



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine Leuchte unter Verwendung mindestens einer lichtemittierenden Diode (LED), die die Lichtquelle bildet.

**[0002]** LED basierte Leuchten haben gegenüber konventionellen Leuchten, beispielsweise mit Glühlampen, zahlreiche Vorteile. Neben dem geringeren Energieverbrauch zur Erzielung einer bestimmten Lichtstärke können diese Halbleiter Licht unterschiedlicher Farbe emittieren.

**[0003]** Für weiße LED Lichtquellen werden häufig sogenannte Phosphore eingesetzt. Der Begriff "Phosphor" wird hier ganz allgemein für Farbkonversionsleuchtstoffe benutzt. Diese Materialien absorbieren zumindest einen Teil des von einem LED Chip abgestrahlten Lichts und emittieren Licht in einer anderen Wellenlänge. Oft werden die Phosphore in einer Schicht auf den LED Chip aufgebracht. Das weiße Licht entsteht dann beispielsweise durch die additive Mischung der blauen LED Strahlung und einer gelben Emission des entsprechenden Phosphors.

**[0004]** Daneben sind sogenannte Remote-Lösungen bekannt. Darunter versteht man in der LED-Technik eine Anordnung, bei der der Phosphor (eine Phosphor-Schicht) im Abstand zur LED-Lichtquelle angeordnet wird. Entsprechend wird der Farbkonversionsleuchtstoff von der LED-Lichtquelle mit einer bestimmten Wellenlänge bestrahlt. Dieses Licht, das auch als Primärstrahlung bezeichnet werden kann, wird vom Farbkonversionsleuchtstoff (Phosphor) zumindest teilweise absorbiert. Das absorbierte Licht wird vom Phosphor dann in einer anderen Wellenlänge wieder abgegeben, also emittiert.

**[0005]** Eine solche Anordnung ist aus der US 7,972,030 B2 bekannt. Dabei wird ein Schirm, der im Abstand zur Lichtquelle (LED) angeordnet ist, mit entsprechenden Phosphoren auf mindestens einer Oberfläche beschichtet. Der Phosphor kann auch in den Schirm integriert werden.

**[0006]** Bei dieser Leuchte wird die Effizienz in Bezug auf eine gewisse Leistung der LED erhöht. Außerdem wird eine Vergleichmäßigung des emittierten Lichts erreicht.

**[0007]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Leuchte der genannten Art anzubieten, die einfach in der Herstellung ist, auch die Verwendung empfindlicher Phosphore, insbesondere gegenüber Feuchtigkeit empfindlicher Phosphore ermöglicht und vorzugsweise hinsichtlich Helligkeit und/oder Lichtverteilung Vorteile aufweist.

**[0008]** Der Erfindung liegt folgende Erkenntnis zu Grunde:

Ausgangspunkt ist eine Remote-Gestaltung einer Leuchte. Der im Abstand zur LED angeordnete Schirm soll erfindungsgemäß mindestens dreilagig aufgebaut sein, wobei eine Phosphor-Schicht (Farb-

konversionsschicht) sandwichartig zwischen den beiden anderen Schichten eingeschlossen wird.

**[0009]** Die beiden zuletzt genannten Schichten schützen nicht nur die Farbkonversionsschicht physisch, sondern sie schützen sie beispielsweise vor Feuchtigkeit und chemischen Angriffen.

**[0010]** Dadurch wird nicht nur die Farbkonversionsschicht als solche geschützt, sondern auch ihre Qualität und Leistung über einen längeren Zeitraum konstant gehalten.

**[0011]** Ausgehend von einer Leuchte mit folgenden Merkmalen:

- 15 - einer Lichtquelle, die Licht einer ersten Wellenlänge emittiert, und
- 20 - einem Schirm, der im Abstand zur Lichtquelle und so angeordnet ist, dass das Licht erster Wellenlänge von der Lichtquelle auf eine Innenseite des Schirms fällt,

besteht die Erfindung in ihrer allgemeinsten Ausführungsform darin, dass

- 25 - der Schirm mindestens dreilagig aufgebaut ist und zwar, von innen, der Lichtquelle zugewandt, nach außen:
- 30 - mit einer ersten Schicht aus Kunststoff oder Glas, die für das Licht erster Wellenlänge durchlässig ist,
- 35 - einer Farbkonversionsschicht aus mindestens einem Farbkonversionsleuchtstoff und mindestens einem Trägermaterial,
- 40 - einer dritten Schicht aus Kunststoff oder Glas, die für ein Licht erster und zweiter Wellenlänge durchlässig ist,
- wobei die zweite Wellenlänge größer als die erste Wellenlänge ist.

