

(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
19. September 2013 (19.09.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/135821 A1

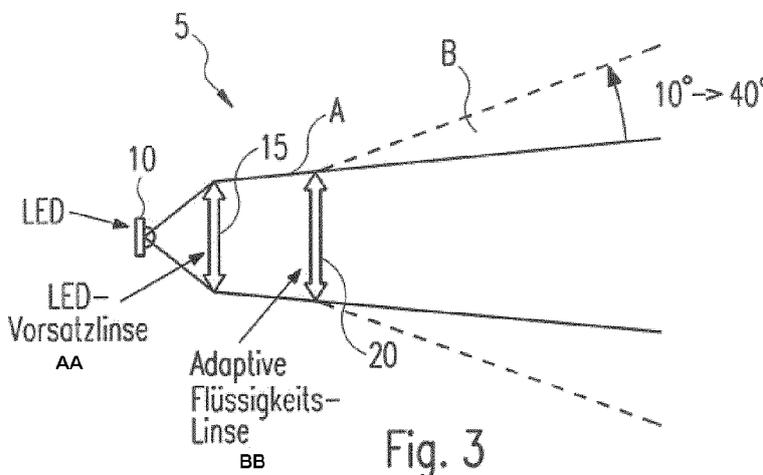
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
G02B 27/09 (2006.01) G02B 3/14 (2006.01)
G02B 19/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/055251
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
14. März 2013 (14.03.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2012 204 068.4 15. März 2012 (15.03.2012) DE
- (71) **Anmelder:** ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT/AT]; Schweizer Straße 30, A-6850 Dornbirn (AT).
- (72) **Erfinder:** EBNER, Stephan; Lannerstraße 10, A-6850 Dornbirn (AT). KELLER, Katharina; Enzisweiler Str. 15, 88161 Lindau (DE). SEYRINGER, Heinz; Bildgasse 10, A-6973 Höchst (AT). VAMBERSZKY, Klaus; Riedergasse 19, A-6900 Bregenz (AT).
- (74) **Anwälte:** THUN, Clemens et al.; Mitscherlich & Partner, Sonnenstraße 33, 80331 München (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, 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, PA, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** LUMINAIRE HAVING A SUBSTANTIALLY POINT-SHAPED LIGHT SOURCE AND ASSIGNED OPTICAL SYSTEM

(54) **Bezeichnung :** LEUCHTE MIT IM WESENTLICHEN PUNKTFÖRMIGER LICHTQUELLE UND ZUGEORDNETEM OPTISCHEN SYSTEM



AA ... LED auxiliary lens
BB ... Adaptive liquid lens

(57) **Abstract:** In a luminaire (1) comprising a substantially point-shaped light source (10) and an optical system (5) assigned to the light source (1), the optical system (5) has two lenses (15, 20) arranged at fixed positions in succession to each other in the light emission direction, wherein the second lens (20) is formed by an adaptive liquid lens and the first lens (15) is formed by an auxiliary lens, the light exit surface thereof assigned to the adaptive liquid lens being provided with a structure which causes a small or minor angle scattering of the emerging light.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer Leuchte (1) mit einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle (10) sowie einem der Lichtquelle (1) zugeordneten optischen System (5) weist das optische System (5) zwei in Lichtabstrahlrichtung hintereinander, an festen Positionen angeordnete Linsen (15, 20) auf, wobei die zweite Linse (20) durch eine adaptive Flüssigkeitslinse gebildet ist und die erste Linse (15) durch eine Vorsatzlinse gebildet ist, deren der adaptiven Flüssigkeitslinse zugeordnete

Lichtaustrittsfläche mit einer Struktur versehen ist, welche eine kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung des austretenden Lichts bewirkt.

WO 2013/135821 A1

Leuchte mit im Wesentlichen punktförmiger Lichtquelle und zugeordnetem optischen System

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte, welche eine im Wesentlichen punktförmige Lichtquelle sowie ein der Lichtquelle zugeordnetes optisches System aufweist. Bei der Lichtquelle kann es sich insbesondere um eine LED oder eine organische LED, OLED, handeln.
- 10 Die Weiterentwicklung von LEDs in den letzten Jahren hat dazu geführt, dass derartige Lichtquellen in nahezu sämtlichen Bereichen der Beleuchtungstechnologie eingesetzt werden können. Waren LEDs hinsichtlich ihrer Lichtabgabe früher zu schwach um klassische Lichtquellen wie Leuchtstofflampen oder Glühlampen ersetzen zu können, bestehen bei LEDs neuerer Generation derartige Einschränkungen nicht mehr.
- 15 Beispielsweise ist es üblich, anstelle einer Leuchtstofflampe mehrere LEDs in Längsrichtung hintereinander auf einer Platine anzuordnen. Aufgrund ihrer höheren Lebensdauer sowie besseren Möglichkeiten zum Einstellen der Helligkeit und/oder der Farbabgabe weisen dann derartige Lichtquellen auf LED-Basis deutliche Vorteile auf.
- 20 Ein Sonderfall einer Leuchte mit einer LED als Lichtquelle besteht darin, dass lediglich eine einzelne LED bzw. eine sehr kompakt gehaltene LED-Anordnung als Lichtquelle verwendet wird. Anwendungsfälle hierfür sind beispielsweise Strahler, Downlights oder so genannte Highbay-Leuchten, die üblicherweise ein
- 25 verhältnismäßig kompaktes Gehäuse aufweisen und Licht in Form eines auf einen vorgegebenen Winkelbereich begrenzten Strahlenbündels abstrahlen. Derartige Leuchten dienen also weniger dazu, als großflächige leuchtende Elemente wahrgenommen zu werden, sondern werden in erster Linie dazu verwendet, bestimmte Bereiche oder Objekte gezielt zu beleuchten.
- 30 Die Größe des Strahlenbündels bzw. dessen Öffnungswinkel sollte hierbei in erster Linie von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängen, insbesondere von dem Abstand der Leuchte zu dem zu beleuchtenden Bereich sowie dessen Größe. Nur in diesem Fall ist sichergestellt, dass tatsächlich auch ausschließlich der zu beleuchtende Bereich ausgeleuchtet wird. Da allerdings in der Regel die räumlichen Gegebenheiten,
- 35 also die Position der Leuchte in Bezug auf den zu beleuchtenden Bereich sowie dessen Größe bei der Herstellung der Leuchte in der Regel nicht bekannt sind, sollte idealerweise die Möglichkeit bestehen, den Öffnungswinkel des abgegebenen Lichtbündels entsprechend anpassen zu können. Zwar sind entsprechend flexible optische Systeme bereits bekannt, diese weisen allerdings oftmals den Nachteil auf,

