

(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  
9. Februar 2012 (09.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/016759 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 19/00 (2006.01) F21V 29/00 (2006.01)  
F21S 8/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/060646

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Juni 2011 (24.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102010033093.0 2. August 2010 (02.08.2010) 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): **SINGER, Frank** [DE/DE]; Telemannstraße 104, 93128 Regenstauf (DE). **HAUG, Thomas** [DE/DE]; Josef-Eder-Straße 4a, 85051 Ingolstadt (DE). **SAUERER, Alexander** [DE/DE]; Alfons-Auer-Straße 8b, 93053 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Zusam-

menschluss Nr. 175, 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).

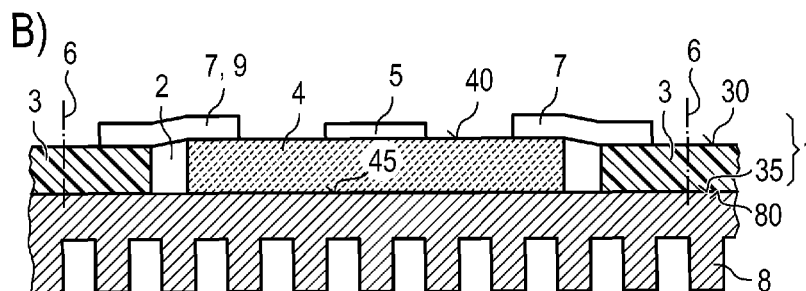
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC LIGHTING MODULE AND MOTOR VEHICLE HEADLIGHT

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES LEUCHTMODUL UND KFZ-SCHEINWERFER

FIG 4



(57) Abstract: In at least one embodiment of the optoelectronic lighting module (1), said lighting module comprises a printed circuit board (3) through which an opening (2) extends. The printed circuit board has fixing devices (6) for mechanically fixing the lighting module (1) to an external cooling body. A substrate (4) of the lighting module (1) is arranged in the opening (2). At least one optoelectronic semiconductor chip (5) is located on a substrate upper face (40) and is electrically connected to the printed circuit board (3) by means of the substrate (4). The printed circuit board (3) is further connected to the substrate (4) in a mechanically fixed manner. Furthermore, the printed circuit board (3) is designed to exert a mechanical force onto the substrate (4) and to press the substrate (4) against the external cooling body. The substrate (4) is designed to rest on the external cooling body in a planar manner with a substrate lower face (45).

(57) Zusammenfassung: In mindestens einer Ausführungsform des optoelektronischen Leuchtmoduls (1) umfasst dieses eine Leiterplatte (3), die von einer Öffnung (2) vollständig durchdrungen ist. Die Leiterplatte weist

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/016759 A1



---

Befestigungseinrichtungen (6) für eine mechanische Befestigung des Leuchtmoduls (1) an einen externen Kühlkörper auf. Ein Träger (4) des Leuchtmoduls (1) ist in der Öffnung (2) angebracht. Mindestens ein optoelektronischer Halbleiterchip (5) befindet sich an einer Trägeroberseite (40) ist über den Träger (4) elektrisch mit der Leiterplatte (3) verbunden. Die Leiterplatte (3) ist außerdem mit dem Träger (4) mechanisch fest verbunden. Weiter ist die Leiterplatte (3) dazu eingerichtet, eine mechanische Kraft auf den Träger (4) auszuüben und den Träger (4) an den externen Kühlkörper anzudrücken. Der Träger (4) ist dazu eingerichtet, mit einer Trägerunterseite (45) plan an dem externen Kühlkörper aufzuliegen.

Beschreibung

Optoelektronisches Leuchtmodul und Kfz-Scheinwerfer

5 Es wird ein optoelektronisches Leuchtmodul angegeben. Darüber hinaus wird ein Kfz-Scheinwerfer mit einem solchen Leuchtmodul angegeben.

