

(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
16. Februar 2012 (16.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/019853 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F21K 99/00 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/061885

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2011 (12.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 027 579.4 19. Juli 2010 (19.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOECK, Martin** [DE/DE]; Villastraße 1, 93055 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstraße 55, 80339 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, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

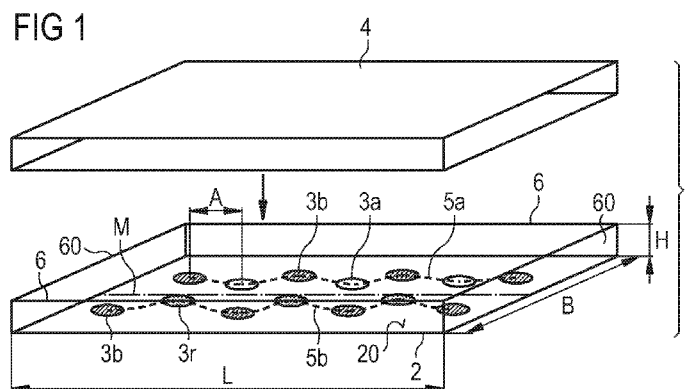
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: LIGHT-EMITTING DIODE AND LAMP

(54) Bezeichnung : LEUCHTDIODENMODUL UND LEUCHTE



(57) Abstract: The invention relates to at least one embodiment of a light-emitting diode module (1) comprising at least one carrier (2) having a theoretical centerline (M) on an upper carrier side (20). A plurality of semiconductor light sources (3) are mounted on the upper carrier side (20). A cover layer (4) is disposed downstream of the semiconductor light sources (3) in a direction away from the upper carrier side (20), wherein the cover layer (4) comprises a diffraction layer or an intermediate conversion layer. An elongation (L) of the carrier (2) along the centerline (M) exceeds a width (B) of the carrier (2) by at least a factor of 2. A quotient of a minimum and a maximum light density of the radiation generated during operation of the light-emitting diode (1) along the centerline (M) in a direction away from the upper carrier side (20) does not fall below a value of 0.4.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



In mindestens einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls (1) umfasst dieses zumindest einen Träger (2) mit einer gedachten Mittellinie (M) an einer Trägeroberseite (20). An der Trägeroberseite (20) ist eine Mehrzahl von Halbleiterlichtquellen (3) angebracht. Den Halbleiterlichtquellen (3) ist in eine Richtung weg von der Trägeroberseite (20) eine Abdeckschicht (4) nachgeordnet, wobei die Abdeckschicht (4) eine Streuschicht oder eine Konversionsmittelschicht umfasst. Eine Ausdehnung (L) des Trägers (2) entlang der Mittellinie (M) übersteigt eine Breite (B) des Trägers (2) um mindestens einen Faktor 2. Ein Quotient aus einer minimalen und einer maximalen Leuchtdichte der im Betrieb des Leuchtdiodenmoduls (1) erzeugten Strahlung entlang der Mittellinie (M), in eine Richtung weg von der Trägeroberseite (20), unterschreitet einen Wert von 0,4 nicht.

Beschreibung

Leuchtdiodenmodul und Leuchte

- 5 Es wird ein Leuchtdiodenmodul angegeben. Darüber hinaus wird eine Leuchte mit einem solchen Leuchtdiodenmodul angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Leuchtdiodenmodul sowie eine Leuchte mit einem solchen Modul anzugeben, wobei
10 das Leuchtdiodenmodul eine schlagschattenreduzierte Ausleuchtung von Objekten ermöglicht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls weist dieses mindestens einen Träger mit einer
15 Trägeroberseite auf. Bei dem Träger handelt es sich bevorzugt um eine Leiterplatte, insbesondere um eine bedruckte Leiterplatte. Neben elektrischen Leitungen kann der Träger Bereiche aufweisen, die zu einer Wärmeableitung eingerichtet sind. Solche Bereiche können durch Metallisierungen gebildet
20 sein, die den Träger vollständig durchdringen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls zeigt der Träger an der Trägeroberseite eine Mittellinie auf, die insbesondere eine gedachte, fiktive Linie ist.
25 Beispielsweise ist die Mittellinie, in Draufsicht auf die Trägeroberseite gesehen, entlang einer Längsrichtung gleich weit von zwei einander gegenüberliegenden Kanten des Trägers entfernt. Die Mittellinie ist eine Hilfslinie, die sich der Länge nach über die gesamte Trägeroberseite erstreckt. Die
30 Mittellinie ist bevorzugt abschnittsweise parallel orientiert zu einer Hauptstreckungsrichtung des Trägers. Ist der Träger durch eine ebene, rechteckige Platte gebildet, so

verläuft die Mittellinie deckungsgleich mit einer längsten Hauptachse, in Draufsicht gesehen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls

- 5 ist an der Trägeroberseite eine Mehrzahl von Halbleiterlichtquellen angebracht. Die Halbleiterlichtquellen sind bevorzugt Leuchtdioden. Es können an der Trägeroberseite verschiedene Halbleiterlichtquellen angebracht sein, die in unterschiedlichen Spektralbereichen emittieren.
- 10 Beispielsweise emittieren einzelne Halbleiterlichtquellen blaues Licht und/oder rotes Licht und/oder gelbes Licht und/oder grünes Licht und/oder weißes Licht. Bei den Halbleiterlichtquellen kann es sich um gehaute oder auch um ungehaute Halbleiterchips handeln. Zum Beispiel umfasst das
- 15 Leuchtdiodenmodul mindestens fünf, mindestens 15 oder mindestens 25 Halbleiterlichtquellen und alternativ oder zusätzlich höchstens 1000, höchstens 250 oder höchstens 100 Halbleiterlichtquellen.
- 20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls ist den Halbleiterlichtquellen, in eine Richtung weg von der Trägeroberseite, zumindest eine Abdeckschicht nachgeordnet. Bevorzugt überdeckt die Abdeckschicht sämtliche Halbleiterlichtquellen, in Draufsicht auf die Trägeroberseite
- 25 gesehen. Die Abdeckschicht ist eine Streuschicht und/oder eine Konversionsmittelschicht. Konversionsmittel bedeutet, dass ein Teil oder die gesamte der von mindestens einzelnen der Halbleiterlichtquellen emittierten Strahlung von dem Konversionsmittel absorbiert und in eine Strahlung einer
- 30 anderen, insbesondere größeren Wellenlänge umgewandelt wird. Es kann die Abdeckschicht Strukturierungen an Hauptseiten aufweisen, zum Beispiel zu einer Lichtauskopplung und/oder zu einer Lichteinkopplung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls weist dieses eine Ausdehnung entlang der Mittellinie auf. Die Ausdehnung ist insbesondere die Länge der gedachten

5 Mittellinie. Weiterhin weist der Träger eine Breite auf, die in Draufsicht auf die Trägeroberseite gesehen und in eine Richtung senkrecht zu der Mittellinie zu bestimmen ist. Bezüglich der Breite des Trägers halbiert die Mittellinie den Träger, so dass die Mittellinie, bezogen auf die jeweilige,
10 lokale Breite des Trägers, in der Mitte der Trägeroberseite liegt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls übersteigt die Ausdehnung entlang der Mittellinie die Breite
15 des Trägers um mindestens einen Faktor 2, bevorzugt um mindestens einen Faktor 5 oder um mindestens einen Faktor 10, besonders bevorzugt um mindestens einen Faktor 20 oder um mindestens einen Faktor 50. Mit anderen Worten ist der Träger dann ähnlich einem Streifen oder einem Faden gestaltet.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls beträgt ein Quotient aus einer minimalen und einer maximalen Leuchtdichte der im Betrieb des Leuchtdiodenmoduls erzeugten Strahlung entlang der Mittellinie mindestens 0,4, bevorzugt
25 mindestens 0,5 oder mindestens 0,6. Die Leuchtdichte kann in der Einheit cd/m^{-2} angegeben sein. Mit anderen Worten ist entlang der Mittellinie, in eine Richtung weg von der Trägeroberseite, die Intensität der emittierten Strahlung keinen größeren Schwankungen unterworfen. Entlang der
30 Mittellinie ist die Leuchtdichte näherungsweise konstant. Das heißt, das Leuchtdiodenmodul ist dann eine Linienlichtquelle. Dies kann bedeuten, dass ein Verlauf einer maximalen Intensität der vom Leuchtdiodenmodul emittierten Strahlung,

in Projektion auf eine Fläche parallel zur Trägeroberseite, näherungsweise linienförmig ist und der Mittellinie folgt.