dass sich bei einer Veränderung des Öffnungswinkels des abgegebenen Lichtbündels die Qualität der Lichtabgabe verändert.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabenstellung zugrunde, eine
5 Möglichkeit anzugeben, die Lichtabgabe bei einer Leuchte mit einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle effizient einstellen zu können, ohne hierbei Einbußen bei der Qualität der Lichtabgabe in Kauf nehmen zu müssen.

Die Aufgabe wird durch eine Leuchte, welche die Merkmale des Anspruchs 1
10 aufweist, gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die erfindungsgemäße Lösung beruht auf der Idee, zum Anpassen der Lichtabgabe der Leuchte ein optisches System einzusetzen, welches zwei in Lichtabstrahlrichtung
15 hintereinander angeordnete Linsen aufweist. Die Linsen befinden sich hierbei an festen Positionen, wobei die in dem Strahlengang nachfolgende Linse, also die zweite Linse des erfindungsgemäßen optischen Systems durch eine sog. adaptive Flüssigkeitslinse gebildet und die erste Linse durch eine Vorsatzlinse gebildet ist, deren der adaptiven Flüssigkeitslinse zugeordnete Lichtaustrittsfläche mit einer Struktur versehen ist,
20 welche eine kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung des austretenden Lichts bewirkt.

Erfindungsgemäß wird dementsprechend eine Leuchte mit einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle sowie einem der Lichtquelle zugeordneten optischen System vorgeschlagen, wobei das optische System zwei in Abstrahlrichtung
25 hintereinander, an festen Positionen angeordnete Linsen aufweist und die zweite Linse durch eine adaptive Flüssigkeitslinse gebildet und die erste Linse durch eine Vorsatzlinse gebildet ist, deren der adaptiven Flüssigkeitslinse zugeordnete Lichtaustrittsfläche mit einer Struktur versehen ist, welche eine kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung des austretenden Lichts bewirkt.

30 Grundsätzlich sind Flüssigkeitslinsen bereits bekannt. Es handelt sich um optische Linsen mit einer elektrisch variierbaren Brennweite. Eine klassische Flüssigkeitslinse weist ein geschlossenes System bestehend aus durchsichtigen, dehnbaren Membranen und einem Container auf, in dem eine Flüssigkeit enthalten ist. Durch eine
35 Volumenänderung des Containers kann die Flüssigkeit reversibel in den Bereich zwischen die Membranen gepresst werden, wodurch eine linsenartige Struktur gebildet wird, deren Form und damit Brennweite veränderbar ist. Dieses Konzept, des bislang in erster Linie bei Optiken für Digitalkameras – beispielsweise in Mobiltelefonen – bekannt war, wird gemäß der vorliegenden Erfindung nunmehr zur Realisierung einer

hochqualitativen einstellbaren Optik für Beleuchtungszwecke genutzt, wobei in Zusammenwirken mit der erfindungsgemäß ausgestalteten ersten Linse nicht nur eine Anpassung der Lichtabgabe ermöglicht sondern insbesondere auch eine Verbesserung der Lichtabgabe erzielt wird.

5

Der Vorteil des Einsatzes einer adaptiven Flüssigkeitslinse besteht dabei darin, dass beide Linsen des optischen Systems fest an vorgegebenen Positionen angeordnet sind und trotz allem eine Einstellung der Lichtabgabe erfolgen kann. Dies stellt einen eindeutigen Vorteil gegenüber der klassischen Vorgehensweise dar, nämlich zwei in
10 ihrem Abstand zueinander veränderbare Linsen einzusetzen, da aufgrund der festen räumlichen Zuordnung die Möglichkeit besteht, die Wirkung beider Linsen besser aufeinander abzustimmen. Ferner wird die Effizienz insgesamt erhöht, da sichergestellt werden kann, dass das von der ersten Linse beeinflusste und auf die adaptive Flüssigkeitslinse geworfene Licht vollständig dort genutzt wird und dementsprechend
15 im Vergleich zu einer variablen Positionierung der Linsen keine Verluste auftreten können. Die oben erwähnte besondere Ausgestaltung der Lichtaustrittsfläche der ersten Linse, also deren Strukturierung, trägt hierbei zusätzlich dazu bei, dass das von der Lichtquelle üblicherweise in einen sehr breiten Winkelbereich abgestrahlte Licht effizient auf die Flüssigkeitslinse gerichtet wird.

20

Vorzugsweise ist die erste Linse durch eine kollimierende, insbesondere eine fokussierende Vorsatzlinse gebildet. Diese ist derart ausgestaltet und positioniert, dass ein Lichtbündel erzeugt wird, welches vollständig und mittig auf die nachfolgende adaptive Flüssigkeitslinse geworfen wird. Dabei weist die Lichtaustrittsfläche der
25 Vorsatzlinse vorzugsweise eine ebene Form auf. Diese Maßnahmen tragen zusätzlich dazu bei, dass ein sehr gleichmäßiges Lichtbündel erhalten wird, dessen Gleichmäßigkeit auch nicht durch eine Veränderung der Einstellung der adaptiven Flüssigkeitslinse beeinträchtigt wird. Dabei kann ferner vorgesehen sein, dass die Lichtaustrittsfläche der Vorsatzlinse zusätzlich leicht aufgeraut ist und
30 dementsprechend eine leicht diffuse Lichtabgabe bewirkt. Der Effekt der diffusen Lichtabgabe ist hierbei sehr gering und beeinträchtigt die grundsätzliche Funktion der Vorsatzlinse, nämlich das Licht auf die Flüssigkeitslinse zu bündeln, nicht. Er bewirkt allerdings eine gewisse Vergleichmäßigung der Lichtabgabe, so dass Inhomogenitäten vermieden werden können.