In der Druckschrift US 2008/0008427 A1 ist ein  
10 lichtemittierendes Modul und ein Beleuchtungsbauteil für ein Fahrzeug angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Leuchtmodul anzugeben, das effizient entwärmbar ist.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Leuchtmoduls beinhaltet diese eine Leiterplatte. Bei der Leiterplatte handelt es sich zum Beispiel um eine Metallkernplatine oder um eine Platine mit einem insbesondere  
20 auf einem Epoxid basierendem Kern, auf dem eine metallische Schicht aufgebracht ist, wobei die metallische Schicht zu Leiterbahnen strukturiert und von einer weiteren dielektrischen Schicht zumindest stellenweise bedeckt sein kann. Ebenso ist es möglich, dass es sich bei der  
25 Leiterplatte um einen spritzgegossenen Schaltungsträger, englisch Molded Interconnect Device oder kurz MID, handelt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist die Leiterplatte von einer Öffnung vollständig durchdrungen.  
30 Mit anderen Worten reicht die Öffnung von einer Leiterplattenoberseite bis zu einer dieser gegenüberliegenden Leiterplattenunterseite. Öffnung bedeutet insbesondere, dass in der Leiterplatte ein Durchbruch geschaffen ist, der an

mindestens drei Seiten, bevorzugt an mindestens vier Seiten oder ringsum, von einem Material der Leiterplatte umgeben ist.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls umfasst die Leiterplatte mindestens eine Befestigungseinrichtung. Die Befestigungseinrichtung ist dazu eingerichtet, das Leuchtmodul an einem externen Kühlkörper, der nicht zu dem Leuchtmodul gehört, zu befestigen. Die  
10 Befestigungseinrichtung beinhaltet beispielsweise Ausnehmungen zur Aufnahme von Schrauben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls umfasst dieses einen Träger. Der Träger besteht aus oder  
15 weist bevorzugt ein Material mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit auf. Zum Beispiel beträgt eine mittlere, spezifische thermische Leitfähigkeit des Trägers mindestens 50 W/(m K) oder mindestens 80 W/(m K) oder mindestens 120 W/(m K). Der Träger ist in der Öffnung der Leiterplatte  
20 angebracht. Es kann sich ein überwiegender Teil des Trägers, beispielsweise mindestens 50 % oder mindestens 80 %, in der Öffnung befinden, also in Projektion auf eine Ebene senkrecht zu der Leiterplattenoberseite insbesondere zwischen der Leiterplattenunterseite und der Leiterplattenoberseite.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls weist dieses mindestens einen optoelektronischen Halbleiterchip auf, der an einer Trägeroberseite des Trägers angebracht ist. Bei dem Halbleiterchip handelt es sich bevorzugt um eine  
30 Leuchtdiode. Die Leuchtdiode ist insbesondere zur Erzeugung blauen Lichts, weißen Lichts oder nahinfraroter Strahlung eingerichtet. Eine Halbleiterschichtenfolge des optoelektronischen Halbleiterchip kann auf einem III-V-