In mindestens einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls umfasst dieses zumindest einen Träger mit einer Trägeroberseite und einer gedachten Mittellinie an der Trägeroberseite. An der Trägeroberseite ist eine Mehrzahl von Halbleiterlichtquellen, insbesondere Leuchtdioden, angebracht. Den Halbleiterlichtquellen ist in eine Richtung weg von der Trägeroberseite zumindest eine Abdeckschicht nachgeordnet, wobei die Abdeckschicht eine Streuschicht und/oder eine Konversionsmittelschicht umfasst oder hieraus besteht. Eine Ausdehnung des Trägers entlang der Mittellinie übersteigt eine Breite des Trägers, insbesondere in eine Richtung senkrecht zu der Mittellinie und in Draufsicht auf die Trägeroberseite gesehen, um mindestens einen Faktor 2. Ein Quotient aus einer minimalen und einer maximalen Leuchtdichte der im Betrieb des Leuchtdiodenmoduls erzeugten Strahlung entlang der Mittellinie, in eine Richtung weg von der Trägeroberseite, unterschreitet einen Wert von 0,4 nicht.

Wird zur Beleuchtung eines Objekts beispielsweise eine flächige oder lineare Anordnung von einzelnen, diskreten Lichtquellen verwendet, so resultieren hieraus oft Schlagschatten und/oder multiple Schatten an dem Objekt. Diese Schatten können die Formwahrnehmung des beleuchteten Objekts beeinträchtigen und einen Betrachter stören. Durch ein einfaches Zusammenrücken der insbesondere in einem Array angeordneten Lichtquellen sind derartige Schatten zwar reduzierbar, jedoch führt dies zu lokalen Steigerungen der Lichtintensität und/oder zu einer Vergrößerung der Anzahl der notwendigen Halbleiterlichtquellen, da diese dann gegebenenfalls nicht mit voller Leistung betreibbar sind.

Ebenso können Probleme bei einer Ableitung von Abwärme, die im Betrieb der Lichtquelle entsteht, durch zu geringen Abstand der Lichtquellen zueinander verursacht und/oder ein Montageaufwand erhöht sein.

5

Dadurch, dass das Leuchtdiodenmodul eine Linienlichtquelle mit entlang der gedachten Mittellinie näherungsweise konstanter Abstrahlung ist, lassen sich Schlagschatten und/oder multiple Schatten vermeiden oder reduzieren. Durch die linienartige Ausführung des Leuchtdiodenmoduls ist ferner eine effiziente Entwärmung in Richtungen quer zu der Mittellinie gewährleistbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls sind die Halbleiterlichtquellen in einer oder in mehreren Reihen angeordnet. Die Reihen der Halbleiterlichtquellen verlaufen bevorzugt entlang der Mittellinie. Die Reihen der Halbleiterlichtquellen können die Mittellinie schneiden und/oder direkt auf der gedachten Mittellinie verlaufen und/oder jeweils an einer Seite der Mittellinie angeordnet sein, so dass beispielsweise die Mittellinie benachbarte Reihen der Halbleiterlichtquellen voneinander trennt. Die einzelnen Halbleiterlichtquellen einer Reihe können einen gleich bleibenden oder auch variierende Abstände zur Mittellinie aufweisen. Insbesondere kann eine der Reihen oder können alle Reihen zickzackartig oder gewunden verlaufen. Das Leuchtdiodenmodul weist insbesondere zwei oder mehr als zwei Reihen der Halbleiterlichtquellen auf. Die Reihen können physikalisch oder elektrisch zusammengefasste Einheiten sein.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls beträgt ein Abstand zumindest zweier benachbarter Halbleiterlichtquellen, oder aller benachbarter

Halbleiterlichtquellen mindestens 1,5 mm oder mindestens 3 mm oder mindestens 5 mm. Durch einen solchen Mindestabstand lässt sich eine Überhitzung einzelner Halbleiterlichtquellen vermeiden.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls beträgt ein Abstand benachbarter Halbleiterlichtquellen höchstens 12 mm, insbesondere höchstens 9 mm oder höchstens 6 mm. Durch einen vergleichsweise kleinen Abstand benachbarter Halbleiterlichtquellen ist eine gleichmäßige Abstrahlung entlang der Mittellinie realisierbar.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls beträgt ein Quotient aus dem Abstand benachbarter Halbleiterlichtquellen und einer mittleren Dicke der Abdeckschicht mindestens 3 oder mindestens 5 oder mindestens 10. Mit anderen Worten liegt ein Abstand benachbarter Halbleiterlichtquellen in der gleichen Größenordnung wie die Dicke der Abdeckschicht.

15

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls beträgt der Quotient aus dem Abstand benachbarter Halbleiterlichtquellen und der mittleren Dicke der Abdeckschicht höchstens 25, bevorzugt höchstens 20 oder höchstens 15.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls beträgt die Breite des Trägers höchstens 10 mm oder höchstens 8 mm oder höchstens 6 mm. Beispielsweise beträgt die Breite mindestens 2 mm oder mindestens 3,5 mm. Der Träger ist also vergleichsweise schmal.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls ist der Träger selbsttragend und verleiht dem Leuchtdiodenmodul mechanische Stabilität. Das heißt, eine Form des Leuchtdiodenmoduls kann durch den Träger vorbestimmt
5 sein. Alternativ hierzu ist es ebenso möglich, dass der Träger mechanisch flexibel, zum Beispiel eine flexible Leiterplatte, ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls
10 sind an der Trägersoberseite entlang der Mittellinie eine oder mehrere Seitenwände angebracht. Sind mehrere Seitenwände, beispielsweise zwei Seitenwände, vorhanden, so befinden sich die Halbleiterlichtquellen bevorzugt zwischen den Seitenwänden. Insbesondere befinden sich alle
15 Halbleiterlichtquellen und Reihen zwischen den zwei Seitenwänden. Die Seitenwände können sich entlang der gesamten Mittellinie oder auch nur abschnittsweise entlang der Mittellinie erstrecken.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls weisen die Seitenwände ein Metall oder eine Metalllegierung auf und bestehen zu einem Gewichtsanteil von mindestens 50 % aus einem oder mehreren Metallen. Beispielsweise weisen die Seitenwände Aluminium oder eine Aluminiumlegierung auf oder
25 bestehen hieraus. Über derartige Seitenwände ist eine effiziente Wärmeabfuhr weg von den Halbleiterlichtquellen möglich.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls
30 gilt für eine Höhe H der Seitenwände über der Trägersoberseite im Verhältnis zu der Breite B des Trägers der folgende Zusammenhang: $0,2 \leq H/B \leq 1,5$ oder $0,3 \leq H/B \leq 1$. Beispielsweise ist also eine Höhe der Seitenwände kleiner als

eine Breite des Trägers. Derartige Seitenwände können zu einer Bestimmung einer Abstrahlcharakteristik des Leuchtdiodenmoduls speziell in Richtungen quer zu der Mittellinie dienen.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls ist eine Hauptabstrahlrichtung der Halbleiterlichtquellen, mit einer Toleranz von höchstens 15° , senkrecht zu einer den Halbleiterlichtquellen zugewandten Hauptfläche der

10 Abdeckschicht orientiert. Mit anderen Worten strahlen die Halbleiterlichtquellen dann nicht entlang der Abdeckscheibe ab, sondern insbesondere unmittelbar auf die Abdeckscheibe und die Hauptabstrahlrichtung ist näherungsweise senkrecht zu der Trägeroberseite orientiert.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls steht ein Teil der Halbleiterlichtquellen oder stehen alle Halbleiterlichtquellen stellenweise in unmittelbarem Kontakt zu der Abdeckschicht. Es berühren sich dann die

20 Halbleiterlichtquellen und die Abdeckschicht. Hierdurch ist eine effiziente optische Ankopplung der Halbleiterlichtquellen an die Abdeckschicht gewährleistet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls

25 ist die gedachte Mittellinie des Trägers eine gekrümmte Linie. Mit anderen Worten weicht die Mittellinie dann von der Form einer geraden Strecke ab.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls

30 verläuft die gedachte Mittellinie gerade. Es stellt die Mittellinie also einen Geradenabschnitt dar, im Rahmen der Herstellungstoleranzen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls weist die Mittellinie einen dreidimensionalen Verlauf auf. Beispielsweise weist der Träger dann die Form einer Helix auf. Die Mittellinie liegt somit nicht innerhalb einer
5 einzigen Ebene.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls liegt die Mittellinie teilweise oder vollständig innerhalb einer Ebene. Mit anderen Worten ist die Trägeroberseite flach
10 und planar ausgebildet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls ist die gedachte Mittellinie ist eine geschlossene Linie, zum Beispiel ein Kreislinie oder eine Ellipse.
15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls ist der Träger in einen Teilbereich einer Ebene einbeschreibbar. Mit anderen Worten ist der Träger dann innerhalb der Ebene durch eine Einhüllende eng umfassbar.
20 Beispielsweise weist der Träger die Form einer Spirale auf und die Einhüllende ist eine Ellipse oder ein Kreis. In Draufsicht auf diese Ebene beträgt ein Flächenanteil des Trägers, bezogen auf die von der Einhüllenden umschlossenen Fläche, höchstens 70 % oder höchstens 60 % oder höchstens
25 50 %. Alternativ oder zusätzlich beträgt der Flächenanteil des Trägers innerhalb der Einhüllenden mindestens 10 % oder mindestens 20 % oder mindestens 30 %. Das Leuchtdiodenmodul kann also in der Ebene so geformt sein, dass aus der
Linienlichtquelle eine Flächenleuchte ausgebildet ist. Eine
30 Entwärmung des Leuchtdiodenmoduls ist insbesondere durch solche Bereiche der Ebene, die von dem Träger unbedeckt sind, erleichtert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls weist dieses eine erste Teilmenge und eine davon verschiedene, mindestens eine zweite Teilmenge von Halbleiterlichtquellen auf, wobei die Teilmengen in
5 unterschiedlichen Spektralbereichen emittierende Halbleiterlichtquellen aufweisen. Die Abdeckschicht stellt für eine erste Strahlung, die von den Halbleiterlichtquellen der ersten Teilmenge im Betrieb emittiert wird, eine Konversionsmittelschicht dar. Für eine zweite Strahlung, die
10 von den Halbleiterlichtquellen der zweiten Teilmenge im Betrieb emittiert wird, ist die Abdeckschicht nur eine Streuschicht und keine Konversionsmittelschicht. Die zweite Strahlung wird durch die Abdeckschicht somit nur insbesondere diffus gestreut und nicht oder im Wesentlichen nicht in einer
15 spektralen Zusammensetzung geändert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtdiodenmoduls erstreckt sich die Abdeckschicht in unvariiertes, mittlerer Zusammensetzung über alle Halbleiterlichtquellen.
20 Beispielsweise weist die Abdeckschicht in ein Matrixmaterial eingebettete Partikel eines Konversionsmittels und/oder Partikel eines Streumittels auf. Die Partikel sind dann, in Draufsicht auf die Trägeroberseite, gleichmäßig und nicht gezielt variiert über die gesamte Abdeckschicht verteilt. Mit
25 anderen Worten ist die Abdeckschicht nicht für einzelne oder für Gruppen von Halbleiterlichtquellen speziell ausgebildet. Hierdurch ist ein homogenes äußeres Erscheinungsbild des Leuchtdiodenmoduls, insbesondere in ausgeschaltetem Zustand der Halbleiterlichtquellen, erzielbar.

30

Darüber hinaus wird eine Leuchte mit mindestens einem Leuchtdiodenmodul, wie in Zusammenhang mit den oben genannten Ausführungsbeispielen beschrieben, angegeben. Merkmale für

das Leuchtdiodenmodul sind daher auch für die Leuchte offenbart und umgekehrt.

In mindestens einer Ausführungsform der Leuchte umfasst diese
5 mehrere Leuchtdiodenmodule. Ein Teil oder alle der Leuchtdiodenmodule sind so angeordnet, dass die Mittellinien dieser Leuchtdiodenmodule aneinander anschließen. Bevorzugt wird durch die Mittellinien dieser Leuchtdiodenmodule eine zusammenhängende Linie ausgebildet, wobei es sich bei der
10 Linie wie auch bei den Mittellinien um eine gedachte Linie handeln kann.

Derartige Leuchtdiodenmodule sowie Leuchten können eine hohe Leuchtdichte sowie einen hohen Farbwiedergabeindex, kurz CRI,
15 beispielsweise von über 80 oder von über 90, sowie eine einstellbare korrelierte Farbtemperatur aufweisen. Insbesondere sind solche Leuchtdiodenmodule und Leuchten in Boutiquen, Büros, Restaurants oder Museen etwa in Form von Lichtleisten einsetzbar. Ebenso ist es möglich, dass die
20 genannten Leuchtdiodenmodule und/oder Leuchten wie Leuchtstofflampen, Kompaktleuchtstofflampen, Glühlampen oder Energiesparlampen geformt und anstelle von solchen Lampen einsetzbar sind.

25 Nachfolgend wird ein hier beschriebenes Leuchtdiodenmodul sowie eine hier beschriebene Leuchte unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen geben dabei gleiche Elemente in den einzelnen Figuren an. Es sind dabei jedoch keine
30 maßstäblichen Bezüge dargestellt, vielmehr können einzelne Elemente zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Es zeigen:

Figuren 1 bis 4 schematische Darstellungen von
Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen
5 Leuchtdiodenmodulen, und

Figuren 5 und 6 schematische Darstellungen von
Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen
Leuchten mit hier beschriebenen
10 Leuchtdiodenmodulen.

Ein Ausführungsbeispiel eines Leuchtdiodenmoduls 1 ist in
Figur 1 in einer perspektivischen Darstellung gezeigt. Auf
einer Trägeroberseite 20 eines Trägers 2 ist eine Mehrzahl
15 von Halbleiterlichtquellen, insbesondere in Form von
Leuchtdioden 3a, 3b, 3r in zwei Reihen 6 aufgebracht. Eine
elektrische Kontaktierung der Leuchtdioden 3a, 3b, 3r erfolgt
über den Träger 2, der bevorzugt eine Leiterplatte ist. Als
Strich-Punkt-Linie ist an der Trägeroberseite 20 eine
20 Mittellinie M des Trägers 2 eingezeichnet. Die Mittellinie M
erstreckt sich entlang einer Längsausdehnung L des Trägers 2
und liegt bezüglich einer Breite B in einer Mitte des Trägers
2.

25 Die Reihen 5a, 5b der Leuchtdioden 3a, 3b, 3r befinden sich
jeweils auf einer Seite der Mittellinie M und schneiden die
Mittellinie M nicht. Jede der Reihen 5a, 5b ist
zickzackförmig angeordnet, so dass die einzelnen Leuchtdioden
3a, 3b, 3r verschiedene Abstände zu der Mittellinie M
30 innerhalb einer der Reihen 5a, 5b aufweisen. Die Reihen 5a,
5b können in verschiedenen Spektralbereichen emittierende
Leuchtdioden 3a, 3b, 3r aufweisen. Beispielsweise stellt die
Reihe 5a eine abwechselnde Folge von im blauen

Spektralbereich emittierende Leuchtdioden 3b und von im gelben Spektralbereich emittierende Leuchtdioden 3a dar. Die Reihe 5b ist zum Beispiel eine abwechselnde Folge von blau 3b und von rot emittierenden Leuchtdioden 3r. Ein Abstand A
5 benachbarter Leuchtdioden 3a, 3b, 3r beträgt bevorzugt zwischen einschließlich 3 mm und 6 mm.

Weiterhin umfasst das Leuchtdiodenmodul 1 eine Abdeckschicht 4. Die Abdeckschicht 4 weist ein Konversionsmittel auf, das
10 von den Leuchtdioden 3b emittiertes blaues Licht teilweise in Licht einer anderen Farbe, insbesondere in grünes Licht, umwandelt. Für die im gelben und im roten Spektralbereich emittierenden Leuchtdioden 3a, 3r wirkt die Abdeckschicht 4 als Streuplatte. Die Abdeckschicht 4 ist auf die Leuchtdioden
15 3a, 3b, 3r sowie auf die Trägeroberseite 20 aufgesetzt, angedeutet in Figur 1 durch einen Pfeil.

