Bahn. Deshalb wird der Leuchtstoff üblicherweise in Form einer ringförmigen Bahn auf einer Seite des Leuchtstoffrades aufgebracht. Die im Laufe der Betriebszeit durch die Anregungslaserstrahlung verursachte Erwärmung des Leuchtstoffes
- 25 wird unter anderem über die Rückseite des Leuchtstoffrads an die Umgebung abgegeben (Strahlungs- und Konvektionskühlung). Derartige Leuchtstoffvorrichtungen und damit ausgestattete Reflektorleuchtenanordnungen sind für viele Anwendungen geeignet, die Lichtquellen mit einer hohen Beleuchtungsstärke
- 30 erfordern, wie Videoprojektion, medizinische und industrielle Endoskopie mittels Lichtleitern, Effektbeleuchtung, Automobilscheinwerfer etc., und die bisher die Domäne von Reflektorlampen auf der Basis von Halogenglühlampen oder Entladungslampen waren.
- 35

Stand der Technik

Die Schrift WO 2009/112961 A1 beschreibt eine Laserlichtquelle, welche mindestens ein Laserlicht emittierendes Element, mindestens ein Lichtquellenausgabeelement (welches dazu eingerichtet ist, das Laserlicht auf einen vorbestimmten Ort zu richten), mindestens ein Konversionselement und eine Reflektoranordnung aufweist. Das mindestens eine Konversionselement umfasst einen Leuchtstoff, der das Laserlicht zumindest teilweise in wellenlängenumgewandeltes bzw. konvertiertes Licht umwandelt. Die Reflektoranordnung kombiniert das konvertierte Licht und das Laserlicht zu einem Ausgangsmischlicht.

Die Schrift US 2009284148 A1 offenbart eine Lichtquellenvorrichtung für einen Projektor mit einer Anregungslichtquelle und einem rotierenden Leuchtstoffrad. Das Leuchtstoffrad weist eine transparente kreisförmige Scheibe auf. Auf einer Seite der Scheibe ist eine segmentierte ringförmige Bahn angeordnet. Die Bahn ist in drei gleichgroße Segmente eingeteilt und zwar in einen im roten Wellenlängenbereich emittierenden Leuchtstoff (R), einen im grünen Wellenlängenbereich emittierenden Leuchtstoff (G) und einen diffus transparenten Bereich (135). Das Anregungslicht trifft auf die Rückseite des rotierenden Leuchtstoffrads, passiert die transparente Scheibe und regt auf deren anderen Seite den Leuchtstoff der ringförmigen Bahn an. Das Leuchtstoffrad wird also im so genannten transmissiven Modus verwendet. In der Achse des einfallenden Anregungslichts ist gegenüber der ringförmigen Bahn ein Lichtleiter angeordnet, der das konvertierte Licht weiterleitet.

Nachteilig bei bisherigen Leuchtstoffrädern ist, insbesondere bei zunehmenden Anregungslaserleistungen, eine unzureichende Kühlung, um eine Degradation des mittels der Anregungslaserstrahlung angeregten Leuchtstoffes zu verhindern oder zumindest ausreichend lang zu verzögern. Dieses Problem verstärkt sich bei beidseitig beschichteten Leuchtstoffrädern und zwar nicht nur, weil dann die Wärmeabfuhr über die Rückseite des Leuchtstoffrads deutlich verringert ist, sondern weil vielmehr auch noch auf die mit Leuchtstoff beschichtete Rückseite

Anregungslaserstrahlung auftrifft einschließlich der damit verbundenen zusätzlichen Erwärmung.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Leuchtstoffvorrichtung für Anregungslaserstrahlung anzugeben.

Ein weiterer Aspekt dieser Aufgabe besteht darin, eine verbesserte Reflektorleuchtenanordnung mit dieser Leuchtstoffvorrichtung anzugeben.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchtstoffvorrichtung mit Innenkühlung, umfassend zwei scheibenartige Trägerelemente mit je zwei Seiten, die so in einem gegenseitigen Abstand angeordnet sind, dass eine Seite des einen Trägerelements einer Seite des anderen Trägerelements zugewandt ist und dadurch zwei einander zugewandte Innenflächen der Leuchtstoffvorrichtung definieren, wobei die jeweiligen beiden anderen Seiten der beiden Trägerelemente nach Außen weisen und so zwei Außenflächen der Leuchtstoffvorrichtung definieren, mindestens einen Konversionsbereich, der Leuchtstoff enthält und auf mindestens einer der beiden Außenflächen angeordnet ist, mindestens eine Öffnung, die in mindestens einer der beiden Trägerelemente angeordnet ist.

Der Grundgedanke besteht darin, ein Leuchtstoffrad mit einer Innenbelüftung als Zwangskühlung anzugeben und dieses mit einer Leuchtstoffvorrichtung in der Form eines „Doppel-Leuchtstoffrads“ zu erreichen. Die erfindungsgemäße Leuchtstoffvorrichtung wird deshalb im Folgenden auch als „Doppel-Leuchtstoffrad“ bezeichnet. Dazu sind zwei scheibenartige Trägerelemente vorgesehen, die in einem Abstand zueinander parallel angeordnet sind und so im wesentlichen das Grundgerüst des Doppel-Leuchtstoffrads bilden. Der Leuchtstoff ist in vorzugsweise ringförmigen Konversionsbereichen, d.h. kreisförmigen Leuchtstoffbahnen, auf einer der beiden oder

beiden scheibenförmigen Außenflächen des Doppel-Leuchtstoffrads angeordnet. Um bei der Rotation des Doppel-Leuchtstoffrades eine ausreichende Kühlluftströmung zu gewährleisten, ist in mindestens einer der beiden scheibenartigen Trägerelemente mindestens eine Öffnung, vorzugsweise achs-
5 nah oder konzentrisch zur Achse, angeordnet. Die Umgebungsluft oder gegebenenfalls ein anderes Kühlmedium strömt bei der Rotation des Doppel-Leuchtstoffrades durch die mindestens eine Öffnung in den Zwischenraum zwischen den beiden schei-
10 benartigen Trägerelementen ein und im wesentlichen radial nach Außen, wodurch die Innenflächen aktiv durch die vorbeiströmende Kühlluft gekühlt werden. Für diese erzwungene Strömung wird die Sogwirkung in der Öffnung ausgenutzt, die aufgrund des Druckunterschiedes entsteht, weil die Luft im Rand-
15 gebiet des Zwischenraums schneller als in dessen Zentrum rotiert. Die scheibenartigen Trägerelemente bestehen vorzugsweise aus einem Material mit guter Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Kupfer, so dass mit dieser „Innenkühlung“ letztlich eine gute Abfuhr der durch die Anregungslaserstrahlung
20 in den Leuchtstoff eingebrachten Wärme erzielt wird.