Verbindungshalbleitermaterial basieren, beispielsweise auf GaN, InGaN, AlGaN oder InAlGaN.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist  
5 der Halbleiterchip über den Träger elektrisch mit der  
Leiterplatte verbunden. Mit anderen Worten ist der  
Halbleiterchip nicht unmittelbar elektrisch mit der  
Leiterplatte kontaktiert, sondern nur mittelbar über den  
Träger. Beispielsweise befinden sich auf dem Träger  
10 Leiterbahnen zur Kontaktierung des Halbleiterchips, die über  
ein Verbindungsmittel mit Leiterbahnen auf der Leiterplatte  
kontaktiert sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist  
15 die Leiterplatte mit dem Träger mechanisch fest verbunden.  
Das kann bedeuten, dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch des  
Leuchtmoduls sich die Leiterplatte nicht von dem Träger  
separiert oder umgekehrt. Das Leuchtmodul ist insbesondere  
als eine einzige, zusammenhängende Einheit handhabbar.  
20 Bevorzugt sind die Leiterplatte und der Träger derart fest  
miteinander verbunden, dass bei einer Montage zum Beispiel  
auf einem externen Kühlkörper kein signifikantes relatives  
Verschieben der Leiterplatte bezüglich dem Träger in einer  
lateralen Richtung stattfindet. Eine solche Verschiebung  
25 beträgt bevorzugt höchstens 250 µm oder höchstens 100 µm.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist  
die Leiterplatte dazu eingerichtet, eine mechanische Kraft  
auf den Träger auszuüben und den Träger an den externen  
30 Kühlkörper anzudrücken. Der Träger ist dann in montiertem  
Zustand über die Leiterplatte an den Kühlkörper angedrückt.  
Insbesondere ist die Leiterplatte über die  
Befestigungseinrichtung unmittelbar an dem Kühlkörper fest

montierbar und der Träger nur mittelbar über die  
Leiterplatte. Besonders bevorzugt ist das Leuchtmodul frei  
von einem Verbindungsmittel oder von einer  
Befestigungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, den  
5 Träger unmittelbar mechanisch fest mit dem externen  
Kühlkörper zu verbinden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist  
der Träger dazu eingerichtet, mit einer Trägerunterseite, die  
10 der Trägeroberseite mit dem Halbleiterchip gegenüberliegt,  
plan an dem externen Kühlkörper aufzuliegen. Bevorzugt ist  
also die Trägerunterseite eben gestaltet. Eine Verzahnung  
oder ein Ineinandergreifen von Teilen der Trägerunterseite  
mit Teilen des Kühlkörpers ist nicht vorgesehen. Speziell ist  
15 der Träger dazu eingerichtet, auf einer eben geformten  
Oberseite des Kühlkörpers angebracht zu werden. Hierdurch ist  
eine große Auflagefläche und eine gute thermische Ankopplung  
des Trägers an dem externen Kühlkörper gewährleistetbar.

20 In mindestens einer Ausführungsform des optoelektronischen  
Leuchtmoduls umfasst dieses eine Leiterplatte, die von einer  
Öffnung vollständig durchdrungen ist. Die Leiterplatte weist  
mindestens eine, bevorzugt mindestens zwei oder genau zwei  
Befestigungseinrichtungen für eine mechanische Befestigung  
25 des Leuchtmoduls an einem externen Kühlkörper auf. Ein Träger  
des Leuchtmoduls ist in der Öffnung angebracht. Mindestens  
ein optoelektronischer Halbleiterchip befindet sich an einer  
Trägeroberseite des Trägers und ist über den Träger  
elektrisch mit der Leiterplatte verbunden. Die Leiterplatte  
30 ist außerdem mit dem Träger mechanisch fest verbunden. Weiter  
ist die Leiterplatte dazu eingerichtet, eine mechanische  
Kraft auf den Träger auszuüben und den Träger an den externen  
Kühlkörper anzudrücken. Der Träger ist dazu eingerichtet, mit

einer Trägerunterseite plan an dem externen Kühlkörper aufzuliegen.

Bei dem beschriebenen Leuchtmodul ist der Träger insbesondere dazu vorgesehen, plan und verbindungsmitelfrei an einem externen Kühlkörper angebracht zu sein. Alternativ hierzu ist es möglich, einen Träger über ein Verbindungsmittel, das sich zwischen dem Träger und dem Kühlkörper befindet, an dem Kühlkörper zu befestigen.