Optional ist es möglich, dass die Abdeckschicht 4 den Deckel eines Kastens bildet, der den Leuchtdioden 3a, 3b, 3r
20 übergestülpt wird. Weiterhin können optional, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, an dem Träger 2, insbesondere an der Trägeroberseite 20, Seitenwände 6 angebracht sein, die sich parallel zu der Mittellinie M entlang der gesamten Längsseite L erstrecken. Entlang der
25 Breite B können optional Stirnwände 60 angebracht sein. Durch die Seitenwände 6 sowie durch die Stirnwände 60 kann ein Reflektor für von den Leuchtdioden emittierte Strahlung gebildet sein. Die Stirnwände 60 sowie die Seitenwände 6 können diffus oder spiegelnd reflektierend gestaltet sein und
30 abweichend von der Darstellung gemäß Figur 1 andere Neigungswinkel bezüglich der Trägeroberseite 20 aufweisen.

Die Längsausdehnung L des Trägers 2 liegt zum Beispiel bei mindestens 10 mm, insbesondere bei mindestens 50 mm oder bei mindestens 100 mm. Die Breite B beträgt insbesondere zwischen einschließlich 4 mm und 6 mm. Eine Höhe H der Seitenwände 6 sowie der Stirnwände über der Trägeroberseite 20 liegt zum Beispiel zwischen einschließlich 2 mm und 6 mm. Eine Dicke der Seitenwände 6, parallel zu der Breite B des Trägers 2, liegt zum Beispiel zwischen einschließlich 0,5 mm und 4 mm oder zwischen einschließlich 1,0 mm und 3 mm.

10

Die in den verschiedenen Farben emittierenden Leuchtdioden 3a, 3b, 3r sind elektrisch bevorzugt in Gruppen gleicher Farbe zusammengefasst. Diese Gruppen sind insbesondere separat elektrisch ansteuerbar zur Einstellung etwa einer Farbe und/oder einer Farbtemperatur des abgestrahlten Lichts. Ebenso können die Reihen 5a, 5b elektrische Einheiten sein. Ein Lichtstrom der von den Leuchtdiodenmodulen 1 emittierten Strahlung liegt beispielsweise zwischen einschließlich 10 lm und 100 lm oder zwischen einschließlich 20 lm und 65 lm pro Zentimeter Länge der Mittellinie M, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen.

15

20

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Leuchtdiodenmoduls 1 ist in Figur 2 in einer schematischen Draufsicht illustriert. Zur Vereinfachung der Darstellung ist in Figur 2 die Abdeckschicht 4 nicht gezeichnet. Die Längsausdehnung L des lang gestreckten Leuchtdiodenmoduls 1 beträgt zum Beispiel mindestens 20 cm oder mindestens 50 cm. Die Breite B beträgt circa 4 mm. Anders als in Figur 1 sind die Leuchtdioden 3a, 3b, 3r in zwei Reihen parallel zu der Mittellinie M angeordnet, wobei die beiden Reihen jeweils gerade verlaufen.

25

30

In Figur 3 sind weitere Ausführungsbeispiele des Leuchtdiodenmoduls 1 jeweils in Schnittdarstellungen quer zu der Mittellinie M gezeigt. Gemäß Figur 3A ist die Abdeckschicht 4 beabstandet von den Leuchtdioden 3 auf den
5 Seitenwänden 6 angebracht, so dass ein Zwischenraum 8 zwischen den Leuchtdioden 3 und der Abdeckschicht 4 auftritt. Der Zwischenraum 8 kann mit einem Gas oder mit einem Medium zur Anpassung des Brechungsindex zwischen den Leuchtdioden 3 und der Abdeckschicht 4 gefüllt sein.

10

Eine Hauptabstrahlrichtung R der Leuchtdioden 3 ist senkrecht zu der Trägerseite 20 sowie zu einer den Leuchtdioden 3 zugewandten Hauptseite der Abdeckschicht 4 orientiert. Eine Dicke T der Abdeckschicht 4 liegt beispielsweise zwischen
15 einschließlich 100 µm und 600 µm, insbesondere zwischen einschließlich 200 µm und 500 µm, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen. Die ein Konversionsmittel und optional ein Streumittel enthaltende Abdeckschicht 4 ist also vergleichsweise dick.

20

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3B befindet sich die Abdeckschicht 4 vollständig zwischen den Seitenwänden 6, gesehen in einer lateralen Richtung, wie auch die Leuchtdioden 3. Ebenso steht die Abdeckschicht 4 stellenweise
25 in unmittelbarem Kontakt zu den Leuchtdioden 3. In lateraler Richtung zwischen den Leuchtdioden 3 und den Seitenwänden 6 ist jeweils ein Hohlraum 8 gebildet.

30

Anders als dargestellt ist es möglich, dass die Abdeckschicht 4 an einer den Leuchtdioden 3 abgewandten Hauptseite etwa in Form einer Sammellinse gestaltet ist. Bevorzugt schließt die Abdeckschicht 4 in eine Richtung weg von der Trägeroberseite 20 bündig mit den Seitenwänden 6 ab.

Gemäß Figur 3C umgibt die Abdeckschicht 4 die Leuchtdioden 3 auch in lateraler Richtung und steht an Stirnflächen als auch an einer Strahlungshauptseite der Leuchtdioden 3 in

5 unmittelbarem Kontakt zu diesen. Optional ist, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, an der den Leuchtdioden 3 abgewandten Seite der Abdeckschicht 4 eine Schutzschicht 7, die beispielsweise Feuchte undurchlässig und/oder kratzfest ist, aufgebracht.

10

Beim Ausführungsbeispiel des Leuchtdiodenmoduls 1 gemäß der Draufsicht in Figur 4 ist der Träger 2 planar und wie ein Ring geformt. Die Leuchtdioden 3 sind in zwei Reihen an der Trägersoberseite 20 angebracht. Die gedachte Mittellinie M ist

15 eine geschlossene Linie. Ein mittlerer Durchmesser der Mittellinie M liegt zum Beispiel zwischen einschließlich 5 mm und 100 mm, insbesondere zwischen einschließlich 10 mm und 30 mm. Es ist möglich, dass mehrere ringförmige Träger 2 mit unterschiedlichen Durchmessern konzentrisch angeordnet sind.

20

In den schematischen Draufsichten der Figuren 5A, 5B sowie 5C sind Ausführungsbeispiele von Leuchten 100 mit

Ausführungsbeispielen der Leuchtdiodenmodule 1 illustriert.

Anders als in Figur 5 dargestellt, kann die Leuchte 100 auch

25 eines oder mehrere der Leuchtdiodenmodule 1 gemäß den Figuren 1 bis 4 umfassen. Anders als dargestellt kann die Leuchte 100 jeweils eine von der gezeichneten Anzahl abweichende Anzahl von Leuchtdiodenmodulen 1 aufweisen. Zur Vereinfachung der Darstellung sind in Figur 5 die einzelnen Leuchtdioden sowie

30 die Abdeckschicht nicht gezeichnet.

Die Leuchte gemäß der Figur 5A weist zwei gleich geformte Leuchtdiodenmodule 1 auf, die in einem Übergangsbereich 9

bündig aneinander stoßen. Die Breite B der Leuchtdiodenmodule 1 ist entlang der gesamten Mittellinie M im Rahmen der Herstellungstoleranzen konstant und die Mittellinie M ist abschnittsweise parallel orientiert zu einer

5 Haupterstreckungsrichtung des Trägers 2. Die zwei gezeichneten Leuchtdiodenmodule 1 der Leuchte 100 schließen derart aneinander an, dass die Mittellinie M ununterbrochen und glatt von einem der Module 1 an dem anderen der Module 1 fortgesetzt wird. Die gesamte Linie, die sich aus den
10 einzelnen Mittellinien M der Leuchtdiodenmodule 1 ergibt, ist somit eine glatte, differenzierbare Kurve.