**[0012]** Die Lichtquelle, insbesondere eine lichtemittierende Diode, emittiert beispielsweise Licht der Wellenlänge bis 500 nm, also insbesondere blaues Licht.

**[0013]** Die Auswahl entsprechender Farbkonversionsleuchtstoffe ermöglicht es, Licht grüner Farbe (500 bis 550 nm) oder gelber Farbe (>550 bis 570 nm), orange-farbenes Licht (>570 bis 610 nm) bis zu rotem Licht (>610 bis 660 nm) zu emittieren.

**[0014]** Der Schirm einer erfindungsgemäßen Leuchte kann mindestens eine Schicht in Form einer Folie aufweisen.

**[0015]** Insbesondere können die erste und dritte Schicht als Folie gestaltet sein, aber auch die Farbkonversionsschicht.

**[0016]** Ebenso ist es möglich, eine oder mehrere der Schichten in Form einer Platte auszuführen, beispielsweise einer weitgehend biegesteifen Platte.

**[0017]** Die Platten oder Folien der ersten und dritten Schicht können Beschichtungen mit bestimmten Reflexionseigenschaften aufweisen. Beispielsweise kann die erste Schicht (Folie, Platte) eine Beschichtung aufweisen, mit der Licht erster und zweiter Wellenlänge, das durch die Farbkonversionsschicht zurückgestreut wird, wieder reflektiert wird. Diese Maßnahme erhöht die Effizienz der Leuchte insgesamt.

**[0018]** Die Farbkonversionsschicht kann auf ein Trägermaterial aufgetragen sein. Dieses Trägermaterial kann eine diskrete Folie sein. Das Trägermaterial kann aber auch von der ersten oder dritten Schicht gebildet werden.

**[0019]** Der beschriebene Sandwichaufbau lässt sich insbesondere als Verbundelement ausführen, bei dem die erste Schicht und die dritte Schicht aus Kunststoff bestehen und die Farbkonversionsschicht zwischen der ersten Schicht und der dritten Schicht einlaminiert ist. Auf diese Weise lässt sich die Farbkonversionsschicht allseitig hermetisch gegenüber der ersten Schicht und der dritten Schicht abdichten.

**[0020]** Dies gilt analog für eine Ausführungsform, bei der der Schirm aus einem Verbundelement besteht, bei dem die erste Schicht und die dritte Schicht aus Glas bestehen. Die dazwischen verlaufende Farbkonversionsschicht kann beispielsweise eine Beschichtung der ersten und/oder zweiten Glasschicht sein oder aus einer diskreten Schicht, beispielsweise einer Folie bestehen.

**[0021]** In beiden Ausführungsvarianten (Kunststoff, Glas) lässt sich die empfindliche Farbkonversionsschicht durch die erste und dritte Schicht optimal beispielsweise gegenüber Feuchtigkeit schützen.

**[0022]** Um die dazu gewünschte hermetische Abdichtung zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn die Flächen der erste und dritte Schicht größer sind als die Fläche der Farbkonversionsschicht, so dass randseitig die erste und dritte Schicht unmittelbar miteinander verbunden werden können, um die Dichtigkeit der gesamten Einrichtung zu optimieren..

**[0023]** Die Ausführungsform mit Glas erfüllt besonders hohe Anforderungen an die Qualität und Lichtausbeute.

**[0024]** Die Farbkonversionsschicht (Phosphorschicht) besteht beispielsweise aus einem oder mehreren Farbkonversionsleuchtstoffen und einem organischen Bindemittel oder Trägermaterial.

**[0025]** Darüber hinaus kann die Farbkonversionsschicht Zusatzstoffe enthalten, beispielsweise aus der Gruppe: Licht streuende Partikel, Farbpigmente.