10

Geeignete Materialien für den Träger mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit und einer thermischen Ausdehnung ähnlich der des Halbleiterchips sind beispielsweise Keramiken. Keramiken weisen typisch einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von circa  $5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  auf. Metalle für einen Kühlkörper wie Aluminium oder Kupfer weisen dahingegen einen vergleichsweise großen thermischen Ausdehnungskoeffizienten im Bereich von etwa  $15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  bis circa  $25 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  auf. Ein Verbindungsmittel muss daher in der Lage sein, die Unterschiede im thermischen Ausdehnungskoeffizienten auszugleichen, da ansonsten sich nach vielmaligem Einschalten und Ausschalten des Leuchtmoduls der Träger von dem Kühlkörper lösen kann.

25

Starre metallische Lote oder zum Beispiel mit Silber versetzte Epoxide als Verbindungsmittel sind im Regelfall nicht in der Lage, die Spannungen aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Träger und dem Kühlkörper zu kompensieren.

30

Hierzu sind vergleichsweise weiche, insbesondere auf einem Silikon basierende Kleber vonnöten, die zum Beispiel mit Bariumnitrid gefüllt sind. Solche Kleber weisen jedoch eine vergleichsweise geringe thermische Leitfähigkeit in der

Größenordnung von  $2 \text{ W}/(\text{m K})$  auf und sind zudem in vergleichsweise großen Schichtdicken zwischen  $20 \text{ }\mu\text{m}$  und  $60 \text{ }\mu\text{m}$  aufzutragen. Durch den hohen thermischen Widerstand der Verbindungsmittelschicht ist die Entwärmbarkeit des

5 Leuchtmoduls somit signifikant reduziert. Dadurch, dass bei dem hier beschriebenen Leuchtmodul über die Leiterplatte der Träger unmittelbar und verbindungsmittefrei auf dem Kühlkörper anpressbar ist, ist ein thermischer Widerstand zwischen dem Kühlkörper und dem Träger reduzierbar und eine

10 Entwärmbarkeit erhöhbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls sind die Trägerunterseite und die Leiterplattenunterseite jeweils planar geformt und parallel zueinander orientiert, im Rahmen

15 der Herstellungstoleranzen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ragt die Trägerunterseite aus der Öffnung, in der der Träger angebracht ist, heraus. Die Überragung beträgt mehr als  $0 \text{ }\mu\text{m}$ .

20 Bevorzugt beträgt die Überragung höchstens  $100 \text{ }\mu\text{m}$ . Beispielsweise liegt die Überragung zwischen einschließlich  $10 \text{ }\mu\text{m}$  und  $100 \text{ }\mu\text{m}$ , insbesondere zwischen einschließlich  $10 \text{ }\mu\text{m}$  und  $50 \text{ }\mu\text{m}$ . Die Trägerunterseite überragt die Leiterplattenunterseite bevorzugt nur, solange das

25 Leuchtmodul nicht an dem externen Kühlkörper montiert ist. Ist das Leuchtmodul auf dem Kühlkörper montiert, so verlaufen die Leiterplattenunterseite und die Trägerunterseite bevorzugt in einer gemeinsamen Ebene, in der auch eine Kühlkörperoberseite liegen kann.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Leuchtmoduls ist die Leiterplatte dazu eingerichtet, den Träger mit einer mechanischen Kraft zwischen einschließlich

