(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 646 740 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.08.2015 Patentblatt 2015/35

(21) Anmeldenummer: **11815431.9**

(22) Anmeldetag: **02.12.2011**

(51) Int Cl.:
F21K 99/00 *(2010.01)* ***F21V 3/04*** *(2006.01)*
F21Y 101/02 *(2006.01)* *F21Y 113/00* *(2006.01)*
F21V 13/02 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2011/000484

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/071598 (07.06.2012 Gazette 2012/23)

(54) **LED-STRAHLER MIT REFLEKTOR**

LED EMITTER WITH REFLECTOR

PROJECTEUR À LED COMPORTANT UN RÉFLECTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.12.2010 AT 7462010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.2013 Patentblatt 2013/41

(73) Patentinhaber:
- **Tridonic Jennersdorf GmbH**
  8380 Jennersdorf (AT)
- **Lumitech Produktion und Entwicklung GmbH**
  8380 Jennersdorf (AT)

(72) Erfinder:
- **DERKITS, Christian**
  A-7535 St. Michael (AT)
- **TASCH, Stefan**
  A-8380 Jennersdorf (AT)

(74) Vertreter: **Rupp, Christian**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 693 615
WO-A1-02/065166
WO-A1-2010/106504
WO-A1-2010/113098
DE-A1-102006 043 402
DE-A1-102007 054 206
US-A1- 2008 030 993
US-A1- 2008 310 158

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 646 740 B1

Beschreibung

[0001] LED-Strahler, insbesondere zur Erzielung einer Weißlichtbeleuchtung, sind aus dem Stand der Technik gut bekannt. Unter einem LED-Strahler ist dabei regelmäßig eine LED-Lichtquelle zu verstehen, die eine oder mehrere LEDs gleicher und unterschiedlicher Farbe aufweist, wobei das Licht der einen oder mehreren LEDs durch einen Reflektor die gewünschte Verteilung erhält.

[0002] Eine besondere Problematik tritt dabei auf, wenn als Lichtquelle LEDs mit unterschiedlichen Emissionsspektren verwendet werden. Es muss nämlich dafür gesorgt werden, dass es vor dem Austritt des Mischlichts von den verschiedenen LEDs aus dem Strahler zu einer ausreichenden Vermischung des Lichts kommt, so dass eine ausreichende Farbhomogenität des ausgestrahlten Lichts über den möglichst gesamten Winkelbereich des ausgestrahlten Lichts erzielt werden kann.

[0003] Das Problem der Farbhomogenität kann sich noch verstärken, wenn das Spektrum wenigstens einer der LEDs der LED-Lichtquelle durch eine in Abstand und/oder in Kontakt auf die LED aufgebrachte Farbkonversionsschicht teilweise in ein Licht mit anderen (normalerweise langwelligeren) Licht umgewandelt wird, das die Farbkonversionsschicht sozusagen eine dritte Lichtquelle darstellt, die mit dem von den LEDs ausgesandten Licht homogen vermischt werden muss.

[0004] Ein Strahler mit einer LED-Lichtquelle und einem Reflektor ist bereits bekannt aus der WO 02/5047472. Dort wird eine LED-Lichtquelle auf dem Reflektorboden angeordnet und ein unterer Abschnitt des Reflektor-Innenvolumens aufgefüllt. Auch die Druckschriften WO 2010/113098 A1 WO 2010/106504 A1, US 2008/310158 A1 oder die DE 10 2007 054206 A1 offenbaren Strahler mit LED-Lichtquellen und Reflektoren.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen LED-Strahler vorzuschlagen, der eine bessere Lichtmischung erzielt, um somit die Farbhomogenität zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0007] Die Erfindung betrifft einen LED-Strahler, vorzugsweise für Weißlicht, aufweisend:

- ein LED-Modul (5) mit mehreren LED-Chips auf einem Träger, ein lichtdurchlässiges Medium unter der die LED-Chips untergebracht sind,
- einen die LED-Chips seitlich umgebenden Reflektor,
- eine innerhalb des Reflektors angeordnete Streukappe, wobei die Streukappe die LED-Chips umhüllt.

[0008] Die Streukappe und der Reflektorboden können auf der gleichen Ebene liegen. Der LED-Strahler kann einen Kühlkörper, der in thermischen Kontakt mit dem LED-Modul steht, aufweisen.

[0009] Die Streukappe und der Reflektor können separat oder integriert ausgestaltet sein.

[0010] Das lichtdurchlässige Medium kann Leuchtstoff- und/oder Streupartikel aufweisen.

[0011] Die Streukappe kann ähnlich einem Hohlzylinder ausgeführt sein, die eine Wandstärke von 1 - 3 mm aufweisen kann.

[0012] Die Streukappe kann ähnlich einem Hohlzylinder ausgeführt sein, die eine Höhe von 3 - 10mm und einen Durchmesser von 3 - 8mm aufweisen kann..

[0013] Der Reflektorboden kann eine zentrale Öffnung aufweisen, durch die die LED-Chips ausgehend von dem unterhalb des Reflektorbodens angeordneten Trägers des LED-Moduls in die Streukappe ragen.

[0014] Von dem Reflektorboden kann eine vorzugsweise einstückig damit ausgebildete Streukappe wegerstrecken.

[0015] Die Streukappe und der Reflektor können auf dem Träger des LED-Moduls aufgesetzt sein.

[0016] Die LED-Chips können mit einem bspw. durch ein Dispensverfahren aufgebrachten Globe-Top oder durch eine andere Abdeckung abgedeckt sein.