**[0026]** Als Licht streuende Partikel können beispielsweise farblose anorganische oder organische Partikel verwendet werden. Die Korngröße dieser Teilchen kann im Bereich der Wellenlänge des Lichts oder darüber liegen. Die Licht streuenden Partikel haben die Aufgabe, das von der Farbkonversionsschicht emittierte Licht zu streuen, das heißt, eine gleichmäßige Verteilung der

Lichtintensität in der Fläche zu schaffen und den Lichtaustritt zu optimieren.

**[0027]** Dazu schlägt die Erfindung vor, Licht streuende Partikel einzusetzen, deren Brechzahl unterschiedlich von der Brechzahl der Umgebung ist. Die Brechzahl, auch Brechungsindex genannt, ist eine dimensionslose Größe, die die optische Materialeigenschaft charakterisiert und angibt, um welchen Faktor die Wellenlänge und die Phasengeschwindigkeit des Lichts kleiner sind als im Vakuum.

**[0028]** Dabei kommt es nur auf den absoluten Wert der Differenz der Brechzahlen von den genannten Partikeln und dem umgebenden Material an. An der Grenzfläche zwischen den Licht streuenden Partikeln und dem umgebenden Material (insbesondere Glas, Kunststoff) wird das Licht umso mehr gebrochen und reflektiert, je größer die Differenz der Brechnungs-Indices ist.

**[0029]** Geeignete Licht streuende Partikel sind: Bariumsulfat, Bariumtitanat, Magnesiumcarbonat, Magnesiumhydroxid, Calciumcarbonat, Zinkoxid, Aluminiumoxid, Yttriumaluminiumoxid, Titandioxid, Bornitrid, Aluminiumnitrid, Silikonharz. Diese Materialien werden beispielsweise als Pulver mit Korngrößen im Bereich bis 60  $\mu\text{m}$ , beispielsweise im Bereich 0,1 bis 50  $\mu\text{m}$ , insbesondere 0,4 bis 20  $\mu\text{m}$  eingesetzt.

**[0030]** Die Selbstabsorption dieser Partikel soll möglichst gering sein. Die sogenannte Farbmaßzahl  $L^*$  ( $L^* \cdot a^* \cdot b^*$  Farbraum, bestimmt gemäß DIN EN ISO 11644-4) soll beispielsweise zwischen 90 und 100 liegen mit unteren alternativen Grenzwerten beispielsweise bei 95 oder 97.

**[0031]** Der Zusatz der Licht streuenden Partikel hat den weiteren Vorteil, dass diese den erforderlichen Anteil der Phosphore verringern, wodurch die Kosten gesenkt werden. Der wesentliche Vorteil ist jedoch die Möglichkeit, durch Einsatz dieser Partikel (Streumittel) innerhalb der zweiten Schicht des Schirms, die Helligkeit der Leuchte insgesamt zu erhöhen.

**[0032]** Im Betrieb kommt es zu einer Erwärmung des Schirms. Auch ist die Eigenschaft der Phosphore bekannt, dass die Effizienz ihrer Licht-Emission mit steigender Temperatur abnimmt. Dieser Effekt wird als Temperaturquenching (temperature quenching) bezeichnet.

**[0033]** Die Erfindung ermöglicht es, dieses Problem in zwei Richtungen zu reduzieren.

**[0034]** Zum einen kann zur Vermeidung einer thermischen Überlastung die Lichtleistung pro Flächeneinheit beschränkt werden, oder anders ausgedrückt: für die gleiche Lichtleistung wird die Fläche des Schirms der Remote-Leuchte vergrößert. Die damit verbundenen Mehrkosten werden kompensiert durch die Möglichkeit, den Anteil der teureren Phosphore zu reduzieren, wenn gleichzeitig die genannten Licht streuenden Partikel eingesetzt werden.

**[0035]** Zum anderen kann durch Zugabe von Licht streuenden Partikeln zu den Phosphoren die Helligkeit der Leuchte insgesamt erhöht werden. Die Steigerung der Effizienz bewirkt eine entsprechende Verminderung

der Verluste an Lichtenergie. Verluste werden immer in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben. Die Wärmeentwicklung innerhalb der zweiten Schicht wird entsprechend reduziert.