35

Vorzugsweise weist die Leuchte entsprechend geeignete Mittel zum Einstellen der adaptiven Flüssigkeitslinse auf. Diese können beispielsweise mechanischer Natur und beispielsweise durch ein drehbar gelagertes Gehäuseteil gebildet sein, wobei dann ein Verdrehen des Gehäuseteils in ein entsprechendes Verstellen der Flüssigkeitslinse

umgesetzt wird. Alternativ hierzu wäre auch eine elektrische Verstellung der Flüssigkeitslinse mit Hilfe eines extern ansteuerbaren Stellmotors denkbar, wobei Signale zum Einstellen der Linse von einer Zentrale aus z.B. mittels dem bekannten DMX- oder DALI-Standard an die Leuchte übermittelt werden können.

5

Vorzugsweise ist vorgesehen, die beiden Linsen entlang einer von der Lichtquelle ausgehenden Zentralachse auszurichten. In diesem Fall ist gewährleistet, dass das von der Lichtquelle emittierte Licht vollständig genutzt und mit hoher Effizienz in dem gewünschten Winkelbereich abgestrahlt wird. Eine Alternative könnte allerdings auch
10 darin bestehen, dass die zweite Linse in Lichtabstrahlrichtung gesehen gegenüber der ersten Linse versetzt angeordnet ist, was zur Folge hat, dass das von der ersten Linse abgegebene Licht die Flüssigkeitslinse außermittig trifft. Eine Verstellung der Flüssigkeitslinse hat in diesem Fall dann nicht nur eine Aufweitung oder Verengung des Strahlenbündels sondern auch eine teilweise Umlenkung zur Folge. Es bestehen
15 also in diesem Fall dann weitere Möglichkeiten, die Lichtabgabe zu beeinflussen.

Ferner wäre es denkbar, mehrere der erfindungsgemäßen optischen Systeme in eine Leuchte zu integrieren um hierbei durch entsprechende Überlagerung oder dergleichen zusätzliche optische Effekte zu erhalten. Dabei können nebeneinander angeordnet
20 mehrere gleichartige optische Systeme vorgesehen sein, denen jeweils eine – in ihrer Intensität, Farbe und/oder Farbtemperatur – unterschiedliche Lichtquelle zugeordnet ist.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:
25

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Strahlers, bei dem ein erfindungsgemäß ausgestaltetes optisches System zum Einsatz kommt;
30
- Figur 2 zwei denkbare Lichtverteilungskurven für den Strahler gemäß Figur 1;
- Figuren 3 und 4 zwei alternative Möglichkeiten zur Realisierung des optischen Systems und
35
- Figur 5 eine alternative Abwandlung des erfindungsgemäßen optischen Systems.

Als Anwendungsbeispiel für die vorliegende Erfindung ist in Figur 1 ein Strahler dargestellt, der allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehen und beispielsweise dazu vorgesehen ist, an der Decke eines Raums an einem entsprechenden Trägerelement, beispielsweise einer Tragschiene eines Lichtband- oder Stromschienensystems angeordnet zu werden. Die entsprechenden Mittel zur Halterung des Strahlers 1 sowie zur Kontaktierung entsprechender Leitungen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Erfindung und dementsprechend in Figur 1 nicht näher dargestellt.

Der dargestellte Strahler 1 weist ein zylinderförmiges Gehäuse 2 auf, in dessen Inneren eine Lichtquelle sowie entsprechende Mittel zum Betreiben der Lichtquelle angeordnet sind. Die Lichtquelle ist hierbei eine einzelne Lichtquelle mit kompakten Abmessungen, vorzugsweise eine Hochleistungs-LED. Eine derartige Lichtquelle erzeugt ausreichend Licht, um mit Hilfe des Strahlers 1 gezielt bestimmte Bereiche, auf die der Strahler 1 ausgerichtet ist, beleuchten zu können. Ggf. könnte allerdings auch eine kompakte Anordnung mehrerer, evtl. verschiedenfarbiger LEDs zum Einsatz kommen könnten. Auch wäre die Verwendung von organischen Leuchtdioden, sog. OLEDs denkbar.

Mittels einem der Lichtquelle vorgeordneten optischen System wird das Licht gebündelt und dann über eine vordere Austrittsöffnung 3 des Leuchtgehäuses 2 abgegeben. Das optische System ist dabei in einem vorderen Bereich 4 des Strahlergehäuses 2 angeordnet, wobei dieser Bereich 4 vorzugsweise abnehmbar von dem restlichen Gehäuse 2 gestaltet ist, um Zugang zu der Lichtquelle zu erhalten. Wartungsarbeiten und dergleichen werden hierdurch vereinfacht. Die Befestigung dieses abnehmbaren Bereichs 4 kann beispielsweise mittels einer Bajonettverriegelung oder dergleichen erfolgen.

Lichtquellen, wie sie bei dem erfindungsgemäßen Strahler 1 zum Einsatz kommen sollen, also z.B. LEDs, strahlen üblicherweise Licht in einem sehr breiten Winkelbereich ab. Die der Lichtquelle vorgeordnete Optik dient dementsprechend dazu, das LED-Licht in geeigneter Weise zu bündeln und innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereichs abzustrahlen. Im Vergleich zu großflächigen Leuchten ist hierbei das von dem Strahler 1 abgegebene Licht verhältnismäßig stark gebündelt.

Denkbare Lichtverteilungskurven, wie sie mit einer derartigen Strahlerleuchte 1 erzielt werden können, sind beispielsweise in Figur 2 dargestellt. Die linke Lichtverteilungskurve entspricht hierbei einem sehr engen Strahlenbündel mit einem Öffnungswinkel von lediglich 10° . Das Licht wird in diesem Fall also sehr stark auf einen lediglich kleinen Bereich konzentriert. Demgegenüber ist auf der rechten Seite

eine Lichtverteilungskurve eines Strahlenbündels mit einem Öffnungswinkel von etwa 40° dargestellt.