[0017] Die LED-Chips können monochromatisch gleichfarbig oder verschiedenfarbig sein.

[0018] Die innere Mantelfläche des Reflektors kann einen parabolischen, kreisförmigen oder einen geradlinigen Verlauf aufweisen oder wenigstens teilweise in Form von Facetten ausgebildet sein.

[0019] Die innere Mantelfläche des Reflektors und/öder die innere und/oder die äußere Oberfläche der Streukappe kann/können reflektierend, streuend oder streuend-reflektierend ausgebildet sein.

[0020] Die Streukappe kann aus einem mit Streupartikel gefüllten Kunststoff bestehen.

[0021] Die innere und/oder die äußere Oberfläche der Streukappe kann/können Streu- und/oder Leuchtstoffpartikel aufweisen.

[0022] Die innere Oberfläche der Streukappe kann Leuchtstoffpartikel und die äußere Oberfläche der Streukappe kann Streupartikel aufweisen.

[0023] Die Streukappe weist erfindungsgemäß einen Sockel auf, auf welchen der Reflektor aufgesetzt wird und somit die Streukappe positioniert bzw. befestigt ist.

[0024] Die Streukappe kann einen Snap-in Kontakt aufweisen.

[0025] Der Reflektorboden und/oder die Grundfläche der Streukappe kann/können kreisförmig, elliptisch oder quadratisch geformt sein.

[0026] Der Reflektor kann durch eine Streu- oder Farbkonversionsscheibe abgedeckt oder offen sein.

[0027] LED-Strahler kann als Deckenstrahler zum Einbau in abgehängten Decken ausgebildet sein.

[0028] LED-Strahler kann als Retrofit LED-Reflektor Lampe ausgebildet sein und bspw. mit einer handelsüblichen Fassung wie bspw. Schraubgewinde, Plug-In-Sockel etc. ausgerüstet sein.

[0029] Weitere Merkmale, Vorteil und Eigenschaften

der Erfindung werden nunmehr unter Bezugnahme auf die Figuren der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden.

Figur 1A zeigt eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen LED-Strahlers.

Figuren 1B-C zeigen Querschnittsansichten einer erfindungsgemäßen Streukappe

Figur 1D zeigt die Abhängigkeit der Abstrahlung des LED- Strahlers von der Höhe einer erfindungsgemäßen Streukappe.

Figur 2 zeigt den Reflektor des LED-Strahlers,

Figur 3 zeigt im Detail den Kühlkörper mit einem LED-Modul,

Figuren 4 A-C zeigen mögliche Positionierungen des Reflektors und der Streukappe.

[0030] Figur 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen LED-Strahlers. Die LED-Lichtquelle wird vorzugsweise durch mehrere LEDs 7, 7' gebildet, die auf einen Träger 6 angeordnet sind, um somit ein LED-Modul 5 zu bilden.

[0031] Das LED-Modul 5 ist in thermischen Kontakt mit einem Kühlkörper 3. Im dargestellten Beispiel ist das LED-Modul 5 und genauer gesagt der Träger 6 in einem Zentralbereich des in der Schnittansicht fächerförmig ausgeführten Kühlkörpers 3 aufgesetzt oder vorzugsweise in eine zentrale Vertiefung des Kühlkörperbodens eingelassen.

[0032] Die LEDs 7, 7' können monochromatisch (UV, blau, rot oder grün) gleichfarbig oder verschiedenfarbig sein.

[0033] Im dargestellten Beispiel ist in direktem Kontakt mit einem oder allen LEDs 7, 7' ein durch ein Dispensverfahren aufgebrachte lichtdurchlässiges (oder mindestens teilweise lichtdurchlässiges) Medium 8 aufgebracht, das Farbkonversionsmaterial und/oder Streupartikel enthalten kann. Alternativ könnte das lichtdurchlässige Medium durch Injektion- oder Overmouldingverfahren vorbereitet sein. Streu- und/oder Farbkoriversionspärtikel können in der Dispensschicht 8 in einer Polymer-Matrix (Kunststoffmatrix) eingebettet sein.

[0034] Als Polymer-Matrix können Silikonharz, Epoxydharz oder ihre Mischungen eingesetzt werden.

[0035] Unter Farbkonversionsmaterial ist dabei im Rahmen der vorliegenden Beschreibung und Ansprüche ein oder mehrere bei LEDs angewendete Leuchtstoffe (z.B. Granate (YAG), Ortho Silikate (BOSE) Nitride (SiAlON)) zu verstehen. Diese Leuchtstoffe können bspw. grün, gelb, gelb/grün, rot oder eine beliebige Farbe emittieren. Ihre Mischungen können von zwei oder mehr dieser Leuchtstoffe gleicher und/oder unterschiedlicher Farbe entstehen.

[0036] Als Streupartikel kann man anorganische (z.B. Silizium Dioxid, Titanium Dioxid, Barium Titanate, kleine. Glaskugel) und/oder organische Teilchen (z.B. können organische Streupartikel aus dem Polymer-Matrix selbst hergestellt werden) anwenden.

[0037] Der Brechzahlunterschied zwischen Streupartikel und Polymer-Matrix kann zwischen +/-0.0003 und+/-3 liegen. Vorzugsweise liegt er zwischen +/- 0.05 und+/-1.5.