Im Zwischenraum zwischen den Innenflächen des Doppel-Leuchtstoffrads können Kühlrippen vorgesehen sein, um die Wärmeabfuhr zu verbessern. Vorzugsweise sind die Kühlrippen flügelartig und sich von Innenfläche zu Innenfläche im wesentlichen radial in Richtung zum Rand der scheibenartigen
25 Trägerelemente erstreckend ausgebildet, um die radiale Luftströmung von der Öffnung zum Rand des Zwischenraums zu unterstützen. Bei einem Doppelrad, bei der die beiden scheibenartigen Trägerelemente getrennt von einander drehbar sind kann
30 jeder der beiden Trägerelemente einen zugehörigen Satz an Kühlrippen aufweisen. Außerdem sind die Kühlrippen bevorzugt strömungsgünstig gegen die Rotationsrichtung gebogen, um die radiale Luftströmung in dem rotierenden Zwischenraum und damit auch die Kühlwirkung weiter zu verbessern. Insofern kommt
35 den Kühlrippen auch die Funktion von flügelartigen Strömungselementen zu.

Als Kühlmedium kommen neben der Umgebungsluft auch andere, vorzugsweise gasförmige, Medien in Betracht. Dazu kann es

vorteilhaft sein, wenn der Kühlkreislauf geschlossen ist, beispielsweise in dem die gesamte Leuchtstoffvorrichtung in einem geeigneten Behälter gekapselt ist. Außerdem kann das Kühlmedium auch vorgekühlt sein, beispielsweise über einen Wärmetauscher.

Für die Rotation ist das Doppel-Leuchtstoffrad, wie bei Leuchtstoffrädern allgemein üblich, mit einem geeigneten Rotationsmittel versehen, beispielsweise einem geeigneten Drehlager oder einer Drehachse. Das Mittel für die Rotation ist mit zumindest einem der beiden scheibenartigen Trägerelemente verbunden, bevorzugt axial zu der Öffnung, die in einer der beiden Trägerelementen angeordnet ist. Die beiden scheibenartigen Trägerelemente können miteinander fest verbunden sein, oder voreinander losgelöst und dadurch unabhängig voneinander drehbar sein. Im letzteren Fall kann vorgesehen sein, dass im Betrieb nur eine der beiden scheibenartigen Trägerelemente rotiert oder die beiden scheibenartigen Trägerelemente mit unterschiedlichen Drehzahlen rotieren (zwei Antriebsachsen). Wie bereits erwähnt können dabei auch beide Trägerelemente jeweils einen zugehörigen Satz an Kühlrippen aufweisen. Der in den Konversionsbereichen der scheibenartigen Trägerelemente befindliche Leuchtstoff dient der Wellenlängenumwandlung der typischerweise ultraviolett oder blauen Anregungslaserstrahlung (z.B. 400 - 450 nm) in breitbandigeres Licht mit üblicherweise längeren Wellenlängen (down conversion). Je nach Bedarf können damit unterschiedliche Lichtfarben erzeugt werden, beispielsweise rot (R), grün (G) und blau (B), aber auch andere Lichtfarben, wie z.B. gelb. Geeignete Leuchtstofftypen sind beispielsweise Cer dotierter YAG für grünes Licht (G) und mit Europium dotierter YAG für rotes Licht (R). Der bei additiver Farbmischung für weißes Licht üblicherweise verwendete blaue Lichtanteil (B) kann gegebenenfalls aus der blauen Anregungslaserstrahlung selbst extrahiert werden, indem neben dem mindestens einen Konversionsbereich auch mindestens ein Streubereich vorgesehen ist, der ebenfalls auf mindestens einer der beiden Außenflächen des Doppel-Leuchtstoffrades angeordnet ist. Der Streubereich weist keinen Leuchtstoff auf sondern eine reflexiv streuende

Oberfläche, womit sich die blaue Anregungslaserstrahlung direkt nutzen lässt, d.h. ohne Konversion durch einen Leuchtstoff. Durch die reflexiv streuende Oberfläche wird der für eine direkte Verwendung, insbesondere für Projektionszwecke, störende Speckle-Effekt (verursacht durch die räumlichen Kohärenzeigenschaften der Anregungslaserstrahlung) vorteilhafter Weise zerstört oder zumindest vermindert.

Die Konversions- und Streubereiche bzw. gegebenenfalls die verschiedenen Leuchtstofftypen können sequentiell innerhalb eines gemeinsamen ringförmigen Bereichs oder auch als mehrere konzentrisch angeordnete ringförmige Bereiche angeordnet sein. Die verschiedenen Leuchtstofftypen müssen aber nicht notwendigerweise segmentweise angeordnet sein, sondern können vielmehr auch als Leuchtstoffmischung innerhalb eines ringförmigen Konversionsbereiches vorliegen. Dieser kann bei Bedarf auch mit reflexiv streuenden Oberflächen durchsetzt sein. Weitere Details hierzu finden sich in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

Für die Erzeugung von konvertiertem Licht wird die erfindungsgemäße Leuchtstoffvorrichtung, d.h. das Doppel-Leuchtstoffrad mit Innenkühlung, mit mindestens einem Anregungslaser, der für die Emission einer Anregungslaserstrahlung ausgelegt ist, und mindestens einem Reflektor zu einer erfindungsgemäßen Reflektorleuchtenanordnung ergänzt. Die erfindungsgemäße Reflektorleuchtenanordnung ist dazu ausgelegt, dass die Anregungslaserstrahlung auf den mindestens einen rotierenden Konversionsbereich der Leuchtstoffvorrichtung fällt, vom Leuchtstoff des mindestens einen Konversionsbereichs wellenlängenumgewandelt wird und zumindest ein Teil des wellenlängenumgewandelten Lichts, auf den mindestens einen Reflektor fällt.