5 N und 100 N, insbesondere zwischen einschließlich 15 N und 80 N oder zwischen einschließlich 40 N und 80 N an den externen Kühlkörper anzudrücken. Alternativ oder zusätzlich ist die Leiterplatte dazu eingerichtet, die Trägerunterseite  
5 mit einem mittleren Druck zwischen einschließlich 0,2 MPa und 20 MPa, bevorzugt zwischen einschließlich 0,25 MPa und 5 MPa, an die Kühlkörperoberseite anzudrücken.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls weist  
10 dieses zumindest zwei Befestigungszungen auf. Die Befestigungszungen verlaufen in Verlängerung der Leiterplattenoberseite und überdecken die Öffnung in der Leiterplatte, in Draufsicht gesehen, teilweise. Die Befestigungszungen sind bevorzugt mit der Trägeroberseite  
15 mechanisch und/oder elektrisch fest verbunden. Die Verbindung zwischen den Befestigungszungen und dem Träger ist derart ausgestaltet, dass sie sich im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Leuchtmoduls nicht löst.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls sind die Befestigungszungen dazu eingerichtet, den Träger an den externen Kühlkörper anzudrücken. Mit anderen Worten üben die Befestigungszungen eine Kraft in eine Richtung senkrecht zu der Trägerunterseite auf den Träger aus.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls sind die Befestigungszungen einstückig mit der Leiterplatte ausgebildet. Insbesondere sind beim Erzeugen der Öffnung in der Leiterplatte bestimmte Materialbereiche, die die  
30 Befestigungszungen ausbilden und die in die Öffnung hineinragen, nicht weggenommen. Es sind die Befestigungszungen dann nicht separat gefertigt und nicht nachträglich an die Leiterplatte angebracht, sondern die

Befestigungszungen sind integraler Bestandteil der Leiterplatte. Die Befestigungszungen können also gleichzeitig mit der Öffnung gefertigt sein.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls weisen die Befestigungszungen ein mechanisch elastisch verformbares Material auf oder bestehen hieraus. Insbesondere ist das Material der Befestigungszungen über einen gesamten Temperaturbereich hinweg, in dem das Leuchtmodul  
10 bestimmungsgemäß eingesetzt wird, elastisch verformbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls weisen die Befestigungszungen eine Federkonstante, in eine Richtung senkrecht zu der Trägeroberseite und/oder zu der  
15 Trägerunterseite auf, die zwischen einschließlich 50 kN/m und 5 MN/m oder zwischen einschließlich 250 kN/m und 3 MN/m liegt. Mit anderen Worten ermöglichen die Befestigungszungen bei einem vergleichsweise kleinen Federweg eine hohe Kraft auf dem Träger auszuüben.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist mindestens eine der Befestigungszungen oder sind alle Befestigungszungen von dem Halbleiterchip elektrisch isoliert. Eine elektrische Kontaktierung ist von einer  
25 mechanischen Kontaktierung des Trägers dann bevorzugt getrennt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls liegt ein mittlerer Abstand in einer lateralen Richtung zwischen  
30 der Leiterplatte und dem Träger zwischen einschließlich 150  $\mu\text{m}$  und 750  $\mu\text{m}$ . Die Leiterplatte sowie der Träger befinden sich in lateraler Richtung also vergleichsweise nahe aneinander.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls umgibt die Leiterplatte den Träger in lateraler Richtung formschlüssig. Bevorzugt umgibt die Leiterplatte den Träger ringsum in lateraler Richtung vollständig und formschlüssig.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls unterscheiden sich die thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Materials der Leiterplatte und des Materials des Trägers um höchstens einen Faktor 4, bevorzugt um höchstens einen Faktor 3 voneinander. Durch die ähnlichen Ausdehnungskoeffizienten ist eine thermische Belastung des Leuchtmoduls reduzierbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls ist das Material des Trägers bei einer Temperatur von 400 K spröder als ein die Leiterplatte mechanisch tragendes Material. Beispielsweise weist der Träger ein keramisches Material auf oder besteht aus einem solchen. Keramiken sind vergleichsweise spröde Materialien, die nur mit relativ hohem Aufwand mechanisch bearbeitbar sind. Das tragende, weniger spröde Material der Leiterplatte, bevorzugt ein Metall oder eine Metalllegierung, ist leichter bearbeitbar. Insbesondere sind die Befestigungseinrichtung in die Leiterplatte mit geringerem Aufwand formbar als in dem Träger.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Leuchtmoduls weist die Trägerunterseite eine mittlere Rauheit von höchstens 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere von höchstens 5  $\mu\text{m}$  oder von höchstens 2  $\mu\text{m}$  auf. Mit anderen Worten ist die Trägerunterseite vergleichsweise glatt. Die mittlere Rauheit wird auch als  $R_a$  bezeichnet.