[0038] Das LED-Modul 5 ist wie dargestellt derart angeordnet, daß es von außen durch eine zentrale Öffnung in dem Boden 60 eines Reflektors 2 hindurchgesteckt wird, derart, dass zumindest ein Teil der LEDs 7, 7' vorzugsweise aber die gesamte Seitenfläche der LEDs 7,7' ein das Innere des Reflektors 2 hineinragt. Die LEDs 7,7' sind von einer Streukappe 900 umgeben.

[0039] Die Streukappe 900 und der Reflektor 2 sind auf dem Träger 6 des LED-Moduls 5 aufgesetzt. Die Böden der Streukappe und des Reflektors liegen gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf einer Ebene, sind also in der Seitenansicht fluchtend angeordnet.

[0040] Alternativ (nicht dargestellt) kann die Streukappe nach hinten versetzt sein. In diesem Fall ist also der Boden der Streukappe bzgl. des Reflektorbodens nach hinten versetzt. Auch die LEDs können sämtlich hinter der durch den Reflektorboden gebildeten Ebene liegen. Bspw. kann die in Lichtabstrahlrichtung gelegene Auslassseite der Mischkammer auf der Ebene des Reflektorbodens liegen, oder leicht in den Reflektor-Innenraum hineinragen.

[0041] Die Streukappenwände 904 können von der Dispensschicht 8 seitlich beabstandet sein, oder mit dieser in Kontakt stehen.

[0042] Die Streukappe 900 ist zum Teil unbefüllt, enthält also eine Luftschicht zwischen den LEDs 7,7' bzw. der optionalen Dispensschicht 8 und der Austrittebene (definiert durch den Rand die Streukappe 900). Diese Abdeckung 900 ist also somit ein Beispiel, daß Farbkonversionsmaterial in Lichtabstrahlrichtung, aber in Abstand zu den LEDs 7,7' angeordnet sein kann. Zwischen diesem Farbkonversionsmaterial und den LEDs 7,7' kann sich ein nicht ausgefüllter, also nur Luft enthaltender Mischraum befinden.

[0043] Die Dispensschicht 8 ist dafür nur ein Beispiel, wie Farbkonversionsmaterial und/oder Streumaterial in direktem Kontakt mit wenigstens einer oder auch allen LEDs 7, 7' vorgesehen sein kann.

[0044] Die Innenseite der die Streukappe begrenzenden Wände (im Beispiel 904) ist vorzugsweise reflektierend oder streuend oder steuend-reflektierend ausgeführt. In der Streukappe wird es somit zu einer Vormischung des Lichts von den LEDs 7,7' und gegebenenfalls des Farbkonversionsmaterials in Dispensschicht 8 kommen, bevor dieses Mischlicht das eigentliche Reflektorinnenvolumen begrenzt durch die innere Mantelfläche 70 des Reflektors 2 erreicht.

[0045] Die innere 903 und/oder die äußere Oberfläche 902 der Streukappe 900 kann/können mit Streu-

und/oder Leuchtstoffpartikel beschichtet sein. Vorzugsweise ist die innere Oberfläche 903 der Streukappe 900 mit Leuchtstoffteilchen und ihre äußere Oberfläche 902 mit Streupartikel beschichtet. Durch diese Ausführungsform kann sowohl eine optimale Farbkonversion als auch Streuung/Lichtfärbehomogenesierung erreicht werden. Im Vergleich zu den heute eingesetzten handelsüblichen Streuscheiben erscheint diese Streukappe mehr weiß. Alternativ können die Streu- und/oder Leuchtstoffpartikel in der Polymer-Matrix (Kunststoff) der Streukappe 900 eingebettet sein. Die gesamte Oberfläche oder Volumen der Streukappe (900) kann streuende und/oder farbkonvertierende Eigenschaften aufzeigen.

[0046] Die Streukappe ist mindestens teilweise lichtdurchlässig und weist eine Polymer-Matrix auf. Die Polymer-Matrix kann beispielsweise aus Thermoplasten vorbereitet sein. Polycarbonate (PC) und Polymethylmethacrylate (PMMA) können als thermoplastische Kunststoffe eingesetzt werden. Polycarbonate haben den Vorteil, daß sie ihre physikalische (und chemische) Eigenschaften bei höheren Temperaturen ($T \geq 90$ °C) behalten. PMMA ist über 90°C mechanisch nicht mehr stabil. PMMA bezüglich Lichtdurchlässigkeit ist aber vorteilhaft, weil ihre Lichtdurchlässigkeit höher ist. Ca. die Hälfte des Lichtstärkeverlustes ist bei Einsetzung PMMA (ca. 5-10%) als bei Einsetzung PC (10-20%) bei der gleicher Bauform der Streukappe 900 erreichbar. Die Streukappe kann mittels Spritzgußtechnik hergestellt werden.

[0047] Alternativ oder zusätzlich kann auch der Reflektor 2 insgesamt durch eine lichtdurchlässige Abdeckung 100 in Lichtabstrahlrichtung abgeschlossen sein, wobei diese Abdeckung 100 ebenfalls Konversionsmateria und/oder Streumaterial enthalten kann.

[0048] Fig. 1B zeigt zwei mögliche Bauformen der Streukappe 900. Die Erfindung ist aber nicht auf den gezeigten Beispielen eingeschränkt. Alle möglichen 3-dimensionale geometrischen Formen sind denkbar. Bei der zylindrischen Streukappe sind die Höhe (h), die Breite/Durchmesser (d) und die Wandstärke (w) als Basisparameter dargestellt. Durch diese Parameter könnte die Abstrahlung beeinflußt werden. z.B. Je höher die Streukappe desto größer der Abstrahlwinkel ist. Abstrahlcharakteristiken (Intensität (I) vs. Abstrahlwinkel (α)) sind bei einer höheren Kappe durch Kurve 1 und bei einer niedrigeren Kappe durch Kurve 2 in Fig. 1D illustriert. Alternativ kann die Abstrahlcharakteristik durch die Anordnung und/oder Abstand der LEDs (7, 7') auf dem LED-Modul 5 beeinflußt werden. Durch die Streupartikeldichte wird die Abstrahlcharakteristik der Streukappe 900 auch modifiziert.