Dazu ist der mindestens eine Reflektor mit mindestens einer Öffnung versehen durch die der mindestens eine Anregungslaserstrahl hindurch auf einen Konversionsbereich und gegebenenfalls, zumindest zeitweise, auch auf einen Streubereich des rotierenden Doppel-Leuchtstoffrads fällt. Der mindestens eine Anregungslaserstrahl wird bevorzugt mit einer oder mehreren Laserdioden gleicher oder unterschiedlicher Wellenlänge

erzeugt. Die mehreren Laserdioden werden so angeordnet, dass sie durch mindestens eine Reflektoröffnung auf das Doppel-Leuchtstoffrad einstrahlen. Vorzugsweise treffen die Laserstrahlen auf die gleiche Stelle der Konversionsfläche. Das vom Reflektor kommende Nutzlicht (konvertiertes Licht und gegebenenfalls reflexiv gestreutes Anregungslicht) kann dann je nach Anwendungsgebiet weiteren optischen und/oder optoelektronischen Komponenten, insbesondere zur Mischung der farbigen Lichtanteile in einem optischen Integrator, zugeführt werden.

Insbesondere für Projektionszwecke kann es für eine Erweiterung des Farbgammut vorteilhaft sein, zwei oder mehrere Anregungslaser mit verschiedenen Laserlinien zu verwenden. Ebenso kann es vorteilhaft sein, den Reflektor mit einer dichroitischen Filterschicht zu versehen, um definiertere Reflexionen zu erreichen, das Emissionsspektrum des Doppel-Leuchtstoffrades zu verfeinern oder die optische Systemeffizienz zu erhöhen.

Vorzugsweise ist der mindestens eine Reflektor so ausgebildet, dass er mindestens einen Brennpunkt aufweist. Dazu kann der Reflektor beispielsweise eine parabelförmige oder elliptische Form oder auch eine geeignete Freiform haben. Außerdem sind Reflektor und Doppel-Leuchtstoffrad so zueinander angeordnet, dass zumindest ein Teil des mindestens einen Konversionsbereichs durch den mindestens einen Brennpunkt hindurch rotiert. Das hat den Vorteil, dass die vom Konversions- oder Streubereich in der Nähe des Brennpunkts emittierten Lichtstrahlen zumindest größtenteils in gleicher Weise von dem Reflektor abgebildet werden, beispielsweise in den sekundären Brennpunkt eines elliptischen Reflektors. Zu diesem Zweck ist die Reflektorleuchtenanordnung so ausgelegt, dass das der Anregungslaserstrahl idealer Weise im (primären) Brennpunkt des Reflektors auf den Konversions- bzw. Streubereich fällt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Reflektorleuchtenanordnung sind beide Außenflächen der beiden Trägerelemente des Doppel-Leuchtstoffrads mit mindestens einem Konversionsbereich versehen. Der Reflektor besteht aus zwei Halbschalenreflektoren mit je mindestens ei-

nem Brennpunkt, wobei die Reflektorleuchtenanordnung so ausgelegt ist, dass jeder der beiden Konversionsbereiche durch einen Brennpunkt eines Halbschalenreflektors rotiert. Mit dieser Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Doppel-

5 Leuchtstoffrad besonders vorteilhaft eingesetzt, da die beidseitigen Konversionsbereiche für die Lichtkonversion genutzt werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung weisen beide Halbschalenreflektoren jeweils einen primären und einen sekundären

10 Brennpunkt auf, wobei die Konversionsbereiche auf den beiden Außenflächen der Trägerelemente durch die jeweiligen primären Brennpunkte rotieren und die beiden sekundären Brennpunkte zu einem gemeinsamen Brennpunkt zusammenfallen. Hierzu sind die beiden Halbschalenreflektoren geeignet gegeneinander zu ver-

15 kippen. Diese Weiterbildung ist besonders gut für die Einkopplung des erzeugten Lichts in einen optischer Integrator, beispielsweise Lichtleiter geeignet. Weitere Details hierzu finden sich in der Beschreibung des Ausführungsbeispiels. Außerdem kann es vorteilhaft sein, das Doppel-Leuchtstoffrad

20 gegenüber der Reflektoranordnung zu verschieben, um beispielsweise für die Anregungslaserstrahlung verschiedene Leuchtstoffbahnen ansteuern zu können. Die Reflektorhalbschalen können unterschiedlich ausgeformt sein- beispielsweise bei der Verwendung unterschiedlich breiter Leuchtstoffbahnen.

25 Dies ist beispielsweise bei Autoscheinwerfern vorteilhaft, um verschiedene Beleuchtungsfunktionen wie Fernlicht und Abblendlicht realisieren zu können. Die ringförmigen Leuchtstoffbahnen können unterschiedliche Radien besitzen und müssen demzufolge auch nicht auf den beiden Außenflächen einander gegenüber liegend angeordnet sein.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1a ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen

Leuchtstoffvorrichtung mit Innenkühlung (Doppel-

35 Leuchtstoffrad) in einer Seitenansicht,

Fig. 1b die Leuchtstoffvorrichtung aus Fig. 1a in einer Vorderansicht in Richtung A,

Fig. 1c die Leuchtstoffvorrichtung aus Fig. 1a in einer Schnittansicht entlang der Schnittlinie BB,

5 Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Reflektorleuchtenanordnung,

Fig. 3 eine Draufsicht entsprechend Fig. 1b eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leuchtstoffvorrichtung mit mehreren ringförmigen Bahnen,