Da Strahler 1, wie sie in Figur 1 dargestellt sind, üblicherweise dazu verwendet
5 werden, gezielt einen sehr exakt bemessenen Bereich zu beleuchten, wäre es
wünschenswert, den Öffnungswinkel des abgegebenen Lichtbündels einstellen bzw.
anpassen zu können. Je nach dem, in welchem Abstand sich der Strahler 1 von dem zu
beleuchtenden Bereich befindet und welche Abmessungen dieser Bereich aufweist,
10 muss der Öffnungswinkel des Strahlenbündels gewählt werden, um sicherzustellen,
dass tatsächlich nur der gewünschte Bereich – dieser allerdings vollständig –
beleuchtet wird. Dementsprechend wäre es wünschenswert, dass ein Endverbraucher
wahlweise die Lichtverteilungskurve beispielsweise zwischen den beiden in Figur 2
dargestellten Extremsituationen verändern kann.

15 Die nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Lösung eröffnet diese Möglichkeit,
wobei diese Lösung insbesondere auch gewährleistet, dass die Qualität des
abgegebenen Lichts bei einer Veränderung des Öffnungswinkels nicht beeinträchtigt
wird. D.h., unabhängig von der Einstellung des optischen Systems ist gewährleistet,
20 dass das Strahlenbündel eine zu beleuchtende Fläche gleichmäßig beleuchtet, ohne
dass beispielsweise durch die Lichtquelle selbst oder andere Elemente des optischen
Systems hellere oder dunklere Stellen erscheinen.

Die erfindungsgemäße Lösung beruht auf dem Gedanken, zwei Linsen miteinander zu
kombinieren, wobei diese in Abstrahlrichtung hintereinander angeordnet sind und eine
25 der beiden Linsen, insbesondere die zweite Linse durch eine adaptive Flüssigkeitslinse
gebildet ist. Wie bereits erwähnt bietet eine derartige adaptive Flüssigkeitslinse die
Möglichkeit, ihre Brennweite zu variieren und dementsprechend den Öffnungswinkel
des Strahlenbündels gezielt einzustellen.

30 Die Figuren 3 und 4 zeigen hierzu zwei alternative Möglichkeiten zur Realisierung der
erfindungsgemäßen Optik 5. Beiden Varianten ist gemeinsam, dass die erste –
schematisch durch einen Pfeil dargestellte – Linse 15, also die sich näher an der LED
10 bzw. allgemein der Lichtquelle befindende Linse durch eine Vorsatzlinse gebildet
ist. Im Strahlengang dieser Vorsatzlinse 15 nachgeordnet ist dann die adaptive
35 Flüssigkeitslinse 20 angeordnet, wobei die Positionen beider Linsen 15 und 20 nicht
variabel sind. Beide Linsen 15, 20 befinden sich also in einer festen Anordnung
zueinander sowie bezüglich der LED 10.

Die Funktion der Vorsatzlinse 15 besteht dabei darin, das unmittelbar von der LED 10 abgegebene Licht zunächst in ein erstes Strahlenbündel A mit einem bestimmten Öffnungswinkel umzusetzen. Da die LED 10 selbst Licht in einem sehr großen Winkelbereich, beispielsweise mit einem Öffnungswinkel von etwa 80° abgibt, stellt die Vorsatzlinse 15 also eine kollimierende, insbesondere eine fokussierende Linse dar, die beispielsweise den Öffnungswinkel bei dem in Figur 3 dargestellten Beispiel auf 10° reduziert. Hierfür können beispielsweise so genannte Narrow Beam (NB)-Linsen zum Einsatz kommen. Dabei ist die Lichtaustrittsfläche der Linse 15 zusätzlich strukturiert ausgeführt, wobei die Struktur derart ausgeführt ist, dass sie eine kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung des austretenden Lichts bewirkt. Insbesondere sollte diese kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung derart bemessen sein, dass der sog. Halbwertswinkel bei $\pm 20^\circ$, vorzugsweise bei $\pm 15^\circ$ und besonders bevorzugt bei $\pm 10^\circ$ liegt, wobei unter dem Halbwertswinkel der Winkel verstanden wird, der zwischen der Richtung des Strahlungs- bzw. Helligkeitsmaximums und der Richtung liegt, in der die Strahlungsleistung bzw. Helligkeit halb so groß ist wie im Maximum. Hierdurch wird die lichtbündelnde Wirkung der Vorsatzlinse verbessert. Die Anordnung der Vorsatzlinse 15 bezüglich der LED-Lichtquelle 10 ist dabei derart, dass das von der LED 10 emittierte Licht nahezu vollständig in die Vorsatzlinse 15 eintritt und von dieser zu dem eng bemessenen Strahlenbündel A umgesetzt wird.

Dieses Strahlenbündel A wird dann auf die adaptive Flüssigkeitslinse 20 gerichtet, wobei wiederum deren Position in Bezug auf die Vorsatzlinse 15 derart gewählt ist, dass der Querschnitt des Strahlenbündels A an dieser Stelle den Abmessungen der Flüssigkeitslinse 20 entspricht. Hierdurch ist sichergestellt, dass das Licht letztendlich nahezu vollständig genutzt und in gewünschter Weise abgegeben wird, was letztendlich zu einer hohen Effizienz des Strahlers 1 führt. Diesbezüglich weist die erfindungsgemäße Optik 5 auch deutliche Vorteile gegenüber bekannten Systemen auf, bei denen Linsen entlang der optischen Achse relativ zueinander verstellbar sind. Zwar kann auch in diesem Fall eine Anpassung des Strahlenbündels erfolgen, es können allerdings Verluste auftreten, da die Position der Linsen zueinander nicht immer optimal ist, um das Licht effizient zu nutzen. Derartige Probleme werden mit der erfindungsgemäßen Lösung vermieden.

Die adaptive Flüssigkeitslinse 20 selbst ist dann in der Lage, das eintreffende Strahlenbündel A dem Wunsch des Benutzers entsprechend in das letztendlich von dem Strahler 1 abgegebene Strahlenbündel B aufzuweiten. Hierzu kommt vorzugsweise eine aufweitende adaptive Flüssigkeitslinse zum Einsatz, deren Form zwischen einer plan-parallelen Form und einer konvexen bzw. konkaven Form

verändert werden kann. Beispielsweise kann die Flüssigkeitslinse 20 derart ausgelegt sein, dass eine Aufweitung innerhalb eines Bereichs von 10° bis 40° erfolgt.