Gemäß Figur 5B weist die Leuchte 100 zwei verschiedene Arten von Leuchtdiodenmodulen 1a, 1b auf. Die Leuchtdiodenmodule 1a
15 sind wie Halbringe geformt und die Leuchtdiodenmodule 1b sind rechteckförmig. Anders als in Figur 5B dargestellt ist es nicht notwendig, dass die Leuchtdiodenmodule 1a, 1b abwechselnd aufeinander folgen. Beispielsweise können mehrere der gerade ausgeführten Leuchtdiodenmodule 1b unmittelbar
20 aufeinander folgen.

Gemäß Figur 5C weist die Leuchte 100 mehrere der Leuchtdiodenmodule 1 auf, die jeweils gleich geformt sind und bei denen der Übergangsbereich 9, anders als gemäß Figur 5A
25 und Figur 5B, nicht senkrecht zu der Mittellinie M ausgerichtet ist. Hierdurch weist die zusammenhängende Linie, die durch die einzelnen Mittellinien M gebildet ist, an den Übergangsbereichen 9 jeweils Knicke auf.

30 Weitere Ausführungsbeispiele der Leuchten 100 und der Leuchtdiodenmodule 1 sind in Figur 6 illustriert. Die Leuchtdiodenmodule 1 sind jeweils nur stark schematisiert speziell anhand eines Verlaufs der Mittellinie M dargestellt.

Gemäß Figur 6A bildet die Mittellinie M eine geschlossene Linie, die in einer x-y-Ebene liegt. Es kann sich hierbei um ein einzelnes Leuchtdiodenmodul 1 oder um eine Leuchte 100 mit mehreren zusammengesetzten Leuchtdiodenmodulen 1 handeln.

Gemäß Figur 6B ist durch die Mittellinie M eine Spirale geformt, die in der x-y-Ebene liegt. Das Leuchtdiodenmodul 1 oder die Leuchte 100 ist in der x-y-Ebene in eine ellipsenförmige Einhüllende E einbeschrieben. Ein Flächenanteil des nicht gezeichneten Trägers 2 innerhalb der Einhüllenden E beträgt beispielsweise circa 50 %.

In Figur 6C ist eine dreidimensionale, spiralförmige Mittellinie M illustriert, die in Draufsicht auf die x-y-Ebene kreisförmig, ellipsenförmig oder spiralförmig verlaufen kann. Die Mittellinie M liegt nicht in einer Ebene.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6D weist die Leuchte 100 zumindest zwei Leuchtdiodenmodule 1a, 1b auf, die eine Doppelhelix bilden. Es sind die Leuchtdiodenmodule 1a, 1b jeweils Spiralen ähnlich der Figur 6c. Die Leuchte 100 kann gleich oder verschieden geformte Leuchtdiodenmodule 1a, 1b umfassen.

25

In Figur 6E ist eine Leuchte 100 als Seitenansicht dargestellt, bei der das eine oder die mehreren Leuchtdiodenmodule 1 an eine Kegeloberfläche eines optional vorhandenen Kernkörpers 10 angeformt sind. Ein Öffnungswinkel des kegelförmigen Kernkörpers 10 liegt zum Beispiel zwischen einschließlich 2° und 15° , insbesondere bei circa 5° . Eine Höhe D1 liegt beispielsweise zwischen einschließlich 30 mm und 60 mm, insbesondere um 45 mm. Der Durchmesser D2 liegt

zum Beispiel zwischen einschließlich 10 mm und 30 mm,
insbesondere um 20 mm. Die Abmessung D3 ergibt sich aus den
Abmessungen D4 bis D8. Die Abmessung D4 beträgt
beispielsweise zwischen einschließlich 3 mm und 10 mm,
5 insbesondere um 6 mm. Die Maße D5, D6, D7 und D8 betragen zum
Beispiel 5 mm, 4 mm, 3 mm und 2 mm, das Maß D9 beträgt
beispielsweise circa 1 mm. Mit anderen Worten nimmt eine
Breite des mindestens einen Leuchtdiodenmoduls 1 in eine
Richtung weg von einer Basisfläche des Kernkörpers 10 monoton
10 ab. Anders als dargestellt kann der Kernkörper 10 auch
sphärisch oder ellipsoid geformt sein.

Insbesondere die Leuchten 100 gemäß der Figuren 6C bis 6E
können wie Glühlampen, Leuchtstoffröhren oder so genannte
15 Energiesparlampen geformt sein. Die Leuchten 100 sind dann
bevorzugt so genannte Retrofits.

Die hier beschriebene Erfindung ist nicht durch die
Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt.
20 Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede
Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination
von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn
dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit
in den Ausführungsbeispielen oder in den Patentansprüchen
25 angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung 10 2010 027 579.4, deren Offenbarungsgehalt
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Leuchtdiodenmodul (1) mit
- mindestens einem Träger (2) mit einer Trägeroberseite (20) und einer gedachten Mittellinie (M) an der Trägeroberseite (20),
 - einer Mehrzahl von Halbleiterlichtquellen (3), die an der Trägeroberseite (20) angebracht sind, und
 - mindestens einer Abdeckschicht (4), die den Halbleiterlichtquellen (3) in Richtung weg von der Trägeroberseite (20) nachgeordnet und die eine Streuschicht und/oder eine Konversionsmittelschicht umfasst oder hieraus besteht,
- wobei
- eine Ausdehnung (L) entlang der Mittellinie (M) eine Breite (B) des Trägers (2) in einer Richtung senkrecht zu der Mittellinie (M), in Draufsicht auf die Trägeroberseite (20) gesehen, um mindestens einen Faktor 2 übersteigt, und
 - ein Quotient aus einer minimalen und einer maximalen Leuchtdichte der im Betrieb des Leuchtdiodenmoduls (1) erzeugten Strahlung entlang der Mittellinie (M) einen Wert von 0,4 nicht unterschreitet.
2. Leuchtdiodenmodul (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Halbleiterlichtquellen (3) in einer Richtung parallel zu der Mittellinie (M) in einer oder in mehreren Reihen (5) angeordnet sind.
3. Leuchtdiodenmodul (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem mindestens eine Reihe (5) zickzackförmig verläuft.

4. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem ein Abstand (A) benachbarter Halbleiterlichtquellen (3) zwischen einschließlich
5 1,5 mm und 12 mm liegt.
5. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem ein Quotient aus dem Abstand (A) benachbarter Halbleiterlichtquellen (3) und einer mittleren Dicke
10 (T) der Abdeckschicht (4) zwischen einschließlich 3 und 25 liegt.
6. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Breite (B) des Trägers (2) höchstens 10 mm
15 beträgt.
7. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem entlang der Mittellinie (M) an der Trägeroberseite (20) eine oder mehrere Seitenwände (6)
20 angebracht sind,
wobei die Seitenwände (6) zu einem Gewichtsanteil von mindestens 50 % aus einem oder mehreren Metallen bestehen.
8. Leuchtdiodenmodul (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
25 bei dem für eine Höhe H der Seitenwände (6) über der Trägeroberseite (20) im Verhältnis zu der Breite B des Trägers (2) gilt: $0,25 \leq H/B \leq 1,5$.
9. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem eine Hauptabstrahlrichtung (R) der Halbleiterlichtquellen (3), mit einer Toleranz von höchstens 15°, senkrecht zu einer den Halbleiterlichtquellen (3) zugewandten Hauptfläche der Abdeckschicht (4) orientiert ist.

5

10. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei wenigstens ein Teil der Halbleiterlichtquellen (3) stellenweise in unmittelbarem Kontakt zu der Abdeckschicht (4) steht.

10

11. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die gedachte Mittellinie (M) des mindestens einen Trägers (2) eine gekrümmte Linie ist und einen dreidimensionalen Verlauf aufzeigt.

15

12. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die gedachte Mittellinie (M) des mindestens einen Trägers (2) eine gekrümmte Linie ist und teilweise oder vollständig innerhalb einer Ebene liegt.

20

13. Leuchtdiodenmodul (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem ein Flächenanteil des mindestens einen Trägers (2), in Draufsicht auf die Ebene und in einem Teilbereich der Ebene innerhalb einer Einhüllenden (E), der das Leuchtdiodenmodul (1) einbeschrieben ist, zwischen einschließlich 10 % und 70 % beträgt.