10 Fig. 4 eine Draufsicht entsprechend Fig. 1b eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leuchtstoffvorrichtung mit einer segmentierten ringförmigen Bahn.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Die Figuren 1a - 1c zeigen schematisch eine Seitenansicht,
15 eine dazu um 90° gedrehte Vorderansicht in Richtung A und eine Schnittansicht entlang der Linie B-B eines Ausführungsbeispiels einer Leuchtstoffvorrichtung mit Innenkühlung (Doppel-Leuchtstoffrad). Die Leuchtstoffvorrichtung 1 umfasst zwei scheibenartige Trägerelemente 2, 3 mit je zwei Seiten 2a, 2b
20 bzw. 3a, 3b. Die beiden Trägerelemente 2, 3 bestehen aus einem Material mit guter Wärmeleitfähigkeit wie beispielsweise Kupfer oder Aluminium und sind so in einem gegenseitigen Abstand angeordnet, dass eine Seite 2b des einen Trägerelements 2 einer Seite 3b des anderen Trägerelements 3 zugewandt ist,
25 d.h. zwei einander zugewandte Innenflächen 2b, 3b der Leuchtstoffvorrichtung 1 definieren. Die jeweiligen beiden anderen Seiten 2a, 3a der beiden Trägerelemente 2, 3 weisen nach Außen, sind also von dem durch die beiden Innenflächen 2b, 3b eingegrenzten Zwischenraum abgewandt, d.h. definieren zwei
30 Außenflächen 2a, 3a der Leuchtstoffvorrichtung. Auf den bei-

den Außenflächen 2a, 3a ist jeweils ein ringförmiger Konversionsbereiche 4, 5 aus Leuchtstoff angeordnet. Bei dem Leuchtstoff handelt es sich hier auf der einen Seite um eine bei Anregung grünes Licht (G) emittierende Schicht aus mit Ce dotiertem YAG, auf der anderen Seite um eine bei Anregung rotes Licht (R) emittierende Schicht aus mit Eu dotiertem YAG. Auf diese Weise kann durch Konversion der Anregungslaserstrahlung mit Hilfe der Leuchtstoffvorrichtung 1 Licht mit zwei verschiedenen Farben erzeugt werden. Je nach Bedarf kann der für die beidseitig angeordnete Konversionsbereiche verwendete Leuchtstoff aber auch gleich sein. Beispielsweise ist es denkbar, verschiedene Lichtfarben auch durch separate Leuchtvorrichtungen zu erzeugen und die jeweiligen Lichtfarbanteile geeignet zusammenzuführen. Das in Fig. 1a rechte Trägerelement 2 weist in seinem Zentrum eine kreisförmige Öffnung 6 auf. Axial zu diesem Loch erstreckt sich von der Außenfläche 3a des in der Fig. 1a linken Trägerelements 3 wegzeigend eine Drehachse 7, die im Betrieb der Leuchtstoffvorrichtung 1 eine Rotation der beiden Trägerelemente 2, 3 ermöglicht. Die beiden Trägerelemente 2, 3 sind mittels acht flügelartiger Kühlrippen 8, die im Zwischenraum zwischen den beiden Innenflächen 2b, 3b der beiden Trägerelemente 2, 3 angeordnet sind, miteinander verbunden. . Die flügelartigen Kühlrippen 8 sind senkrecht zu den beiden Innenflächen 2b, 3b orientiert und erstrecken sich zunächst radial von der Öffnung 6 ausgehend und dann weiter gegen die mit einem Pfeil angedeutete Rotationsrichtung strömungsgünstig gebogen bis zum äußeren Rand. Im Betrieb strömt die Umgebungsluft durch die Rotation in die Öffnung 6 axial ein, im Zwischenraum zwischen den Innenflächen 2b, 3b und den einander benachbarten flügelartigen Kühlrippen 8 im wesentlichen radial entlang und im Randbereich des Doppel-Leuchtstoffrads wieder nach Außen aus. Auf diese Weise wird mit Hilfe einer aktiven Luftströmung eine verbesserte Abfuhr der durch die Anregungslaserstrahlung in den Leuchtstoff der beidseitigen ringförmigen Konversionsbereiche 4, 5 eingebrachten Wärme erzielt. Bei Bedarf kann die Wärmeabfuhr noch durch strömungsoptimierte Formgebung der Kühlrippen 8 weiter verbessert werden.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Reflektorleuchtenanordnung 20 mit der in Fig. 1a - 1c dargestellten Leuchtstoffvorrichtung 1 (Doppel-Leuchtstoffrad). Die Schnittebene geht hier durch die Drehachse der Leuchtstoffvorrichtung 1. Neben der Leuchtstoffvorrichtung 1 weist die Reflektorleuchtenanordnung 20 noch zwei elliptische Halbschalenreflektoren 21, 22 und zwei Anregungslaser 23, 24 auf. Die beiden Anregungslaser 23, 24 sind zwei verschiedene Laserdioden, die Anregungslaserstrahlen mit einer Wellenlänge von ca. 450 nm bzw. 405 nm emittieren. Die beiden elliptischen Halbschalenreflektoren 21, 22 sind in Bezug zur Leuchtstoffvorrichtung 1 so angeordnet, dass die beidseitig angeordneten ringförmigen Konversionsbereiche 4, 5 durch die jeweiligen primären Brennpunkte F_A , F_C der zugewandten Halbschalenreflektoren 21, 22 rotieren (die für die Rotation des Doppel-Leuchtstoffrads 1 üblichen Mittel wie Drehachse, Elektromotor etc. sind der besseren Übersicht wegen nicht dargestellt). Außerdem sind die beiden Halbschalenreflektoren 21, 22 so gegeneinander verkippt, dass deren sekundäre Brennpunkte F_B , F_D auf der optischen Achse L der Reflektorleuchtenanordnung 20 zu dem gemeinsamen Brennpunkt $F_{B,D}$ zusammenfallen. Jeder der beiden Halbschalenreflektoren 21, 22 weist jeweils eine kreisförmige Öffnung 25, 26 auf, durch die hindurch die Anregungslaserstrahlen 27, 28 der Anregungslaser 23, 24 die ringförmigen Konversionsbereiche 4, 5 im Bereich der jeweiligen primären Brennpunkte F_A , F_C bestrahlen. Aufgrund der Rotation der Trägerelemente 2, 3 überstreichen die Anregungslaserstrahlen 27, 28 die ringförmigen Konversionsbereiche 4, 5 sequentiell. Dadurch wird jeweils immer nur kurzzeitig ein Teilbereich des Leuchtstoffes in jedem der beiden ringförmigen Konversionsbereiche 4, 5 durch den jeweiligen Anregungslaserstrahl 27, 28 erwärmt. Außerdem wird die von den Anregungslaserstrahlen 27, 28 eingebrachte Wärme über die Trägerelemente 2, 3 und insbesondere den erzwungenen Kühlluftstrom, der durch die axiale Öffnung 6 in das Doppel-Leuchtstoffrad 1 einströmt und an dessen Rand im wesentlichen radial ausströmt, effizient abgeführt. Dadurch können hohe Anregungslaserleistungsdichten auf