**[0036]** In beiden Fällen wird die Temperaturentwicklung innerhalb des Schirms reduziert. Dadurch werden auch die benachbarten Schichten thermisch weniger beansprucht und es können entsprechende Werkstoffe dafür ausgewählt werden.

**[0037]** Der sandwichartige Aufbau des Schirms und die hermetische Kapselung der Farbkonversionsschicht ermöglichen es, beispielsweise Phosphore mit eingeschränkter Klimabeständigkeit oder reduzierter Feuchtigkeitsbeständigkeit einzusetzen.

**[0038]** So können zum Beispiel kostengünstige silikatische Phosphore auch dann eingesetzt werden, wenn die Leuchte in feuchter Umgebung benutzt wird.

**[0039]** Dies gilt analog für empfindliche sulfidische Leuchtstoffe oder Nitride, beispielsweise Nitridosilikate.

**[0040]** Alle bekannten Phosphore können im Rahmen einer erfindungsgemäßen Leuchte problemlos eingesetzt werden. Nachstehend sind Beispiele geeigneter Farbkonversionsstoffe aufgeführt:

- Cer dotierte Granate ( $Y_3Al_5O_{12}$ : Ce und  $Ln_3Al_5O_{12}$ : Ce; Ln = Element aus der Gruppe der Lanthanoide)
- Phosphate ( $YPO_4$ :Ce)
- Europium dotierte Sulfide ((Ca, Sr) S: Eu)
- Europium dotierte Silikate ((Ba, Sr, Ca) $_2SiO_4$ : Eu)
- Nitridosilikate ((Ca, Sr, Ba) $_2Si_5N_8$ : Eu)
- verschiedene Nitride und Oxonitride ((Sr, Ca)  $AlSiN_3$ : Eu,  $Sr_2Si_{5-x}Al_xN_8$ : Eu,  $SrSi_2N_2O_2$ : Eu)

**[0041]** Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die dritte Schicht so ausgeführt ist oder bei der zwischen Farbkonversionsschicht und dritter Schicht eine Zwischenschicht so ausgeführt und angeordnet ist, dass die Farbkonversionsschicht für einen Betrachter von außen nicht erkennbar oder farblich verändert ist.

**[0042]** Bei bestimmten Anwendungen kann die häufig gelbe Farbe der Farbkonversionsschicht stören, insbesondere dann, wenn die Leuchte ausgeschaltet ist.

**[0043]** Um diesen unerwünschten optischen Eindruck zu vermindern oder zu neutralisieren, wird die beschriebene Ausführung der dritten Schicht oder Zwischenschicht vorgeschlagen.

**[0044]** Konkret kann die dritte Schicht beispielsweise mattiert, strukturiert und/oder farblich eingetrübt werden. Entsprechende Eigenschaften kann auch eine etwaige Zwischenschicht aufweisen. In der Funktion und Wirkung ähneln diese Maßnahmen einer "Streuscheibe" oder einem "Diffusorelement".

**[0045]** Dadurch wird die Helligkeit der Leuchte insgesamt zwar etwas vermindert. Sie ist aber immer noch höher als bei vergleichbaren Lösungen im Stand der Technik. Das gilt insbesondere dann, wenn die genann-

ten Licht streuenden Partikel in der zweiten Schicht eingesetzt werden.

**[0046]** Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Leuchte die Möglichkeit, den Schirm mit strukturierten Oberflächen (Profilierungen) auszubilden, so dass sich nahezu beliebige Designs herstellen lassen.

**[0047]** Der Schirm und entsprechend die Schichten können planar ausgebildet sein. Der Schirm kann aber auch beliebige dreidimensionale geometrische Formen annehmen. Der mehrschichtige Aufbau des Schirms bleibt dabei unverändert.

**[0048]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldeunterlagen.

**[0049]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0050]** Dabei zeigen, jeweils in stark schematisierter Darstellung

Fig. 1: ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leuchte (im Längsschnitt),

Fig. 2: eine Darstellung analog Figur 1 für eine weitere Ausführungsform.