Es wird darüber hinaus ein Kfz-Scheinwerfer angegeben. Der Kfz-Scheinwerfer beinhaltet mindestens ein optoelektronisches Leuchtmodul, wie in Verbindung mit einer oder mehrerer der oben genannten Ausführungsformen beschrieben. Merkmale des Kfz-Scheinwerfers sind daher auch für das optoelektronische Leuchtmodul offenbart und umgekehrt.

In mindestens einer Ausführungsform des Kfz-Scheinwerfers beinhaltet dieser wenigstens einen Kühlkörper, wobei das Leuchtmodul auf einer Kühlkörperoberseite des Kühlkörpers befestigt ist und insbesondere die Trägerunterseite durch die Leiterplatte an die Kühlkörperoberseite angedrückt ist.

Nachfolgend wird ein hier beschriebenes optoelektronisches Leuchtmodul sowie ein hier beschriebener Kfz-Scheinwerfer 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 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 optoelektronischen Leuchtmodulen, und

Figur 5 eine schematische Darstellung einer Abwandlung eines Leuchtmoduls.

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Leuchtmoduls illustriert, siehe die schematische Draufsicht in Figur 1A

sowie die schematischen perspektivischen Schnittdarstellungen in den Figuren 1B sowie 1C.

Eine Leiterplatte 3 weist eine Öffnung 2 auf. In der Öffnung  
5 2 ist ein Träger 4 angebracht. Auf einer Trägeroberseite 40  
des Trägers 4 befinden sich optoelektronische Halbleiterchips  
5. Eine mechanische Verbindung zwischen dem Träger 4 und der  
Leiterplatte 3 ist durch Befestigungszungen 7 hergestellt.  
Eine elektrische Verbindung zwischen Leiterbahnen 10 der  
10 Leiterplatte 3 sowie dem Träger 4 ist durch elektrische  
Brücken 9 realisiert, die einen Bond-Draht beinhalten, der  
von einer Vergussmasse umgossen ist. Zur Befestigung des  
Leuchtmoduls 1 an einen nicht gezeichneten, externen  
Kühlkörper, der nicht zu dem Leuchtmodul 1 gehört, weist die  
15 Leiterplatte 3 Befestigungseinrichtungen 6 auf, die als  
Führung für zum Beispiel Schrauben, mittels derer das  
Leuchtmodul 1 an den Kühlkörper anschraubbar ist, dienen  
können. Zu einer elektrischen Kontaktierung des Leuchtmoduls  
1 sind in Eckbereichen der Leiterplatte 3 jeweils Löt pads 11  
20 angeordnet, die mit den Leiterbahnen 10 elektrisch verbunden  
sind.

Die Leiterplatte 3 gemäß Figur 1 ist eine bedruckte  
Metallkernplatine. Die Befestigungszungen 7 bestehen aus  
25 einem Material des Metallkerns der Leiterplatte 3. Es sind  
die Befestigungszungen 7 also einstückig mit der Leiterplatte  
3 ausgebildet. Die Befestigungszungen 7 sind mechanisch  
elastisch und verformen sich bei einer Montage des  
Leuchtmoduls 1 an dem externen Kühlkörper, wodurch eine  
30 mechanische Kraft auf dem Träger 4 ausgeübt und der Träger 4  
auf den nicht gezeichneten Kühlkörper aufgedrückt wird. Um  
dies zu ermöglichen, überragt eine Trägerunterseite 45, die  
der Trägeroberseite 40 gegenüberliegt, eine

Leiterplattenunterseite 35, in eine Richtung senkrecht zu der Trägeroberseite 40 sowie senkrecht zu der Trägerunterseite 45.