den Konversionsbereichen 4, 5 realisiert werden, ohne dass der Leuchtstoff zu rasch degradiert oder gar zerstört wird. Die durch den jeweiligen Leuchtstoff wellenlängenumgewandelten Lichtstrahlen werden, gegebenenfalls zusammen mit einem Anteil der nicht wellenlängenumgewandelten sondern nur reflexiv gestreuten blauen (B) Anregungslaserstrahlen, über den jeweiligen Halbschalenreflektor 21, 22 zu dem gemeinsamen dritten Brennpunkt $F_{B,D}$ reflektiert. Dort ist die Eintrittsfläche eines Lichtleiters 29 positioniert. Der Lichtleiter 29 dient als optischer Integrator für die Mischung und Weiterleitung der von den beiden Halbschalenreflektoren 21, 22 kommenden Lichtstrahlen mit den Lichtfarbanteilen R, G, B. Das RGB-Mischlicht kann beispielsweise einem Bildgeber für die Videoprojektion (LCD, DLP oder LCoS usw.) zugeführt werden (nicht dargestellt).

In einer nicht dargestellten Variante ist die Reflektorleuchtenanordnung so ausgelegt, dass die primären Brennpunkte der beiden Halbschalenreflektoren nicht an der selben Stelle bezüglich der optischen Achse sind, sondern vielmehr gezielt um einen Anstand längs der optischen Achse versetzt. Dies ermöglicht es, auf den beiden Seiten ringförmige Leuchtstoff- und/oder reflexive Streubereiche mit unterschiedlichen Radien und damit unterschiedlicher Länge bezogen auf einen bestimmten Drehwinkel des Doppel-Leuchtstoffrades zu bestrahlen. Auf diese Weise lässt sich der Farbort des konvertierten Mischlichtes gezielt einstellen. Wenn ein gemeinsamer sekundärer Brennpunkt gewünscht wird, sind die beiden Halbschalenreflektoren geeignet zu kippen und verschieben.

Fig. 3 zeigt die Vorderansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Leuchtstoffvorrichtung mit Innenkühlung, entsprechend der Darstellung in Fig. 1b. Hier weist die Leuchtstoffvorrichtung 30 allerdings zwei ringförmige Konversionsbereiche 31, 32 auf, die konzentrisch auf der Außenfläche 33a des scheibenartigen Trägerelements 33 angeordnet sind. Der äußere ringförmige Konversionsbereich 31 besteht aus Ce dotiertem YAG (G), der innere 32 aus Eu dotiertem YAG (R). Außerdem ist zwischen den beiden ringförmigen Konversionsbereichen 31, 32 ein ringförmiger Streubereich 34 angeordnet. Die-

ser dient der direkten Nutzung der Anregungslaserstrahlung, die in diesem Fall insbesondere im blauen Wellenlängenbereich (z.B. 450 nm) liegt (B). Der ringförmige Streubereich 34 ist als eine reflexiv streuende Oberfläche ausgebildet, wodurch die für Projektionszwecke störenden Speckle-Eigenschaften der direkt genutzten Anregungslaserstrahlung vorteilhafter Weise zerstört oder zumindest vermindert werden. Der Anregungslaserstrahl bestrahlt ungefähr den in Fig. 3 mit einem Rechteck 35 umgrenzten Bereich, der Teile aller drei genannten ringförmigen Bereiche 31, 32, 34 umfasst. Dazu ist der Anregungslaserstrahl mittels Optiken geeignet geformt. Außerdem sind die drei ringförmigen Bahnen eng beieinander liegend ausgeführt. Auf diese Weise sind bereits mit einer Außenfläche 33a die drei Lichtfarbkomponenten rot (R), grün (G) und blau (B) realisierbar. Die andere Außenfläche auf der Gegenseite (in Fig. 3 nicht sichtbar) ist deshalb hier identisch wie die gezeigte Außenfläche 33a ausgebildet. In einer nicht dargestellten Variante sind mehrere ringförmige Konversionsbereiche mit unterschiedlichen Leuchtstofftypen konzentrisch so ausgebildet und angeordnet, dass durch eine Verschiebung des Leuchtstoff-Doppelrades im Reflektor der Anregungslaserstrahlfleck vorzugsweise jeweils nur auf eine Leuchtstoffbahn auftrifft. Dadurch lässt sich durch das Verschieben selektiv eine gewünschte Lichtfarbe für die Konversion auswählen.