**[0051]** In den Figuren sind gleiche oder gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern dargestellt.

**[0052]** Die in Figur 1 dargestellte Leuchte besteht aus einem zylinderförmigen Gehäuse 10 mit einem Boden 12 und einer umlaufenden Zylinderwand 14. Innenseitig ist auf dem Boden 12 eine Licht imitierende Diode 16 angeordnet, die kurzwelliges, blaues Licht mit einer Wellenlänge von ca. 450 bis 470 nm emittiert.

**[0053]** Gegenüber dem Boden 12 und mit Abstand zum Boden 12 weist die Leuchte 10 einen Schirm 20 auf, der aus drei Schichten besteht. Einer ersten Schicht S1, dem Boden 12 benachbart. Einer zweiten Schicht S2 und einer äußeren Schicht S3.

**[0054]** Die Schichten S1, S3 bestehen aus Glas.

**[0055]** Die Schicht S2 besteht aus mehreren Farbkonversionsleuchtstoffen (Phosphoren), die auf einer Folie konfektioniert sind. Die Auswahl der Farbkonversionsleuchtstoffe ist so, dass die Leuchte 10 insgesamt weißes Licht einer Wellenlänge > 500 nm emittiert, wenn die Diode 16 blaues Licht auf die Schicht S2 richtet.

**[0056]** In Figur 1 ist schematisch die Einkapselung der Schicht S2 durch die Schichten S1, S3 dadurch dargestellt, dass die Schicht S2 auch randseitig von den Schichten S1, S3 umfasst wird. Dadurch wird eine hermetische Abdichtung der Schicht S2 durch die Schichten S1, S3 erreicht, wodurch die vorstehend beschriebenen technischen Effekte und Vorteile erzielt werden.

**[0057]** Zu erwähnen ist noch, dass die Schicht S2 neben den Farbkonversionsleuchtstoffen und einem organischen Bindemittel ca. 3 Masse-% Baryt enthält, der zu 90 % aus Teilchen besteht, deren Teilchengröße zwischen 1 und 10  $\mu m$  liegt. Der Baryt bildet die erwähnten Licht streuenden Partikel innerhalb des Schirmaufbaus.

Es ist gleichmäßig in der Schicht S2 verteilt. Zur Einstellung der Lichtemission kann der Baryt-Anteil beispielsweise auf bis zu 1 Masse-% abgesenkt oder auf bis zu 6 Masse-% angehoben werden.

**[0058]** Während Licht der Wellenlänge L1 von der LED 16 in Richtung auf den Schirm 20 emittiert wird dient der beschriebene Remote-Aufbau in der Verbundausführung dazu, Licht der Wellenlänge L2 vom Schirm gestreut und gleichmäßig nach außen zu emittieren, wobei die Wellenlänge L2 größer als die Wellenlänge L1 ist.

**[0059]** In einer Alternative kann zwischen der Schicht S2 und der Schicht S3 eine weitere Schicht angeordnet sein, die die Farbkonversionsschicht S2 überdeckt und die so ausgebildet ist, dass die Farbe der Schicht S2 für den Betrachter von außen nicht mehr erkennbar ist.

**[0060]** Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 dadurch, dass der Schirm 20 nicht planar, sondern nach Art einer Halbkugel gestaltet ist.

**[0061]** Eine außenseitige Profilierung 20s ist partiell und nur schematisch angedeutet.

## Patentansprüche

### 1. Leuchte mit folgenden Merkmalen:

1.1 einer Lichtquelle (16), die Licht einer ersten Wellenlänge (L1) emittiert, und

1.2 einem Schirm (20), wobei

1.2.1 der Schirm (20) im Abstand zur Lichtquelle (16) und so angeordnet ist, dass das Licht erster Wellenlänge (L1) von der Lichtquelle (16) auf eine Innenseite des Schirms (20) fällt, und

1.2.2 der Schirm (20) mindestens dreilagig aufgebaut ist, und zwar, von innen, der Lichtquelle (16) zugewandt, nach außen:

1.2.2.1 mit einer ersten Schicht (S1) aus Kunststoff oder Glas, die für das Licht erster Wellenlänge (L1) durchlässig ist,

1.2.2.2 einer Farbkonversionsschicht (S2), aus mindestens einem Farbkonversionsleuchtstoff und mindestens einem Trägermaterial,

1.2.2.3 einer dritten Schicht (S3) aus Kunststoff oder Glas, die für ein Licht erster und zweiter Wellenlänge (L1, L2) durchlässig ist,

1.2.2.4 wobei die zweite Wellenlänge (L2) größer als die erste Wellenlänge (L1) ist.