25

14. Leuchtdiodenmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
das mindestens eine erste Teilmenge und mindestens eine

zweite, davon verschiedene Teilmenge von im Sichtbaren emittierenden Halbleiterlichtquellen (3a, 3b, 3r) umfasst,

wobei

- 5 - die Abdeckschicht (4) sich in unvariiertem mittlerer Zusammensetzung über alle Halbleiterlichtquellen (3a, 3b, 3r) erstreckt,
- die Abdeckschicht (4) für eine erste Strahlung, die von den Halbleiterlichtquellen (3b) der ersten
- 10 Teilmenge im Betrieb emittiert wird, eine Konversionsmittelschicht darstellt, und
- die Abdeckschicht (4) für eine zweite Strahlung, die von den Halbleiterlichtquellen (3a, 3r) der zweiten
- 15 Teilmenge im Betrieb emittiert wird, nur eine Streuschicht und keine Konversionsmittelschicht darstellt.

- 15. Leuchte (100) mit mehreren Leuchtdiodenmodulen (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei zumindest ein Teil der Leuchtdiodenmodule (1) so
- 20 angeordnet ist, dass die Mittellinien (M) dieser Leuchtdiodenmodule (1) aneinander anschließen und eine zusammenhängende Linie ausbilden.

1/4

FIG 1

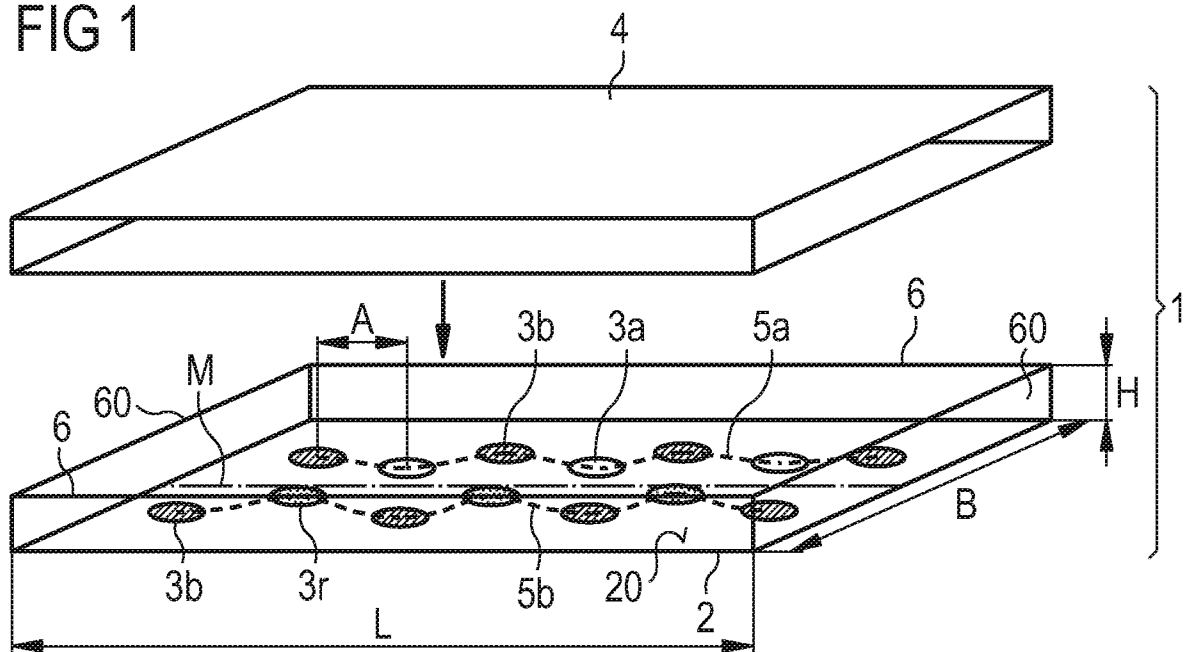


FIG 2

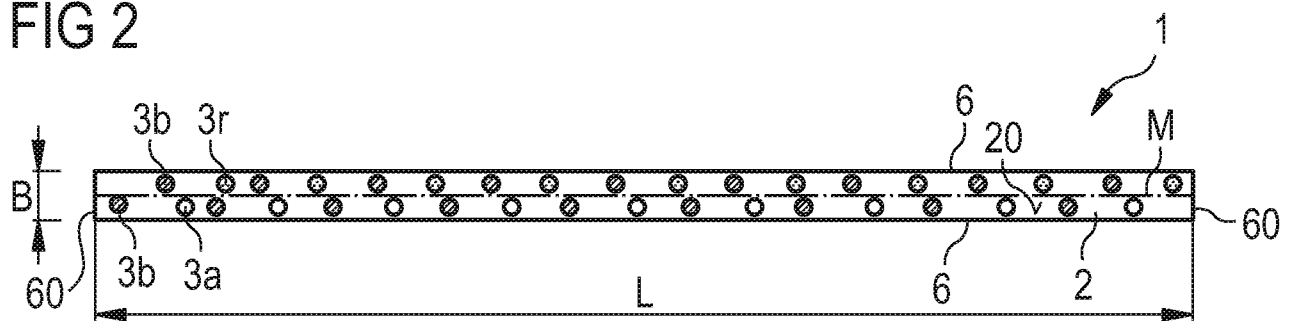
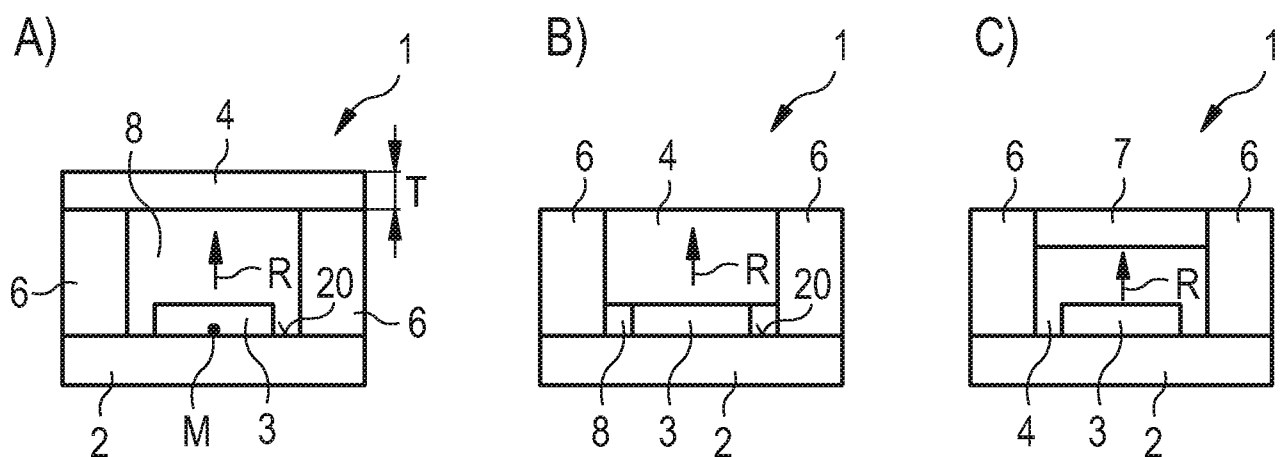