Eine hierzu alternative Ausführungsform ist in Figur 4 dargestellt, wobei nunmehr die
5 Vorsatzlinse 15 das Licht der LED 10 in ein verhältnismäßig breites Strahlenbündel A mit einem Öffnungswinkel von etwa 40° umsetzt. Hierfür könnte dann eine sog. Wide Beam (WB) Linse zum Einsatz kommen. In diesem Fall ist die Flüssigkeitslinse 20 vorzugsweise in Form einer fokussierenden adaptiven Flüssigkeitslinse, deren Struktur von plan-parallel zu konvex veränderbar ist, derart ausgelegt, dass das letztendlich
10 abgegebene Strahlenbündel B nunmehr hinsichtlich seines Öffnungswinkels reduziert wird und die Einstellung im Bereich von 40° bis 10° erfolgen kann. Beide dargestellten Varianten der Figuren 3 und 4 sind in dieser Hinsicht also gleichwertig, da letztendlich ein Lichtbündel innerhalb eines Bereichs von 10° bis 40° wahlweise eingestellt werden kann. Auch bei dieser zweiten Variante gemäß Figur 4 ist die Position der adaptiven
15 Flüssigkeitslinse 20 derart gewählt, dass sie hinsichtlich ihrer Größe in etwa mit dem Querschnitt des Lichtbündels A, welches von der Vorsatzlinse 15 abgegeben wird, übereinstimmt.

Wie bereits erwähnt ist es wünschenswert, dass unabhängig von der gewählten
20 Einstellung des letztendlich abgegebenen Lichtbündels B eine homogene Beleuchtung erzielt wird. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass Farbinhomogenitäten vermieden werden, die beispielsweise dann auftreten können, wenn die adaptive Flüssigkeitslinse 20 partiell mit Licht unterschiedlicher Spektren beleuchtet wird. Um dies zu vermeiden, ist erfindungsgemäß die Vorsatzlinse 15 derart ausgebildet, dass
25 das sie verlassende Licht leicht gestreut bzw. diffus abgegeben wird, um eine evtl. Mischung verbleibender Inhomogenitäten zu bewirken. Hierzu kann die Lichtaustrittsfläche der Vorsatzlinse 15 beispielsweise leicht mattiert bzw. aufgeraut ausgebildet sein. Die diffuse Streuung ist allerdings sehr gering, so dass sie nicht zu einer wesentlichen Veränderung bzw. einer Aufweitung des Strahlenbündels führt und
30 dementsprechend nach wie vor das Licht vollständig und effektiv auf die Flüssigkeitslinse geworfen werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Vorsatzlinse 15 besteht auch darin, dass sie – abgesehen von der Mattierung bzw. Aufrauung – eine ebene Lichtaustrittsfläche
35 aufweist. Hierdurch kann vermieden werden, dass bei einem Verstellen der adaptiven Flüssigkeitslinse 20, was ein Verstellen ihrer Brennweite zur Folge hat, bestimmte Bereiche der Vorsatzlinse 15 anderweitig abgebildet werden, wie dies beispielsweise bei einer gekrümmten Ausgestaltung der Lichtaustrittsfläche der Vorsatzlinse 15 der Fall wäre. Diese bevorzugte ebene Ausgestaltung der Lichtaustrittsfläche der

Vorsatzlinse 15 führt also zusätzlich dazu, dass ein Verstellen der adaptiven Flüssigkeitslinse 20 keine Auswirkungen auf die Homogenität der Lichtabgabe hat. Letztendlich kann also mit Hilfe des erfindungsgemäßen optischen Systems 5 sehr einfach und effektiv die Lichtabgabe des Strahlers 1 beeinflusst werden, wobei in jeglicher Einstellung des Systems eine qualitativ hochwertige Lichtabgabe erzielt wird.

Das Verstellen der Optik 5, also eine Einstellung der adaptiven Flüssigkeitslinse 20 könnte dabei sowohl durch den Benutzer selbst bzw. manuell als auch elektrisch erfolgen. Eine einfache manuelle Variante würde beispielsweise darin bestehen, einen vorderen Ring 6 des Aufsatzes 4 (siehe Figur 1) drehbar zu gestalten. Innerhalb der Optik sind dann Mittel angeordnet, welche eine Verdrehung des Rings 6 in eine entsprechende Änderung der Struktur der Flüssigkeitslinse 20 umsetzen. Dies erlaubt es dem Benutzer, sehr schnell die Lichtabgabe seinen entsprechenden Wünschen anzupassen. Eine alternative Ausführungsform hierzu würde darin bestehen, ein Verstellen der Flüssigkeitslinse 20 mittels eines elektrischen Motors vorzunehmen, wobei dieser dann auch extern angesteuert werden könnte. Die Ansteuerung kann dabei insbesondere von einer Zentrale aus, beispielsweise mittels des DALI- oder DMX-Standards erfolgen.

Ferner bestehen mehrere Möglichkeiten, die bislang beschriebene erfindungsgemäße Lösung weiterzubilden.

Dabei besteht zunächst selbstverständlich auch die Möglichkeit, mehrere derartiger System, also Lichtquellen mit zugeordneter verstellbarer Optik in eine Leuchte gemeinsam zu integrieren und z.B. nebeneinander anzuordnen. Hierbei könnte jedes System mit einer Lichtquelle bzw. Lichtquellen unterschiedlicher Spektren bzw. unterschiedlicher Intensität, Farbe und/oder Farbtemperatur bestückt sein, sodass bei verschiedenen Einstellungen der Optiken dekorative Farbringe entstehen.