[0049] Nämlich, eine höhere Partikeldichte wird einen größeren Abstrahlwinkel erzeugen.

[0050] Fig. 1 C zeigt eine mögliche kuppelartige Bauform der Streukappe 900. Ein Sockel oder Snap-in Kontakt 901 kann zur Befestigung der Streukappe 900 auf/in das LED-Modul 5 eingesetzt werden.

[0051] Wie bereits aus der Querschnittsansicht von Fig. 1 A ersichtlich, kann der vorzugsweise becherförmig ausgestaltete Kühlkörper 3 dem Verlauf der Außenkontur des Reflektors 2 folgen. Der Rand des Reflektors 2 kann in einem Flanschbereich 101 enden, der oben den Kühlkörper 3 abdeckt. Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, kann die elektrische Versorgung der LEDs 7, 7' durch den Kühlkörperboden hindurch mittels elektrischer Kontaktierungen 9, 10 erfolgen.

[0052] Der Flanschbereich 101 des Reflektors kann Ausnehmungen 22 (nicht gezeigt) aufweisen, die vorzugsweise fluchtend zu den kaminartigen Ausdehnungen 30 des Kühlkörpers angeordnet werden, um (wenn der Reflektor in dem becherartigen Kühlkörper 3 eingesetzt ist), um die beispielsweise durch Konvektion geförderte Luftzirkulation in diesen kaminartigen Ausnehmungen 30 des Kühlkörpers 3 nicht zu blockieren.

[0053] In Fig. 2 ist der Reflektor 2 gezeigt. In der zentralen Öffnung des Reflektors 2 sitzt eine zylindrische Streukappe 900, die von dem Reflektorboden 60 umgegangen ist.

[0054] Fig. 3 ist eine detaillierte Ansicht des becherförmigen Kühlkörpers 3. In eine zentrale, hier im Wesentlichen quadratische Vertiefung des Kühlkörpers 3 ist wie dargestellt das LED-Modul 5 aufgenommen.

[0055] Die Seitenwand des becherförmigen Kühlkörpers 3 weist Kühlrippen 20 auf, die durch kaminartige Hohlräume 30 beabstandet sind. Zumindest in einem unteren Bereich (d.h. in Richtung der geschlossenen Grundfläche) können die Kühlrippen 20 durch radial nach innen versetzte Wandflächen verbunden sein. Im oberen Bereich können die Kühlrippen fingerartig freistehen, derart, daß also teilweise in seitlicher Ansicht die Reflektor-Außenwand nach Außen freiliegt.

[0056] In Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht der Positionierungsmöglichkeiten des Reflektors 2/ Reflektorboden 60 und das LED-Modul 5/ die Streukappe 900 bei einem erfindungsgemäßen LED-Strahler.

[0057] Insgesamt kann wie in Fig. 4 A gut ersichtlich der Reflektor auch auf den Träger 6 des LED-Moduls 5, die LEDs 7, 7' umgebend aufgesetzt werden. Alternativ kann der Reflektorboden 60 an der Seite des Trägers 6 mit dem LED-Modul 5 angebunden sein (Fig. 4 B). Fig. 4 C zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Lösung. Der Reflektor 2 mit der Rückseite des LED-Moduls 5 verbunden. Der Reflektorboden 60 kann völlig oder teilweise von dem LED-Modul 5 (oder LED-Täger 6) verdeckt werden. Weitere andere Positionierungsmöglichkeiten sind auch denkbar.

Patentansprüche

1. LED-Strahler, vorzugsweise für Weißlicht, aufweisend:

   - ein LED-Modul (5) mit mehreren LED-Chips (7,7') auf einem Träger (6),
   - ein lichtdurchlässiges Medium (8), unter dem die LED- Chips (7,7'), untergebracht sind,

- einen die LED-Chips (7,7') seitlich umgebenden Reflektor (2), wobei innerhalb des Reflektors (2) eine Streukappe (900) angeordnet ist,

die die LED-Chips (7,7') umhüllt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streukappe (900) einen Sockel aufweist, auf welchen der Reflektor (2) aufgesetzt wird und somit die Streukappe (900) positioniert bzw. befestigt ist.

2. LED-Strahler nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Streukappe (900) und der Reflektorboden (60) auf der gleichen Ebene liegen.

3. LED-Strahler nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der LED-Strahler einen Kühlkörper (3), der in thermischen Kontakt mit dem LED- Modul (5) steht, aufweist.

4. LED-Strähler nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Streukappe (900) und der Reflektor (2) separat oder integriert ausgestaltet sind.

5. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lichtdurchlässiges Medium (8) Leuchtstoff und/oder Streupartikel aufweist.

6. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streukappe (900) ähnlich einem Hohlzylinder ausgeführt ist, der eine Wandstärke von 1 - 3 mm aufweist.

7. LED-Strahler nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Streukappe (900) ähnlich einem Hohlzylinder ausgeführt ist, der eine Höhe von 3-10 mm und einen Durchmesser von 3 - 8 mm aufweist.

8. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektorboden (60) eine zentrale Öffnung aufweist, durch die die LED-Chips (7,7') ausgehend von dem unterhalb des Reflektorbodens (60) angeordneten Trägers (6) des LED-Moduls (5) in die Streukappe (900) ragen.

9. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich von dem Reflektorboden (60) eine vorzugsweise einstückig damit ausgebildete Streukappe (900) wegerstreckt.

10. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Streukappe (900) und der Reflektor (2) auf dem Träger (6) des LED-Moduls aufgesetzt sind.

11. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Chips (7,7') mit einem bspw. durch ein Dispensverfahren aufgebrachten Globe-Top 18) oder durch eine andere Abdeckung abgedeckt sind.

12. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED-Chips (7,7') monochromatisch gleichfarbig oder verschiedenfarbig sind.

13. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die innere Mantelfläche (70) des Reflektors (2) einen parabolischen, kreisförmigen oder einen geradlinigen Verlauf aufweist oder wenigstens teilweise in Form von Facetten ausgebildet ist.

14. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die innere Mantelfläche (70) des Reflektors (2) und/oder die innere (903) und/oder die äußere Oberfläche (902) der Streukappe (900) reflektierend, streuend oder streuend-reflektierend ausgebildet sind.

15. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Streukappe (900) aus einem mit Streupartikel gefüllten Kunststoff besteht

16. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die innere (903) und/oder äußere Oberfläche (902) der Streukappe (900) Streu- und/oder Leuchtstoffpartikel aufweist.

17. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die innere Oberfläche (903) der Streukappe (900) Leuchtstoffpartikel und die äußere Oberfläche (902) der Streukappe (900) Streupartikel aufweist.

18. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Streukappe (900) einen Snap-in Kontakt (901) aufweist.

19. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektorboden (60) und/oder die Grundfläche (50) der Streukappe (900) kreisförmig, elliptisch oder quadratisch geformt ist.

20. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (2) durch eine Streu- oder Farbkonversionsscheibe (100) abgedeckt oder offen ist.

21. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass er als Deckenstrahler zum Einbau in abgehängten Decken ausgebildet ist.

22. LED-Strahler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass er als Retrofit LED-Reflektor Lampe ausgebildet ist und bspw. mit einer handelsüblichen Fassung wie bspw. Schraubgewinde, Plug-In-Sockel etc. ausgerüstet ist.

23. Verfahren zur Verbesserung der Farbhomogenität eines LED-Strahlers, aufweisend die Schritte:

- Anordnen mehrerer LED Chips (7,7') auf einem Träger (6),
- Aufbringen eines lichtdurchlässigen Mediums (8) auf die LED Chips (7,7'),
- Anordnen des Trägers (6) von außen durch eine zentrale Öffnung in einem Boden (60) eines Reflektors (2) derart, dass zumindest ein Teil der LED Chips (7,7') in das Innere des Reflektors (2) hineinragt, und
- Aufsetzen einer Streukappe (900) auf den Träger (6), wobei die Streukappe (900) einen Sockel aufweist, auf welchen der Reflektor (2) aufgesetzt wird und somit die Streukappe (900) positioniert bzw. befestigt ist,

derart, dass die Streukappe (900) die LED Chips (7,7') umgibt.

24. Verfahren zur Verbesserung der Farbhomogenität eines LED-Strahlers nach Anspruch 23, wobei das lichtdurchlässige Medium (8) mittels Dispensverfahren, Injektions- oder Overmouldingverfahren auf die LED Chips ($7_{,7}$') aufgebracht wird.

25. Verfahren zur Verbesserung der Farbhomogenität eines LED-Strahlers nach Anspruch 23 oder 24, aufweisend die weiteren Schritte

- Beschichtung einer inneren Oberfläche (903) der Streukappe (900) mit Leuchtstoffteilchen und
- Beschichtung einer äußeren Oberfläche (902) der Streukappe (900) mit Streupartikeln.

Claims

1. LED spotlight, preferably for white light, having:

- an LED module (5) with several LED chips (7,7') on a support (6),
- a light-permeable medium (8), below which the LED chips (7,7') are placed,
- a reflector (2) laterally encircling the LED chips (7,7'), wherein within the reflector (2) a scattering cap (900) is arranged which envelops the LED chips (7,7'), **characterized in that** the scattering cap (900) has a socket on which the reflector (2) is fitted and thus the scattering cap (900) is positioned/fastened.

2. LED spotlight according to claim 1, **characterized in that** the scattering cap (900) and the reflector bottom (60) are located on the same level.

3. LED spotlight according to claim 1 or 2, **characterized in that** the LED spotlight has a cooling body (3) being in thermal contact with the LED module (5).

4. LED spotlight according to claim 1 to 3, **characterized in that** the scattering cap (900) and the reflector (2) are formed separate or integrated.

5. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the light-permeable medium (8) has luminescent material and/or scattering particles.

6. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the scattering cap (900) is of similar design as a hollow cylinder having a wall thickness of 1 to 3 mm.

7. LED spotlight according to claim 6, **characterized in that** the scattering cap (900) is of similar design as a hollow cylinder having a height of 3 to 10 mm and a diameter of 3 to 8 mm.

8. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the reflector bottom (60) has a central opening through which the LED chips (7,7') protrude into the scattering cap (900) coming from the support (6) of the LED module (5) arranged below the reflector bottom (60).

9. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** a scattering cap (900), preferably configured one-piece with therewith, extends away from the reflector bottom (60).

10. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the scattering cap (900) and the reflector (2) are fitted on the support (6) of the LED module (5).

11. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the LED chips (7,7') are covered with/by a globe top (8) applied using a dispensing method or by another cover.

12. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the LED chips (7,7') are monochromatically same-colored or different-colored.

13. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the inner lateral surface (70) of the reflector (2) has a parabolic, circular or a linear run or is configured at least in part in the form of facets.

14. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the lateral surface (70) of the reflector (2) and/or the inner (903) and/or the outer surface area (902) of the scattering cap (900) are configured reflective, dispersive or dispersive-reflective.

15. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the scattering cap (900) consists of a synthetic material filled with scattering particles.

16. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the inner (903) and/or the outer surface area (902) of the scattering cap (900) have scattering particles and/or luminescent material particles.

17. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the inner surface area (903) of the scattering cap (900) has luminescent material particles and the outer surface area (902) of the scattering cap (900) has scattering particles.

18. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the scattering cap (900) has a snap-in contact (901).

19. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the reflector bottom (60) and/or the base area (50) of the scattering cap (900) are formed circular, elliptical or square.

20. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** the reflector (2) is covered by a scattering or color conversion disk (100) or is open.

21. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is configured as ceiling spotlight for installation in suspended ceilings.

22. LED spotlight according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is configured as retrofit LED reflector lamp and is equipped, for instance, with a commercially available fitting such as screw thread, plug-in socket, etc.

23. Method for improving the color homogeneity of an LED spotlight, having the steps:

- arranging several LED chips (7,7') on a support (6),
- applying a light-permeable medium (8) on the LED chips (7,7'),
- arranging the support (6) from outside through a central opening in a bottom (60) of a reflector (2) in such a way that at least a part of the LED chips (7,7') protrudes into the interior of the reflector (2), and
- fitting a scattering cap (900) on the support (6), wherein the scattering cap (900) has a socket on which the reflector (2) is fitted and the scattering cap (900) is thus positioned/fastened in such a way that the scattering cap (900) surrounds the LED chips (7,7').

24. Method for improving the color homogeneity of an LED spotlight according to claim 23, wherein the light-permeable medium (8) is applied onto the LED chips (7, 7') by means of dispensing method, injection method or overmolding method.

25. Method for improving the color homogeneity of an LED spotlight according to claim 23 or 24, having the further steps

- coating an inner surface area (903) of the scattering cap (900) with luminescent material particles, and
- coating an outer surface area (902) of the scattering cap (900) with scattering particles.

Revendications

1. Projecteur à LED, de préférence pour lumière blanche, comportant :

- un module LED (5) avec plusieurs chips LED (7, 7') sur un support (6),
- un milieu transparent à la lumière (8) sous lequel les chips LED (7, 7') sont logés,
- un réflecteur (2) entourant latéralement les chips LED (7, 7'), dans lequel le réflecteur (2) contient une calotte de diffusion (900) entourant

les chips LED (7, 7'), **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) présente une douille dans laquelle est fixée le réflecteur (2) et, par conséquent, la calotte de diffusion (900) est positionnée/attachée.

2. Projecteur à LED selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) et le fond du réflecteur (60) se situent dans le même plan.

3. Projecteur à LED selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le projecteur à LED a un corps de refroidissement (3) en contact thermique avec le module LED (5).

4. Projecteur à LED selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) et le réflecteur (2) sont séparés ou intégrés.

5. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le milieu transparent à la lumière (8) a une matière luminescente et/ou des particules diffusantes.

6. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) présente une forme similaire à un cylindre creux avec une épaisseur de cloison de 1 à 3 mm.

7. Projecteur à LED selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) présente une forme similaire à un cylindre creux avec une hauteur de 3 à 10 mm et un diamètre de 3 à 8 mm.

8. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond du réflecteur (60) a une ouverture centrale par laquelle les chips LED (7,7') s'élancent dans la calotte de diffusion (900) provenant du support (6) du module LED (5) placé sous le fond du réflecteur (60).

9. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une calotte de diffusion (900), de préférence en configuration monobloc avec celui-ci, s'éloigne du fond du réflecteur (60).

10. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) et le réflecteur (2) sont fixés sur le support (6) du module LED (5).

11. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les chips LED (7, 7') sont couverts avec ou par un dôme (8) posé par un procédé de distribution ou par un autre couvercle.

12. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les chips LED (7, 7') sont monochromes ou de différentes couleurs.

13. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface latérale interne (70) du réflecteur (2) présente un développement parabolique, circulaire ou linéaire ou est configurée, au moins partiellement, sous la forme de facettes.

14. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface latérale (70) du réflecteur (2) et/ou la zone superficielle interne (903) et/ou externe (902) de la calotte de diffusion (900) sont configurées en réflexion, en dispersion ou en dispersion-réflexion.

15. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) consiste en une matière synthétique remplie de particules diffusantes.

16. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone superficielle interne (903) et/ou externe (902) de la calotte de diffusion (900) ont des particules diffusantes et/ou des particules en matière luminescente.

17. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone superficielle interne (903) de la calotte de diffusion (900) a des particules en matière luminescente, et la zone superficielle externe (902) de la calotte de diffusion (900) a des particules diffusantes.

18. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la calotte de diffusion (900) a un contact à pression (901).

19. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond du réflecteur (60) et/ou la zone de base (50) de la calotte de diffusion (50) ont une forme circulaire, elliptique ou carrée.

20. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réflecteur (2) est couvert par un disque diffusant ou à conversion de couleur (100) ou est ouvert.