### 2. Leuchte nach Anspruch 1, bei der mindestens eine der Schichten (S1, S2, S3) in Form einer Folie ge-

staltet ist.

3. Leuchte nach Anspruch 1, bei der mindestens eine der Schichten (S1, S2, S3) in Form einer Platte gestaltet ist.

4. Leuchte nach Anspruch 1, bei der der Schirm (20) planar gestaltet ist.

5. Leuchte nach Anspruch 1, bei der die Farbkonversionsschicht (S2) auf ein Trägermaterial aufgetragen ist.

6. Leuchte nach Anspruch 5, bei der das Trägermaterial von mindestens einer der folgenden Schichten gebildet wird: erste Schicht (S1), dritte Schicht (S3).

7. Leuchte nach Anspruch 1, deren Schirm aus einem Verbundelement besteht, bei dem die erste Schicht (S1) und die dritte Schicht (S3) aus Kunststoff bestehen und die Farbkonversionsschicht (S2) zwischen der ersten Schicht (S1) und der dritten Schicht (S3) einlaminiert ist.

8. Leuchte nach Anspruch 8, bei der die Farbkonversionsschicht (S2) allseitig hermetisch gegenüber der ersten Schicht (S1) und der dritten Schicht (S3) abgedichtet ist.

9. Leuchte nach Anspruch 1, deren Schirm (20) aus einem Verbundelement besteht, bei dem die erste Schicht (S1) und die dritte Schicht (S3) aus Glas und die dazwischen verlaufende Farbkonversionsschicht (S2) aus einer Folie bestehen.

10. Leuchte nach Anspruch 1, bei der die Farbkonversionsschicht (S2) mindestens einen Zusatzstoff aus der Gruppe: lichtstreuende Partikel, organische Bindemittel, Farbpigmente enthält.

11. Leuchte nach Anspruch 1, bei der die dritte Schicht (S3) so ausgeführt ist oder bei der zwischen Farbkonversionsschicht (S2) und dritter Schicht (S3) eine Zwischenschicht so ausgeführt und angeordnet ist, dass die Farbkonversionsschicht (S2) für einen Betrachter von außen nicht erkennbar oder farblich verändert ist.