Eine andere Weiterbildung könnte darin bestehen, die Membran der adaptiven Flüssigkeitslinse, welche üblicherweise in einen Ring eingespannt ist, in ein rechteckförmiges Halteelement einzuspannen. In diesem Fall ergibt sich ein im Querschnitt etwa kissenförmiger Lichtkegel mit abgerundeten Ecken und bei einer Veränderung der Einstellung der adaptiven Flüssigkeitslinse wird das Strahlenbündel bzw. die Lichtverteilung lediglich im Wesentlichen entlang einer Richtung variiert.

Ferner wäre auch denkbar, die Lichtaustrittsfläche der Vorsatzlinse rechteckig, insbesondere quadratisch auszubilden. Auch in diesem Fall wird ein rechteckiger bzw. quadratischer Beleuchtungsbereich mit abgerundeten Ecken erzielt, wobei abhängig

davon, ob die Membran der Flüssiglinse in einen Ring oder ein rechteckförmiges Haltelement eingespannt ist, eine Vertellung in einer oder zwei Richtungen erfolgen kann.

- 5 Schließlich wäre es auch denkbar, entsprechend der Darstellung in Figur 5 die adaptive Flüssigkeitslinse 20 derart anzuordnen, dass sie im Vergleich zu der Vorsatzlinse 15 und der LED 10 bezüglich der optischen Achse leicht versetzt angeordnet ist, was zur Folge hat, dass nur ein Teil der Flüssigkeitslinse 20, beispielsweise nur eine Hälfte mit gebündeltem Licht beleuchtet wird. Wird nunmehr die Einstellung der adaptiven
- 10 Flüssigkeitslinse 20 verändert, so hat dies auch eine Änderung der Richtung des abgegebenen Lichtbündels zur Folge. Es besteht also auch hier die Möglichkeit, die Lichtabgabe dann den speziellen äußeren Gegebenheiten anzupassen.

- Abschließend ist anzumerken, dass die erfindungsgemäße Optik nicht nur bei
- 15 Strahlerleuchten, wie sie in Figur 1 gezeigt sind, zum Einsatz kommen kann. Generell ist ein Einsatz eines derartigen optischen Systems dann sinnvoll, wenn das Licht einer sehr kompakten, im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle mit Hilfe einer Optik in ein Strahlenbündel zum gezielten Beleuchten eines bestimmten Bereichs umgesetzt werden und die Möglichkeit bestehen soll, Einfluss auf die Lichtabgabe nehmen zu
- 20 können. Denkbar wäre dementsprechend auch der Einsatz derartiger optischer Systeme insbesondere in so genannten Downlights oder Highbay-Leuchten, also Leuchten, die in oder an der Decke eines Raums bzw. einer Halle angeordnet und dazu ausgebildet sind, gezielt einen unterhalb der Leuchte liegenden Bereich zu beleuchten.

Ansprüche

1. Leuchte (1) mit einer im Wesentlichen punktförmigen Lichtquelle (10), insbesondere einer LED, einer LED-Anordnung oder einer OLED, sowie einem der
5 Lichtquelle (1) zugeordneten optischen System (5), wobei das optische System (5) zwei in Lichtabstrahlrichtung hintereinander, an festen Positionen angeordnet Linsen (15, 20) aufweist und die zweite Linse (20) durch eine adaptive Flüssigkeitslinse gebildet ist,
10 und wobei die erste Linse (15) durch eine Vorsatzlinse gebildet ist, deren der adaptiven Flüssigkeitslinse zugeordnete Lichtaustrittsfläche mit einer Struktur versehen ist, welche eine kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung des austretenden Lichts bewirkt.
2. Leuchte nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die erste Linse (15) eine kollimierende Vorsatzlinse ist.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die erste Linse (15) fokussierend wirkt.
4. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorsatzlinse eine ebene Lichtaustrittsfläche aufweist.
- 25 5. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtaustrittsfläche der ersten Linse (15) zusätzlich leicht diffus streuend ausgebildet, insbesondere aufgeraut oder mattiert ist.
- 30 6. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Linsen (15, 20) entlang einer von der Lichtquelle (10) ausgehenden Zentralachse ausgerichtet sind.
- 35 7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Linse (20) gegenüber der ersten Linse (15) seitlich versetzt angeordnet ist.

8. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass diese Mittel zum Verstellen der adaptiven Flüssigkeitslinse aufweist.
- 5 9. Leuchte nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zum Verstellen ein drehbar gelagertes Gehäuseteil (6) aufweisen und
dazu ausgebildet sind, ein Verdrehen des Gehäuseteils (6) in ein Verstellen der
Flüssigkeitslinse umzusetzen.
- 10 10. Leuchte nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zum Verstellen der adaptiven Flüssigkeitslinse einen extern
ansteuerbaren Stellmotor aufweisen.
- 15 11. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Linse (15) eine rechteckige, insbesondere eine quadratische
Lichtaustrittsfläche aufweist.
- 20 12. Leuchte nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich um einen Strahler, ein Downlight oder eine Highbay-Leuchte handelt.
- 25 13. Optisches System (5) für eine Leuchte (1) mit einer im Wesentlichen
punktförmigen Lichtquelle (10),
wobei das optische System (5) zwei in Lichtabstrahlrichtung hintereinander, an festen
Positionen angeordnet Linsen (15, 20) aufweist und die zweite Linse (20) durch eine
adaptive Flüssigkeitslinse gebildet ist,
- 30 und wobei die erste Linse (15) durch eine Vorsatzlinse gebildet ist, deren der adaptiven
Flüssigkeitslinse zugeordnete Lichtaustrittsfläche mit einer Struktur versehen ist,
welche eine kleine bzw. geringfügige Winkelstreuung des austretenden Lichts bewirkt.
14. Optisches System nach Anspruch 13,
35 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die erste Linse (15) eine kollimierende Vorsatzlinse ist.
15. Optisches System nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Linse (15) fokussierend wirkt.

16. Optisches System nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Vorsatzlinse eine ebene Lichtaustrittsfläche aufweist.

17. Optisches System nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,

10 dass die Lichtaustrittsfläche der ersten Linse (15) zusätzlich leicht diffus streuend
ausgebildet, insbesondere aufgeraut oder mattiert ist.