5 Die Befestigungszungen 7 sind von den Halbleiterchips 5 elektrisch isoliert. Beispielsweise sind die Befestigungszungen 7 an die Trägeroberseite 40 angelötet oder angeklebt. Alternativ hierzu ist es möglich, dass eine mechanische Verbindung zwischen dem Träger 4 sowie der  
10 Leiterplatte 3 durch ein Vergussmaterial der elektrischen Brücke 9 realisiert ist.

Der Träger 4 beinhaltet zum Beispiel eine Keramik wie Aluminiumnitrid oder Aluminiumoxid oder besteht aus einer  
15 solchen Keramik. Ebenso ist es möglich, dass der Träger 4 Siliziumnitrid oder Siliziumcarbid umfasst oder hieraus besteht oder dass der Träger 4 aus einem Halbleitermaterial wie Silizium oder Germanium gefertigt ist. Weist der Träger 4 ein elektrisch leitfähiges Material auf, so ist dieses  
20 bevorzugt mindestens stellenweise mit einer dünnen Passivierungsschicht versehen, beispielsweise aus Siliziumnitrid, die nur einen vernachlässigbaren thermischen Widerstand aufweist.

25 Laterale Abmessungen des Trägers 4 liegen zum Beispiel zwischen einschließlich 3 mm x 5 mm und 5 mm x 8 mm, falls das Leuchtmodul 1 mehrere Halbleiterchips 5 umfasst, oder zwischen einschließlich 1 mm x 4 mm und 3 mm x 5 mm, falls das Leuchtmodul nur einen einzigen Halbleiterchip 5  
30 beinhaltet, anders als in Figur 1 dargestellt. Beispielsweise fällt im bestimmungsgemäßen Betrieb des Leuchtmoduls 1 pro Halbleiterchip 5 eine Abwärme von mindestens 3 W an. Um diese Abwärme effizient abzuführen, beträgt ein thermischer

Widerstand des Leuchtmoduls 1, gerechnet von einer aktiven strahlungserzeugenden Schicht der Halbleiterchips 5 bis zu der Trägerunterseite 45, höchstens 2,0 K/W oder höchstens 1,5 K/W.

5

Die Befestigungszungen 7 reichen beispielsweise zwischen einschließlich 0,3 mm und 1,0 mm in die Öffnung 2 hinein. Eine Dicke der Befestigungszungen 7 beträgt beispielsweise zwischen einschließlich 0,2 mm und 1,0 mm. Ein Kernmaterial der Leiterplatte 3, aus dem die Befestigungszungen 7 gemäß

10 Figur 1 geformt sind, ist zum Beispiel Aluminium oder Kupfer.

Anders als in Figur 1 dargestellt ist es ebenso möglich, dass die elektrische Brücke 9 alternativ oder zusätzlich zu einem

15 Bond-Draht ein metallisches Band oder eine auf die Leiterplattenoberseite 30 sowie auf die Trägeroberseite 40 aufgebrachte Schichtenfolge aus dielektrischen und elektrisch leitfähigen Schichten umfasst oder hieraus besteht. Optional ist den Halbleiterchips 5 eine strahlungsdurchlässige,

20 insbesondere eine klarsichtige Abdeckung 13 nachgeordnet. Der Abdeckung 13 ist entlang einer Abstrahlrichtung bevorzugt eine weitere Optik, in den Figuren nicht gezeichnet, nachgeordnet.

25 Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Leuchtmoduls 1 ist in der schematischen Draufsicht gemäß Figur 2A, der perspektivischen Schnittdarstellung gemäß Figur 2B sowie der perspektivischen Draufsicht gemäß Figur 2C illustriert.