FIG 3



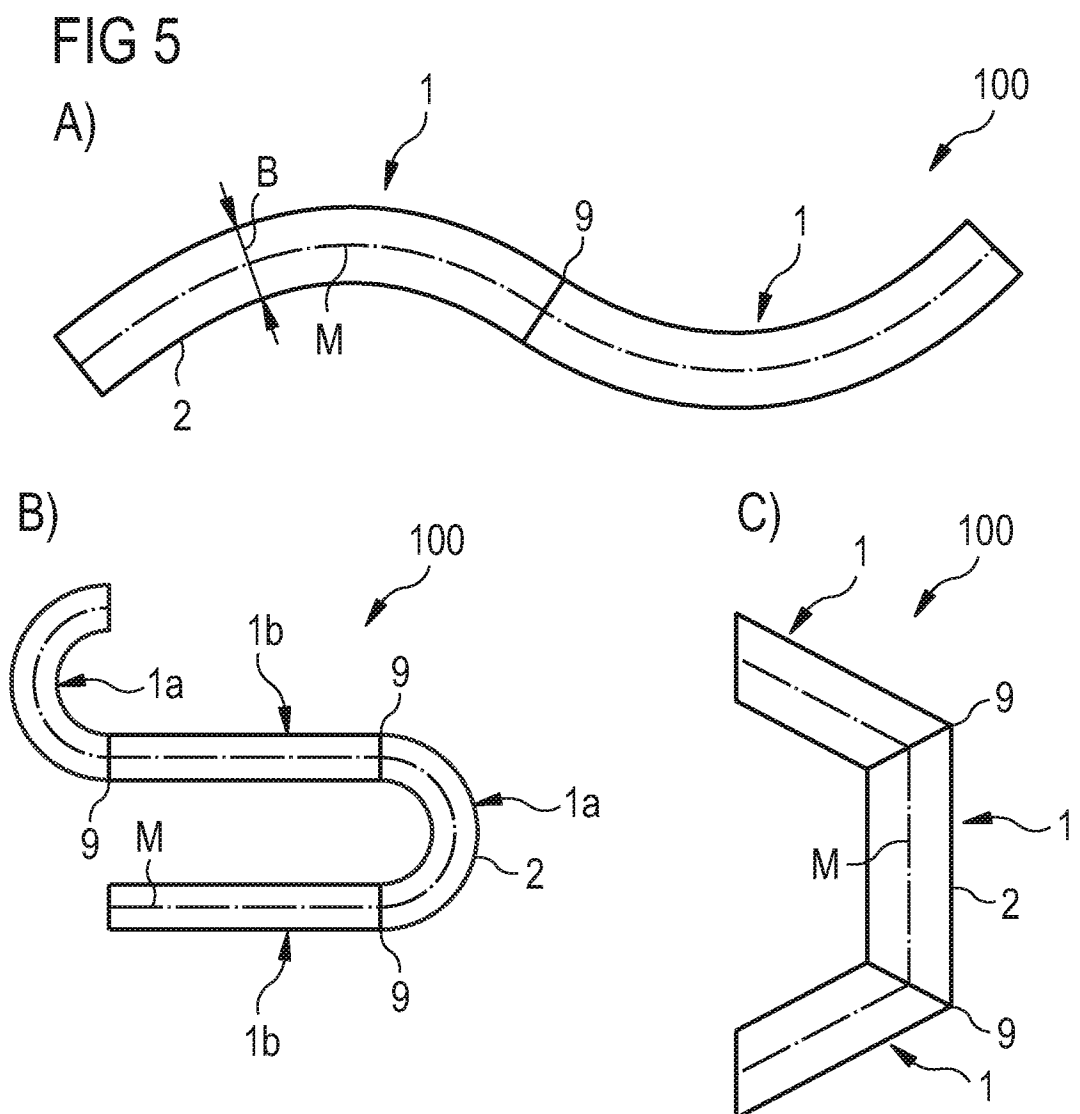
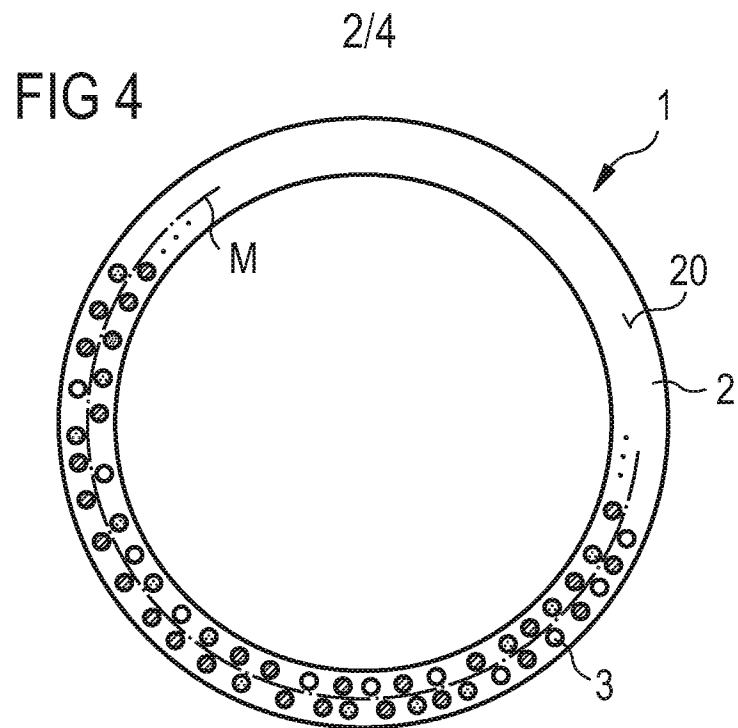


FIG 6

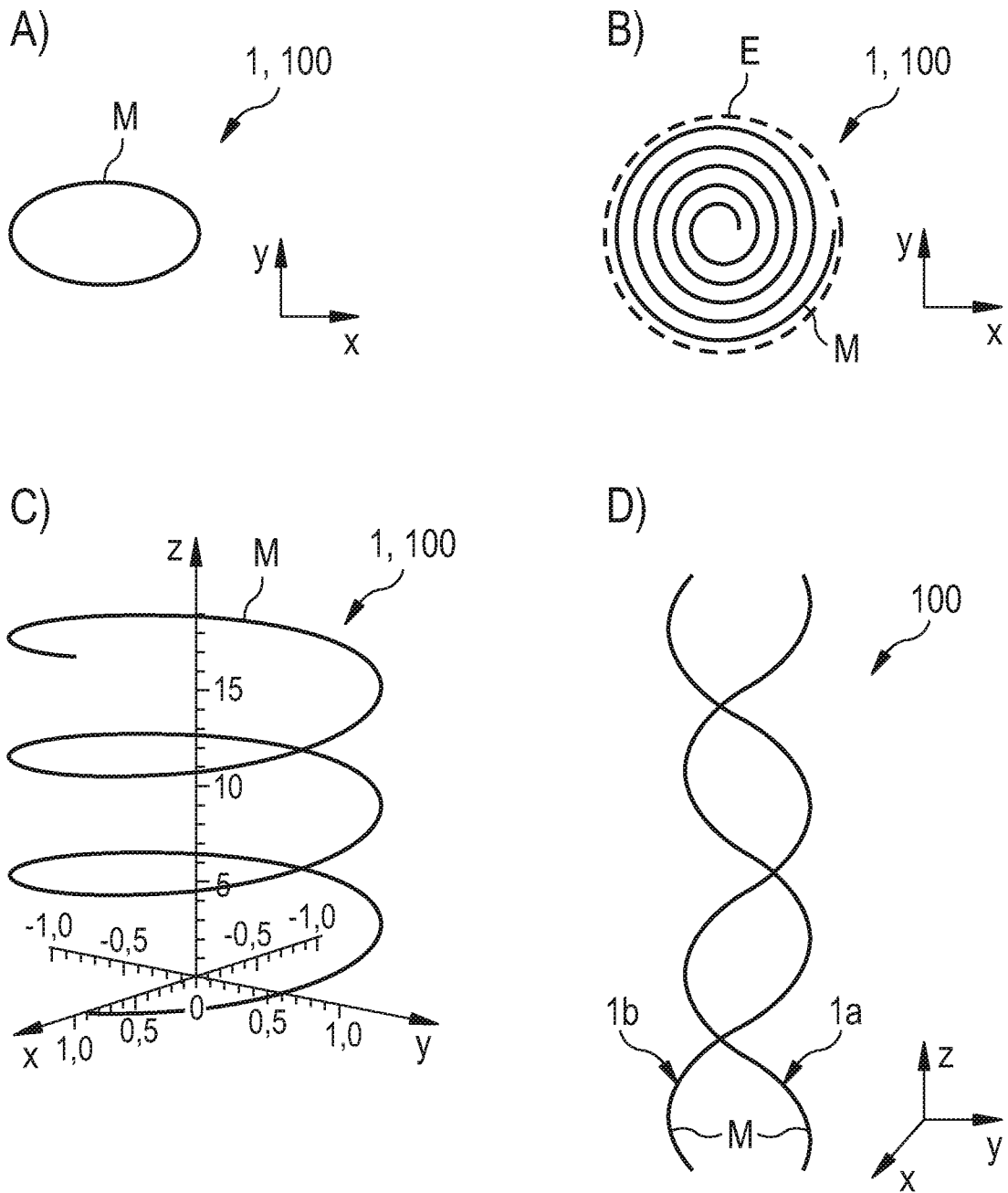
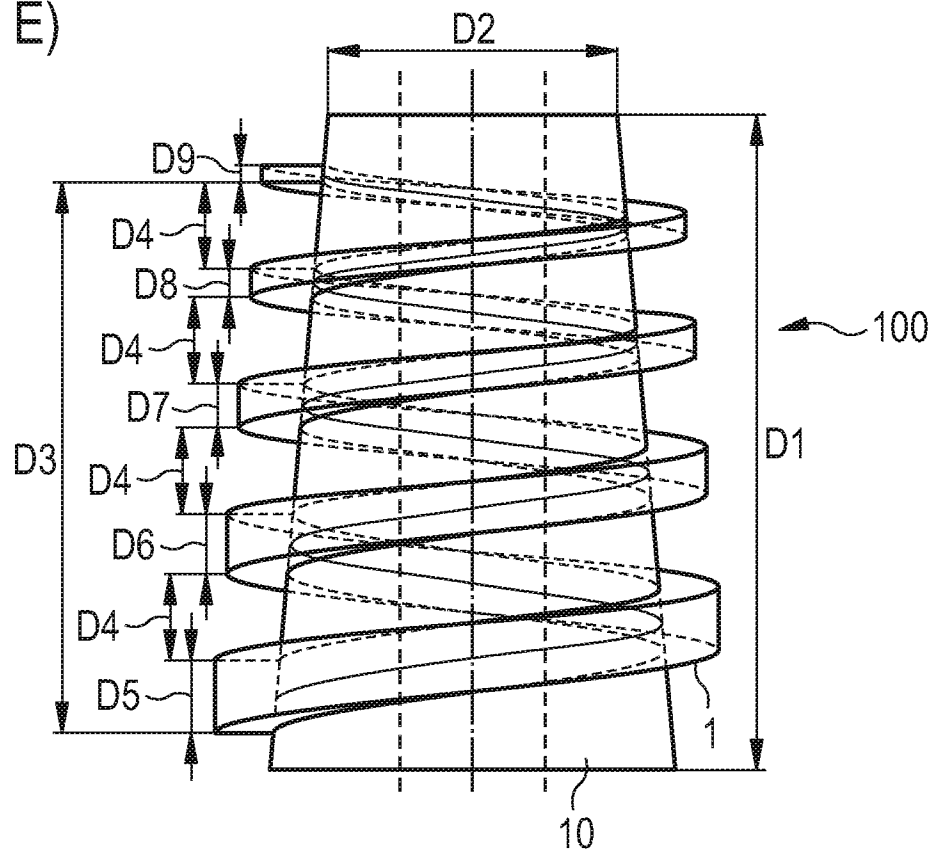