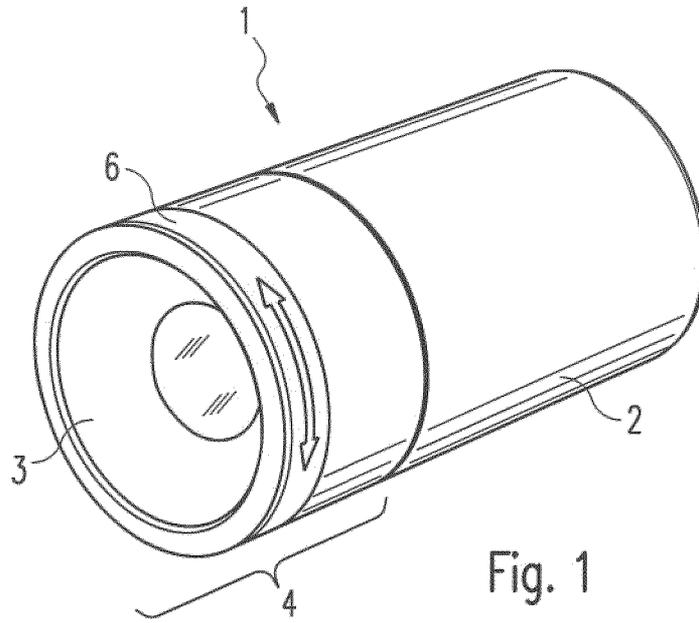


Fig. 1

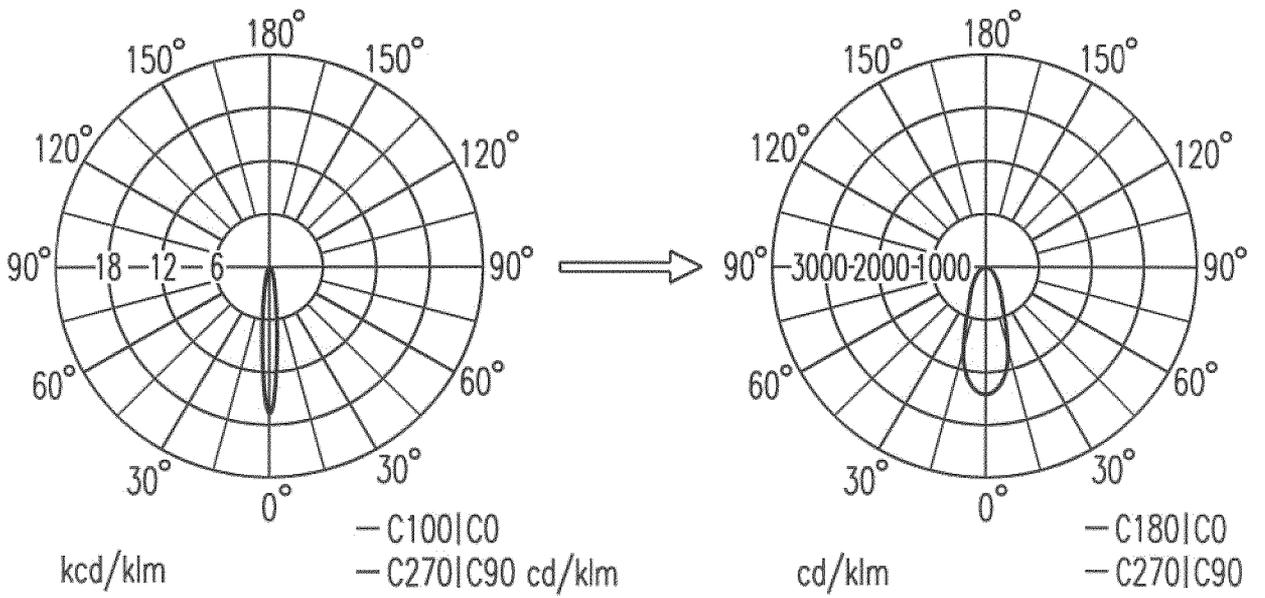
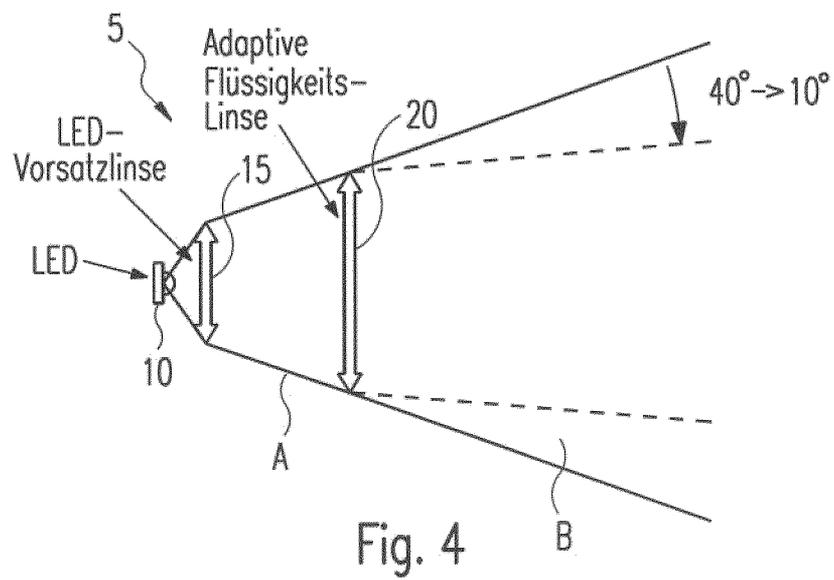
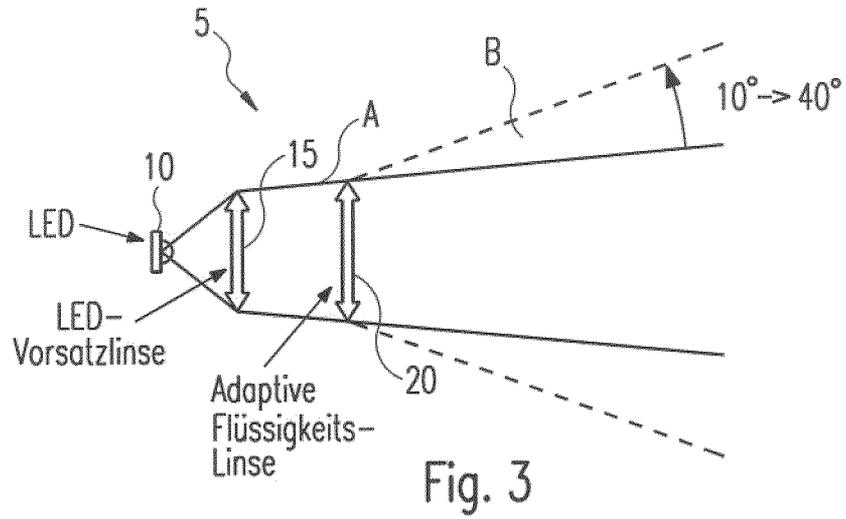