12. Leuchte nach Anspruch 1, deren Lichtquelle (16) eine Licht emittierende Diode ist.

13. Leuchte nach Anspruch 1, deren Lichtquelle (16) Licht der Wellenlänge bis 500nm emittiert.

14. Leuchte nach Anspruch 1, deren Schirm (20) eine

Profilierung  
aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

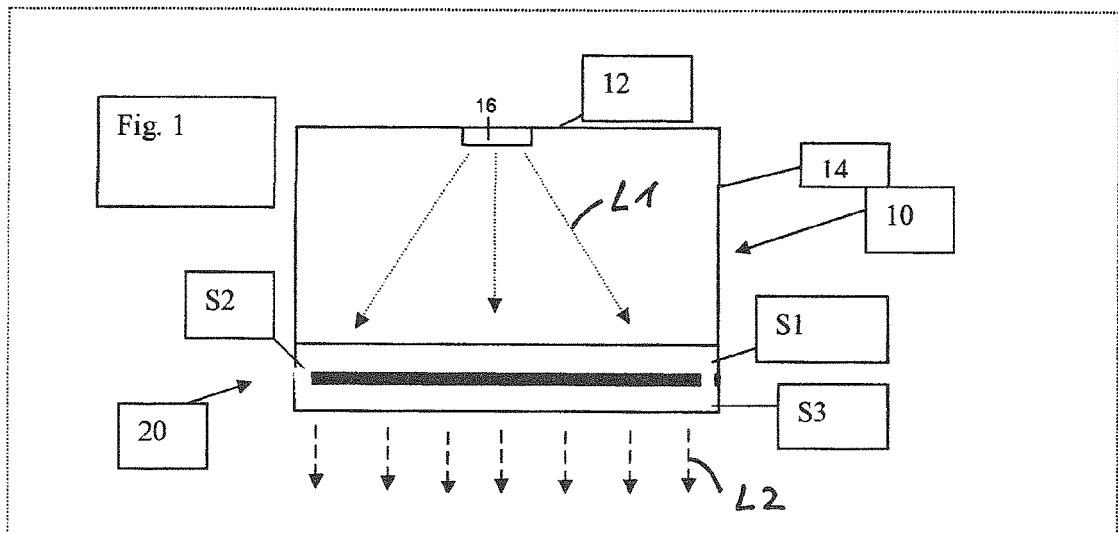
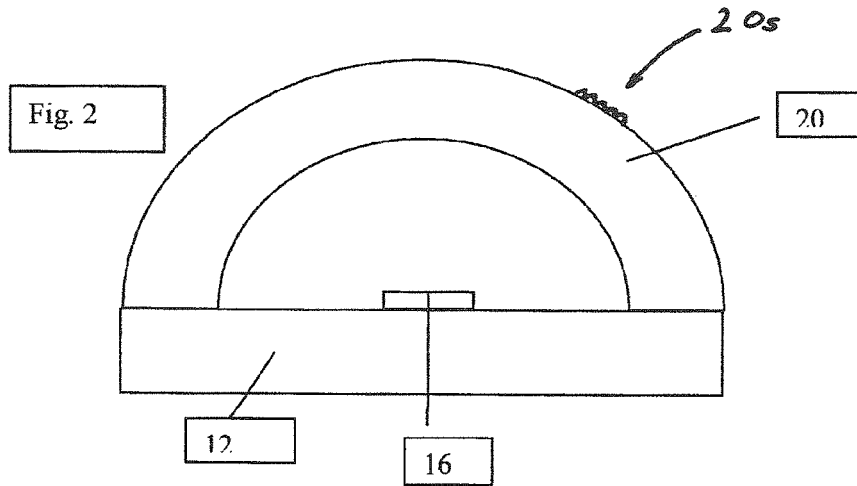
40

45

50

55

6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 16 6723

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/273274 A1 (HORIUCHI MEGUMI [JP] ET AL) 29. November 2007 (2007-11-29) * Absatz [0002] * * Absatz [0032] - Absatz [0056] * * Abbildung 2 * -----	1-14	INV. F21K99/00 F21V9/16  ADD. F21Y101/02 F21V3/04
X	US 2012/087124 A1 (RAVILLISETTY PADMANABHA RAO [US] ET AL) 12. April 2012 (2012-04-12) * Spalte 2 * * Absatz [0029] - Absatz [0031] * * Absatz [0037] - Absatz [0038] * * Absatz [0084] - Absatz [0093] * * Seite 13; Abbildung 13 * -----	1-9, 12-14	
X	US 2010/232133 A1 (TRAN NGUYEN THE [US] ET AL) 16. September 2010 (2010-09-16) * Absatz [0002] * * Absatz [0011] - Absatz [0016] * * Abbildung 1 * -----	1,5,6, 11-13	
A	WO 2012/046175 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HIKMET RIFAT ATA MUSTAFA [NL]; CI) 12. April 2012 (2012-04-12) * Seite 1, Zeile 2 - Zeile 4 * * Seite 7, Zeile 14 - Seite 9, Zeile 17 * * Abbildung 2 * -----	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  F21K F21V H01L
A	US 2008/111145 A1 (LIN YUAN [TW]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) * Absatz [0001] * * Absatz [0027] - Absatz [0029] * -----	1-14	
5 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 17. September 2012	Prüfer Schulz, Andreas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 16 6723

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-09-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007273274 A1	29-11-2007	KEINE	
US 2012087124 A1	12-04-2012	US 2012087124 A1	12-04-2012
		WO 2012092037 A1	05-07-2012
US 2010232133 A1	16-09-2010	KEINE	
WO 2012046175 A1	12-04-2012	TW 201221860 A	01-06-2012
		WO 2012046175 A1	12-04-2012
US 2008111145 A1	15-05-2008	TW M312019 U	11-05-2007
		US 2008111145 A1	15-05-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 7972030 B2 [0005]