FIG 6

E)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/061885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21K99/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21K F21S

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 practical, 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	US 2009/140271 A1 (SAH WEN-JYH [TW]) 4 June 2009 (2009-06-04)	1-6, 8-10,14
Y	paragraph [0003] paragraph [0040] - paragraph [0050] paragraph [0059] figures 2B,2D	3,11
Y	----- WO 2009/035203 A1 (SMCREATION LTD [KR]; PARK SONG-MOON [KR]) 19 March 2009 (2009-03-19)	3
A	paragraph [0001] paragraph [0055] figure 1 ----- -/-	1



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 document 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

13 December 2011

Date of mailing of the international search report

23/12/2011

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

Schulz, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/061885

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/121343 A1 (BROWN DAVID [NO]) 31 May 2007 (2007-05-31) paragraph [0001] paragraph [0025] - paragraph [0028] figure 1	1,2,4-7, 9,10
Y	----- US 2004/037079 A1 (LUK JOHN F [US]) 26 February 2004 (2004-02-26)	11
A	paragraph [0001] paragraph [0049] - paragraph [0050] figure 1	1
X	----- US 2009/295264 A1 (FUKUI HIROYUKI [JP]) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraph [0002] paragraph [0022] - paragraph [0027] figure 2	1,2,4-6, 8-10,12, 13,15
X	----- US 2010/110678 A1 (SHEN CHE-CHENG [TW] ET AL) 6 May 2010 (2010-05-06) paragraph [0001] paragraph [0019] - paragraph [0020] paragraph [0026] figure 1B	1,2,4-9, 14
A	----- US 2004/217364 A1 (TARSA ERIC JOSEPH [US] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) paragraph [0002] paragraph [0042] - paragraph [0058] -----	1,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/061885

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009140271 A1	04-06-2009	NONE	
WO 2009035203 A1	19-03-2009	JP 2010511971 A WO 2009035203 A1	15-04-2010 19-03-2009
US 2007121343 A1	31-05-2007	DE 112006002976 T5 NO 328169 B1 US 2007121343 A1 WO 2007053026 A1	09-10-2008 21-12-2009 31-05-2007 10-05-2007
US 2004037079 A1	26-02-2004	US 2004037079 A1 US 2004037080 A1 US 2005162850 A1	26-02-2004 26-02-2004 28-07-2005
US 2009295264 A1	03-12-2009	JP 2009289543 A US 2009295264 A1	10-12-2009 03-12-2009
US 2010110678 A1	06-05-2010	TW M358249 U US 2010110678 A1	01-06-2009 06-05-2010
US 2004217364 A1	04-11-2004	TW I344705 B US 2004217364 A1 US 2006138435 A1 US 2010290221 A1 WO 2004100275 A1	01-07-2011 04-11-2004 29-06-2006 18-11-2010 18-11-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21K99/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F21K F21S

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	US 2009/140271 A1 (SAH WEN-JYH [TW]) 4. Juni 2009 (2009-06-04)	1-6, 8-10, 14
Y	Absatz [0003] Absatz [0040] - Absatz [0050] Absatz [0059] Abbildungen 2B, 2D	3, 11
Y	----- WO 2009/035203 A1 (SMCREATION LTD [KR]; PARK SONG-MOON [KR]) 19. März 2009 (2009-03-19)	3
A	Absatz [0001] Absatz [0055] Abbildung 1 ----- -/-	1



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

13. Dezember 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/12/2011

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

Schulz, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/121343 A1 (BROWN DAVID [NO]) 31. Mai 2007 (2007-05-31) Absatz [0001] Absatz [0025] - Absatz [0028] Abbildung 1 -----	1,2,4-7, 9,10
Y	US 2004/037079 A1 (LUK JOHN F [US]) 26. Februar 2004 (2004-02-26)	11
A	Absatz [0001] Absatz [0049] - Absatz [0050] Abbildung 1 -----	1
X	US 2009/295264 A1 (FUKUI HIROYUKI [JP]) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) Absatz [0002] Absatz [0022] - Absatz [0027] Abbildung 2 -----	1,2,4-6, 8-10,12, 13,15
X	US 2010/110678 A1 (SHEN CHE-CHENG [TW] ET AL) 6. Mai 2010 (2010-05-06) Absatz [0001] Absatz [0019] - Absatz [0020] Absatz [0026] Abbildung 1B -----	1,2,4-9, 14
A	US 2004/217364 A1 (TARSA ERIC JOSEPH [US] ET AL) 4. November 2004 (2004-11-04) Absatz [0002] Absatz [0042] - Absatz [0058] -----	1,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/061885

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009140271	A1	04-06-2009	KEINE		
WO 2009035203	A1	19-03-2009	JP 2010511971	A	15-04-2010
			WO 2009035203	A1	19-03-2009
US 2007121343	A1	31-05-2007	DE 112006002976	T5	09-10-2008
			NO 328169	B1	21-12-2009
			US 2007121343	A1	31-05-2007
			WO 2007053026	A1	10-05-2007
US 2004037079	A1	26-02-2004	US 2004037079	A1	26-02-2004
			US 2004037080	A1	26-02-2004
			US 2005162850	A1	28-07-2005
US 2009295264	A1	03-12-2009	JP 2009289543	A	10-12-2009
			US 2009295264	A1	03-12-2009
US 2010110678	A1	06-05-2010	TW M358249	U	01-06-2009
			US 2010110678	A1	06-05-2010
US 2004217364	A1	04-11-2004	TW I344705	B	01-07-2011
			US 2004217364	A1	04-11-2004
			US 2006138435	A1	29-06-2006
			US 2010290221	A1	18-11-2010
			WO 2004100275	A1	18-11-2004