Fig. 4 zeigt die Vorderansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Leuchtstoffvorrichtung 40 mit Innenkühlung, entsprechend der Darstellung in Fig. 1b. Um einerseits die beidseitige Bestrahlungsfläche für die Anregungslaserstrahlung näher beim jeweiligen Brennpunkt der beiden Halbschalenreflektoren halten zu können und andererseits die drei Grundlichtfarben rot, grün, blau zur Verfügung zu haben, sind auf der jeweiligen Außenfläche 41a jeder der beiden scheibenartigen Trägerelemente 41 (die andere Außenfläche ist in Fig. 4 verdeckt) rot emittierende 42 bzw. grün emittierende 43 Leuchtstoffsegmente sowie reflexive Streusegmente 44 sequenziell abwechselnd innerhalb einer einzigen ringförmigen Bahn 45 angeordnet. Der Übersicht wegen sind in Fig. 4 in jedem Quadranten nur jeweils ein rot emittierendes Leuchtstoffseg-

ment 42, ein grün emittierendes Leuchtstoffsegment 43 und ein reflexives Streusegment 44 dargestellt. In der Praxis, insbesondere für Projektionszwecke, können aber auch mehr Segmente pro Quadranten vorgesehen sein. Die additive Lichtfarbmischung resultiert jedenfalls durch die visuelle Mittelung der Lichtfarbanteile, die bei der Rotation der entsprechenden Segmente 42-44 durch den Anregungslaserstrahlfleck (in Fig. 4 nicht dargestellt) hindurch erzeugt werden. Schließlich können die Leuchtstoffe auch innerhalb des ringförmigen Konversionsbereichs gemischt sein (nicht dargestellt), so dass eine Lichtfarbmischung bereits im statischen Fall vorliegt, bei Bedarf auch in Kombination mit einer anteilig reflexiven Streuung des Anregungslaserlichts.

Patentansprüche

1. Leuchtstoffvorrichtung (1) mit Innenkühlung, umfassend
zwei scheibenartige Trägerelemente (2, 3) mit je zwei
5 Seiten, die so in einem gegenseitigen Abstand angeordnet
sind, dass eine Seite des einen Trägerelements einer Sei-
te des anderen Trägerelements zugewandt ist und dadurch
zwei einander zugewandte Innenflächen (2b, 3b) der
Leuchtstoffvorrichtung (1) definieren, wobei die jeweili-
10 gen beiden anderen Seiten der beiden Trägerelemente nach
Außen weisen und so zwei Außenflächen (2a, 3a) der
Leuchtstoffvorrichtung (1) definieren,
mindestens einen Konversionsbereich (4, 5), der Leucht-
stoff enthält und auf mindestens einer der beiden Außen-
15 flächen (2a, 3a) angeordnet ist,
mindestens eine Öffnung (6), die in mindestens einer der
beiden Trägerelemente (2) angeordnet ist.
2. Leuchtstoffvorrichtung nach Anspruch 1 mit mindestens ei-
nem Streubereich (34), der eine reflexiv streuende Ober-
20 fläche aufweist und auf mindestens einer der beiden Au-
ßenflächen (33a) angeordnet ist.
3. Leuchtstoffvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der
mindestens eine Konversionsbereich (4; 31, 32) und/oder
der mindestens eine Streubereich (34) ein oder mehrere
25 konzentrische Ringbereiche umfasst bzw. umfassen.
4. Leuchtstoffvorrichtung nach einem der vorstehenden An-
sprüche, wobei der Leuchtstoff zwei oder mehr Leucht-
stofftypen umfasst, die segmentweise angeordnet sind.

5. Leuchtstoffvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche mit Kühlrippen (8), die im Innenraum zwischen den beiden Innenflächen (2b, 3b) der Leuchtstoffvorrichtung (1) angeordnet sind.

5 6. Leuchtstoffvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Kühlrippen (8) gebogen ausgebildet sind und sich von der Öffnung (6) radial ausgehend zum Rand der scheibenartigen Trägerelemente (2, 3) hin sowie im wesentlichen von Innenfläche (2b) zu Innenfläche (3b) erstrecken.

10 7. Leuchtstoffvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem Mittel (7), das für eine Rotation mindestens eines der beiden Trägerelemente (2, 3) ausgelegt ist und mit einer der beiden Trägerelemente (3) axial zu der Öffnung (6) in einer der Trägerelemente (2) verbunden
15 ist.

8. Reflektorleuchtenanordnung (20) mit
mindestens einem Reflektor (21, 22),
mindestens einem Anregungslaser (23, 24), der für die Emission einer Anregungslaserstrahlung (27, 28) ausgelegt
20 ist, und
einer Leuchtstoffvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei die Reflektorleuchtenanordnung (20) dazu ausgelegt ist, dass die Anregungslaserstrahlung (27, 28) auf den
25 mindestens einen Konversionsbereich (4, 5) der Leuchtstoffvorrichtung (1) fällt, vom Leuchtstoff des mindestens einen Konversionsbereichs (4, 5) wellenlängenumgewandelt wird und zumindest ein Teil des wellenlängenumge-

wandelten Lichts auf den mindestens einen Reflektor (21, 22) fällt.

- 5 9. Reflektorleuchtenanordnung nach Anspruch 8, die dazu ausgelegt ist, dass zumindest ein Teil der Anregungslaserstrahlung (27, 28) zumindest zeitweise auch auf den mindestens einen Streubereich (34) der Leuchtstoffvorrichtung fällt, von dessen reflexiv streuender Oberfläche reflexiv gestreut wird und zumindest ein Teil des reflexiv gestreuten Lichts auf den mindestens einen Reflektor (21, 10 22) fällt.
- 15 10. Reflektorleuchtenanordnung nach Anspruch 8 oder 9, die dazu ausgelegt ist, dass mindestens eines der beiden scheibenartigen Trägerelemente (2, 3) rotiert und dass ein Kühlmedium durch die mindestens eine Öffnung (6) in einem der Trägerelemente (2) eintritt, durch den Innenraum zwischen den Innenflächen (2b, 3b) der beiden scheibenartigen Trägerelemente (2, 3) strömt und an dessen Randbereich austritt.
- 20 11. Reflektorleuchtenanordnung nach Anspruch 10, wobei die sich im wesentlichen radial im Zwischenraum zwischen den Innenflächen (2b, 3b) der beiden scheibenartigen Trägerelemente (2, 3) erstreckenden Kühlrippen (8) entgegen der Rotationsrichtung der Leuchtstoffvorrichtung gebogen sind.
- 25 12. Reflektorleuchtenanordnung nach Anspruch 10 oder 11, wobei das Kühlmedium Bestandteil eines geschlossenen Kühlkreislaufes ist.

13. Reflektorleuchtenanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, die so ausgelegt ist, dass der mindestens eine Reflektor (21, 22) mindestens einen Brennpunkt (F_A , F_C) aufweist und dass zumindest ein Teil des mindestens einen Konversionsbereichs (4, 5) durch den mindestens einen Brennpunkt (F_A , F_C) hindurch rotiert.
14. Reflektorleuchtenanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei beide Außenflächen (2a, 3a) der beiden Träger-elemente (2, 3) der Leuchtvorrichtung (1) mit einem Konversionsbereich (4, 5) versehen sind und wobei der Reflektor zwei Halbschalenreflektoren (21, 22) mit je mindestens einem Brennpunkt (F_A , F_C) umfasst, wobei die Reflektorleuchtenanordnung so ausgelegt ist, dass jeder der beiden Konversionsbereiche (4, 5) durch einen Brennpunkt (F_A , F_C) eines Halbschalenreflektors (21, 22) rotiert.
15. Reflektorleuchtenanordnung nach Anspruch 14, die so ausgelegt ist, dass beide Halbschalenreflektoren (21, 22) jeweils einen primären (F_A , F_C) und einen sekundären (F_B , F_D) Brennpunkt aufweisen, wobei die Konversionsbereiche (4, 5) auf den beiden Außenflächen (2a, 3a) der Träger-elemente (2, 3) durch die jeweiligen primären Brennpunkte (F_A , F_C) rotieren und die beiden sekundären Brennpunkte (F_B , F_D) zu einem gemeinsamen Brennpunkt ($F_{B,D}$) zusammenfallen.