21. Projecteur à LED selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est configuré comme projecteur plafonnier pour une installation en faux-plafonds.

22. Projecteur à LED selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est configuré comme lampe réflecteur à LED rétro-fit et est équipé, par exemple, d'un raccord disponible dans le commerce, comme un pas de vis, une fiche femelle, etc.

23. Méthode pour améliorer l'homogénéité de couleur d'un projecteur à LED, comportant les étapes suivantes :

- placer plusieurs chips LED (7, 7') sur un support (6),
- appliquer un milieu transparent à la lumière (8) sur les chips LED (7, 7'),
- faire passer le support (6) depuis l'extérieur par une ouverture centrale dans un fond (60) d'un réflecteur (2) de sorte qu'au moins une partie des chips LED (7, 7') s'élance à l'intérieur du réflecteur (2), et
- fixer une calotte de diffusion (900) sur le support (6), dans laquelle la calotte de diffusion (900) présente une douille dans laquelle est fixée le réflecteur (2) et, par conséquent, la calotte de diffusion (900) est positionnée/attachée de sorte que la calotte de diffusion (900) entoure les chips LED (7, 7').

24. Méthode pour améliorer l'homogénéité de couleur d'un projecteur à LED selon la revendication 23, dans laquelle le milieu transparent à la lumière (8) est appliqué sur les chips LED (7, 7') par un procédé de distribution, par un procédé d'injection ou par un procédé de surmoulage.

25. Méthode pour améliorer l'homogénéité de couleur d'un projecteur à LED selon les revendications 23 ou 24, comportant les étapes complémentaires suivantes :

- recouvrir une zone superficielle interne (903) de la calotte de diffusion (900) de particules en matière luminescente, et
- recouvrir une zone superficielle externe (902) de la calotte de diffusion (900) de particules diffusantes.

Fig. 1

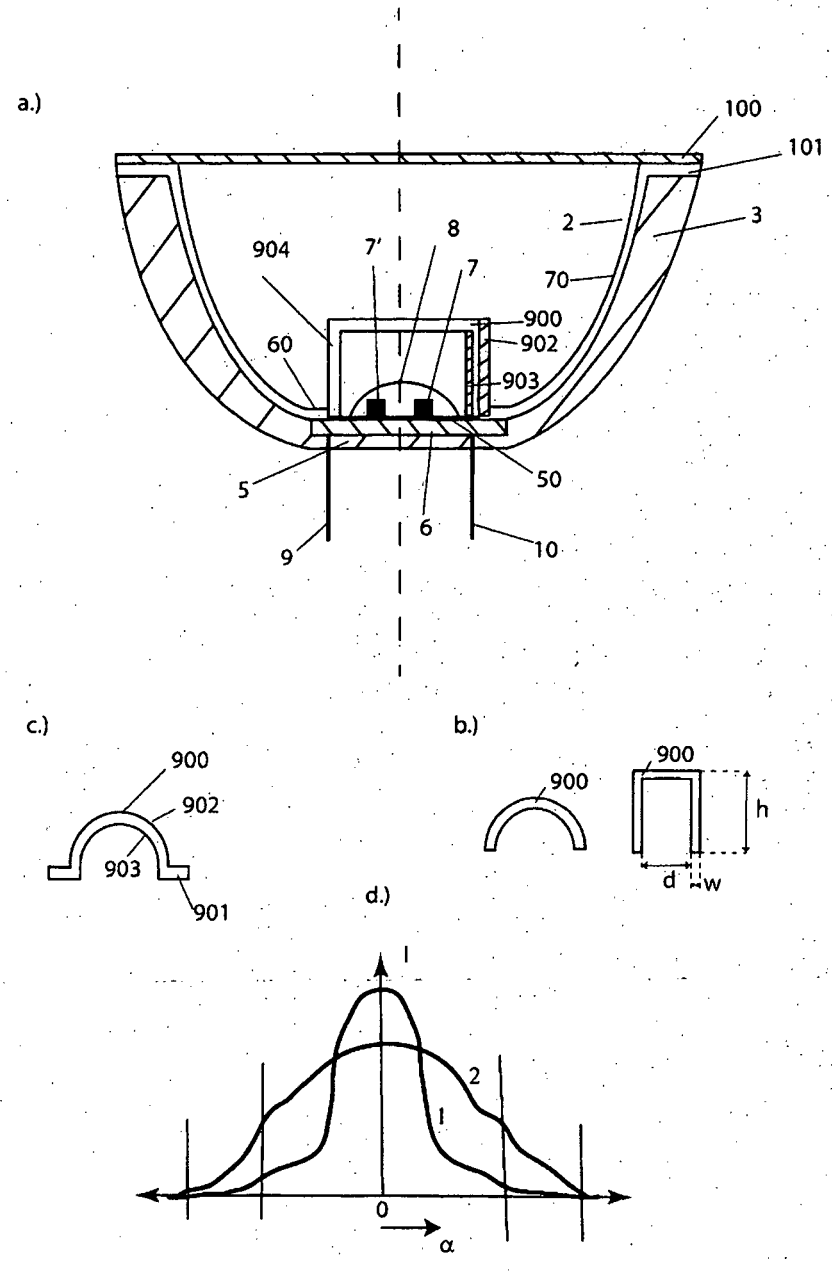

a.)
100
101
2
3
904
7'
8
7
70
900
902
903
60
5
50
6
9
10
c.)
900
902
903
901
b.)
900
900
h
d
w
d.)
I
2
1
0
α