Fig. 2



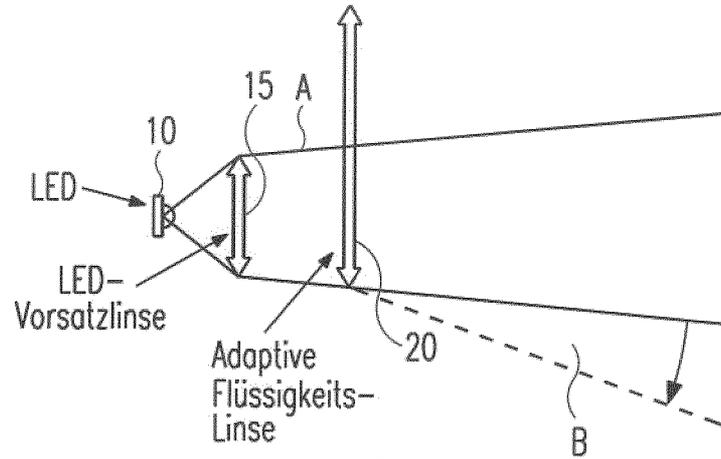


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/055251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G02B27/09 G02B19/00
 ADD. G02B3/14

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)
 G02B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/096289 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HENDRIKS BERNARDUS H W [NL]; SCHL) 13 October 2005 (2005-10-13) figure 2	1-17
X	WO 2011/054392 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY [FI]; TREYER THOMAS [DE]; SMOLORZ SYLVIA [DE] 12 May 2011 (2011-05-12) figure 4	1,13
A	WO 2004/027769 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; TUKKER TEUNIS W [NL]; HENDRIKS BE) 1 April 2004 (2004-04-01) figure 6	11,13
X	WO 2005/006312 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; TUKKER TEUNIS W [NL]; HENDRIKS BE) 20 January 2005 (2005-01-20) figures 2,4	1,13

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 29 May 2013	Date of mailing of the international search report 10/06/2013
---	---

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 Mollenhauer, Ralf
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/055251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005096289 A1	13-10-2005	AT 396477 T	15-06-2008
		CN 1938769 A	28-03-2007
		EP 1733390 A1	20-12-2006
		JP 2008503016 A	31-01-2008
		KR 20060134127 A	27-12-2006
		US 2008239463 A1	02-10-2008
		WO 2005096289 A1	13-10-2005

WO 2011054392 A1	12-05-2011	CN 102687060 A	19-09-2012
		EP 2496985 A1	12-09-2012
		US 2012230704 A1	13-09-2012
		WO 2011054392 A1	12-05-2011

WO 2004027769 A1	01-04-2004	AU 2003259476 A1	08-04-2004
		CN 1682294 A	12-10-2005
		EP 1543513 A1	22-06-2005
		JP 4376785 B2	02-12-2009
		JP 2006500710 A	05-01-2006
		KR 20050057451 A	16-06-2005
		US 2006087711 A1	27-04-2006
		WO 2004027769 A1	01-04-2004

WO 2005006312 A2	20-01-2005	CN 1823289 A	23-08-2006
		EP 1646903 A2	19-04-2006
		JP 2007531171 A	01-11-2007
		KR 20060040678 A	10-05-2006
		US 2006176574 A1	10-08-2006
		WO 2005006312 A2	20-01-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G02B27/09 G02B19/00
 ADD. G02B3/14

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G02B

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 2005/096289 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HENDRIKS BERNARDUS H W [NL]; SCHL) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Abbildung 2	1-17
X	WO 2011/054392 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY [FI]; TREYER THOMAS [DE]; SMOLORZ SYLVIA [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Abbildung 4	1,13
A	WO 2004/027769 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; TUKKER TEUNIS W [NL]; HENDRIKS BE) 1. April 2004 (2004-04-01) Abbildung 6	11,13
	----- -/-	



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

29. Mai 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/06/2013

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

Mollenhauer, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/006312 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; TUKKER TEUNIS W [NL]; HENDRIKS BE) 20. Januar 2005 (2005-01-20) Abbildungen 2,4 -----	1,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/055251

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005096289 A1	13-10-2005	AT 396477 T	15-06-2008
		CN 1938769 A	28-03-2007
		EP 1733390 A1	20-12-2006
		JP 2008503016 A	31-01-2008
		KR 20060134127 A	27-12-2006
		US 2008239463 A1	02-10-2008
		WO 2005096289 A1	13-10-2005
WO 2011054392 A1	12-05-2011	CN 102687060 A	19-09-2012
		EP 2496985 A1	12-09-2012
		US 2012230704 A1	13-09-2012
		WO 2011054392 A1	12-05-2011
WO 2004027769 A1	01-04-2004	AU 2003259476 A1	08-04-2004
		CN 1682294 A	12-10-2005
		EP 1543513 A1	22-06-2005
		JP 4376785 B2	02-12-2009
		JP 2006500710 A	05-01-2006
		KR 20050057451 A	16-06-2005
		US 2006087711 A1	27-04-2006
		WO 2004027769 A1	01-04-2004
WO 2005006312 A2	20-01-2005	CN 1823289 A	23-08-2006
		EP 1646903 A2	19-04-2006
		JP 2007531171 A	01-11-2007
		KR 20060040678 A	10-05-2006
		US 2006176574 A1	10-08-2006
		WO 2005006312 A2	20-01-2005