1/3

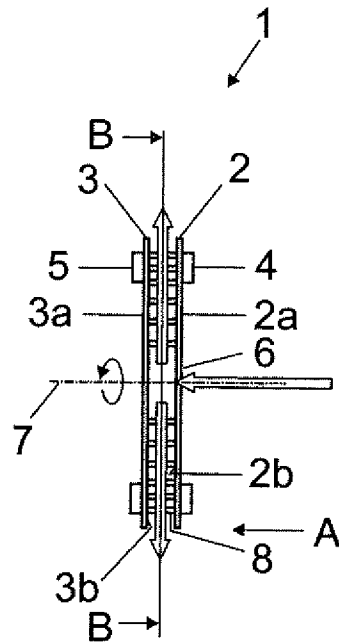


FIG 1a

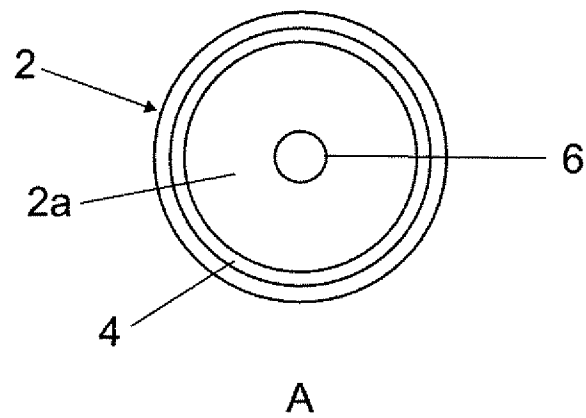


FIG 1b

2/3

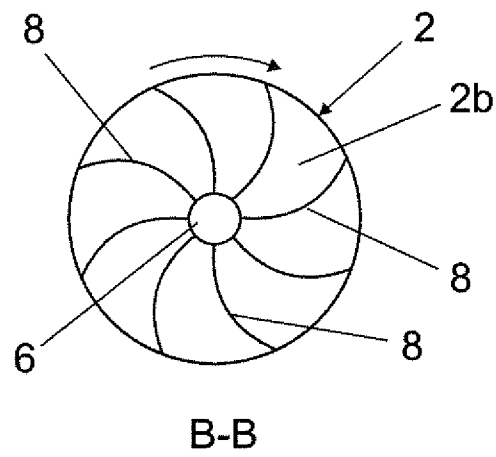


FIG 1c

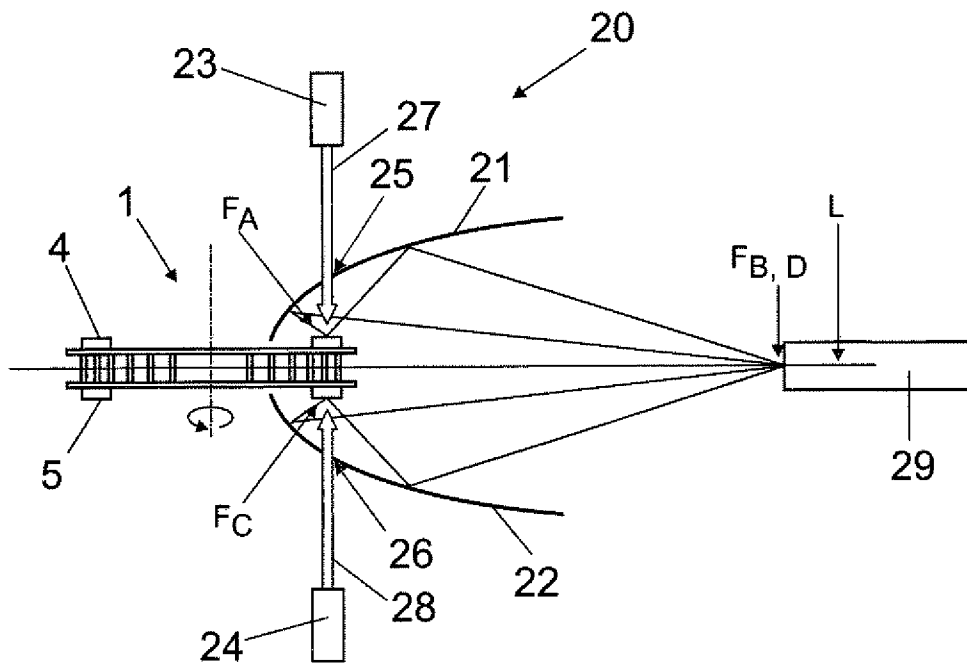


FIG 2

3/3

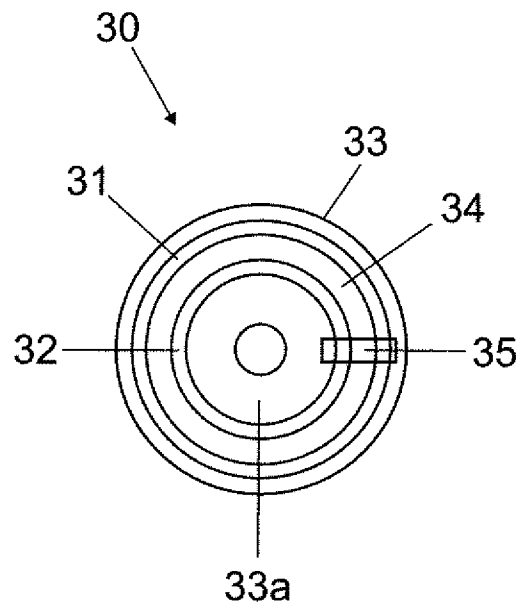


FIG 3

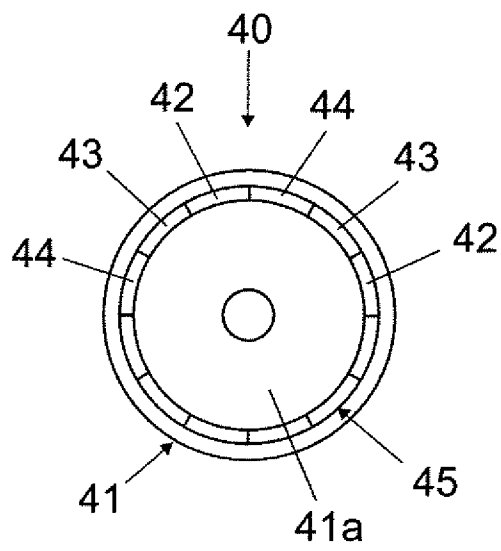


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/050129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21S10/02 F21V29/00
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 F21V

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.
A	WO 2009/069010 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PEETERS MARTINUS P J [NL]; VAN DE) 4 June 2009 (2009-06-04) the whole document	1-15
A	----- EP 1 605 199 A2 (LUMILEDS LIGHTING LLC [US] PHILIPS LUMILEDS LIGHTING CO [US]) 14 December 2005 (2005-12-14) paragraph [0046] - paragraph [0047]; figure 11	1-15
A	----- WO 2009/017992 A1 (YLX CORP [US]; LI YI [US]; XU LI [US]) 5 February 2009 (2009-02-05) page 4, line 7 - page 7, line 26; figures 1-3,9 ----- -/--	1-15



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

8 May 2012

Date of mailing of the international search report

25/05/2012

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/050129

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/208486 A1 (GLADNICK PAUL [US] ET AL) 19 August 2010 (2010-08-19) paragraph [0038] - paragraph [0054]; figures 2,3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/050129

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2009069010	A1	04-06-2009	CN	101878652 A		03-11-2010
			EP	2215846 A1		11-08-2010
			JP	2011505658 A		24-02-2011
			RU	2010126219 A		10-01-2012
			TW	200923559 A		01-06-2009
			US	2010315604 A1		16-12-2010
			WO	2009069010 A1		04-06-2009

EP 1605199	A2	14-12-2005	EP	1605199 A2		14-12-2005
			JP	2005347263 A		15-12-2005
			JP	2011243586 A		01-12-2011
			TW	I343978 B		21-06-2011
			US	2005270775 A1		08-12-2005

WO 2009017992	A1	05-02-2009	CN	101836160 A		15-09-2010
			EP	2181358 A1		05-05-2010
			KR	20100037646 A		09-04-2010
			US	2009034284 A1		05-02-2009
			WO	2009017992 A1		05-02-2009

US 2010208486	A1	19-08-2010	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F21S10/02 F21V29/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F21S F21V

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.
A	WO 2009/069010 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PEETERS MARTINUS P J [NL]; VAN DE) 4. Juni 2009 (2009-06-04) das ganze Dokument	1-15
A	EP 1 605 199 A2 (LUMILEDS LIGHTING LLC [US] PHILIPS LUMILEDS LIGHTING CO [US]) 14. Dezember 2005 (2005-12-14) Absatz [0046] - Absatz [0047]; Abbildung 11	1-15
A	WO 2009/017992 A1 (YLX CORP [US]; LI YI [US]; XU LI [US]) 5. Februar 2009 (2009-02-05) Seite 4, Zeile 7 - Seite 7, Zeile 26; Abbildungen 1-3,9	1-15
	-/--	

☒ 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

8. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2012

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

Schmid, Klaus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/208486 A1 (GLADNICK PAUL [US] ET AL) 19. August 2010 (2010-08-19) Absatz [0038] - Absatz [0054]; Abbildungen 2,3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/050129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2009069010	A1	04-06-2009	CN	101878652 A		03-11-2010
			EP	2215846 A1		11-08-2010
			JP	2011505658 A		24-02-2011
			RU	2010126219 A		10-01-2012
			TW	200923559 A		01-06-2009
			US	2010315604 A1		16-12-2010
			WO	2009069010 A1		04-06-2009

EP 1605199	A2	14-12-2005	EP	1605199 A2		14-12-2005
			JP	2005347263 A		15-12-2005
			JP	2011243586 A		01-12-2011
			TW	I343978 B		21-06-2011
			US	2005270775 A1		08-12-2005

WO 2009017992	A1	05-02-2009	CN	101836160 A		15-09-2010
			EP	2181358 A1		05-05-2010
			KR	20100037646 A		09-04-2010
			US	2009034284 A1		05-02-2009
			WO	2009017992 A1		05-02-2009

US 2010208486	A1	19-08-2010	KEINE			