Fig. 2

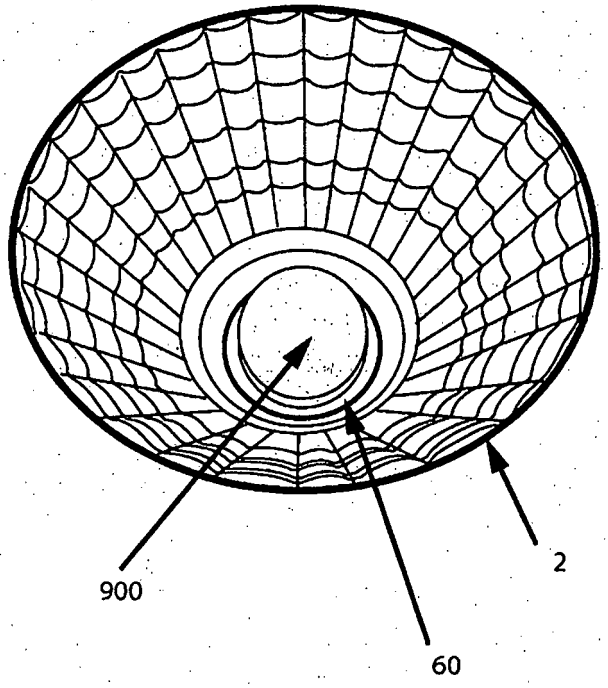


Fig. 3

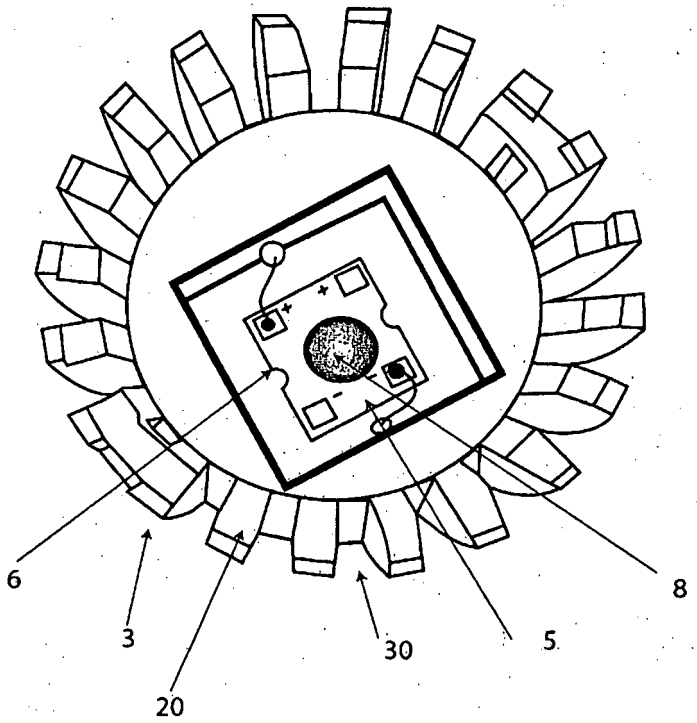
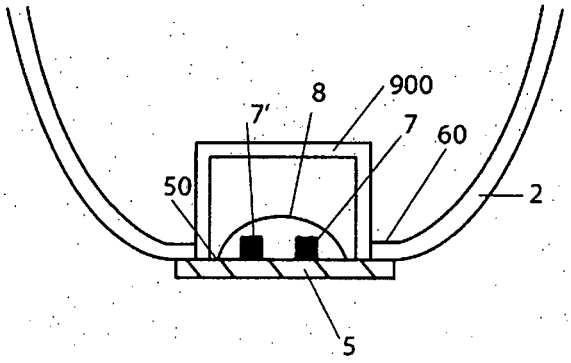
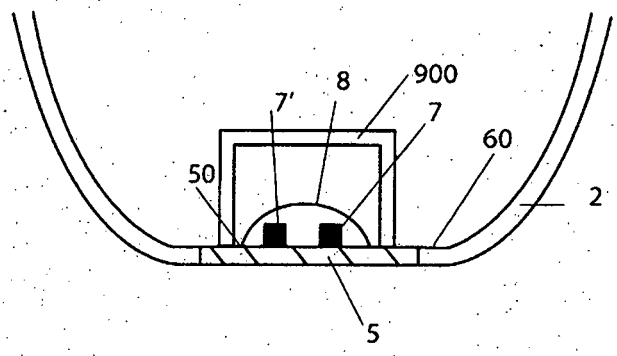


Fig. 4

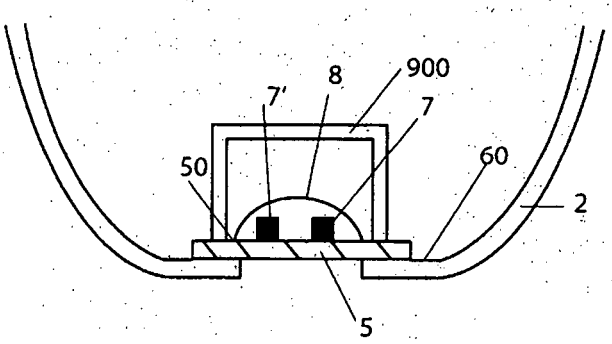
a.)



b.)



c.)



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

- WO 025047472 A **[0004]**
- WO 2010113098 A1 **[0004]**
- WO 2010106504 A1 **[0004]**
- US 2008310158 A1 **[0004]**
- DE 102007054206 A1 **[0004]**