30 Bei der Leiterplatte 3 gemäß der Figur 2 handelt es sich ebenfalls um eine Metallkernplatine. Die insgesamt drei Befestigungszungen 7a, 7b sind aus einem Epoxid-basierten Material der Leiterplatte 3 geformt, insbesondere aus FR4,

das den Metallkern der Leiterplatte 3 abdeckt und auf das die Leiterbahnen 10 aufgebracht oder strukturiert sind. Die Befestigungszungen 7a, 7b sind mit Leiterbahnen an der Trägeroberseite 40 verlötet. Weiterhin weisen die zwei  
5 Befestigungszungen 7a elektrische Durchkontaktierungen auf, die die Leiterplattenoberseite 40 mit der Trägeroberseite 40 verbinden. Somit erfolgt über die Befestigungszungen 7a neben der mechanischen Verbindung zusätzlich eine elektrische Kontaktierung des Trägers 4 und damit einhergehend der  
10 optoelektronischen Halbleiterchips 5.

Wie auch gemäß Figur 1 sind die Halbleiterchips 5 elektrisch in Serie geschaltet, so dass zur Kontaktierung des Trägers 4 insgesamt nur zwei elektrische Kontakte mittels der  
15 Befestigungszungen 7b vorhanden sind. Durch die insgesamt drei Befestigungszungen 7a, 7b erfolgt eine Dreipunktauflage des Trägers 4 an der Leiterplatte 3, wodurch eine besonders stabile Halterung des Trägers 4 und eine gleichmäßige Kraftverteilung auf die Befestigungszungen 7a, 7b  
20 realisierbar ist. Anders als dargestellt können, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, mehr als drei Befestigungszungen vorhanden sein. Ebenfalls können die Halbleiterchips 5 optional, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, elektrisch parallel geschaltet  
25 und/oder einzeln ansteuerbar oder zu Gruppen zusammengefasst ansteuerbar sein.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Leuchtmoduls 1 ist in einer perspektivischen Darstellung in Figur 3 gezeigt. Die  
30 Leiterplatte 3 ist ein spritzgegossener Schaltungsträger, kurz MID, der den Träger 4 in lateraler Richtung ringsum vollständig und formschlüssig umgibt. Die Öffnung 2 in der Leiterplatte 3 ist vollständig durch den Träger 4 mit den

Halbleiterchips 5 ausgefüllt. Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 überragt der Träger 4 die Leiterplatte 3 bevorzugt an der Leiterplattenunterseite 35, in Figur 3 nicht zu sehen.

5

In die Leiterplatte 3 sind die Leiterbahnen 10 sowie die Löt pads 11 monolithisch integriert. Die elektrischen Brücken 9 sind durch Bond-Drähte gebildet. Alternativ hierzu können die elektrischen Brücken 9 durch durchgehende elektrisch leitende Schichten, die unmittelbar auf die Leiterplattenoberseite 30 sowie auf die Trägeroberseite 40 aufgebracht sein können, gebildet sein.

In Figur 4A ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Leuchtmoduls 1 vor einer Montage an einem in Figur 4A nicht gezeichneten Kühlkörper dargestellt. Gemäß Figur 4A sind die Befestigungszungen 7 separat von der Leiterplatte 3 gefertigt und beispielsweise sowohl auf den Träger 4 als auch auf die Leiterplatte 3 aufgelötet. Eine elektrische Kontaktierung des Trägers 4 kann ebenfalls über die Befestigungszungen 7 erfolgen.

Der Träger 4 weist eine Dicke  $D$  von beispielsweise zwischen einschließlich  $200\ \mu\text{m}$  und  $1\ \text{mm}$ , insbesondere zwischen einschließlich  $300\ \mu\text{m}$  und  $700\ \mu\text{m}$  auf, ein mittlerer lateraler Abstand  $d$  zwischen dem Träger 4 und der Leiterplatte 3 beträgt beispielsweise circa  $200\ \mu\text{m}$ . Eine Überragung  $L$ , um die die Trägerunterseite 45 die Leiterplattenunterseite 45 überragt, liegt bevorzugt zwischen einschließlich  $10\ \mu\text{m}$  und  $50\ \mu\text{m}$ , wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen.

In Figur 4B ist das Leuchtmodul 1 auf den nicht zum Leuchtmodul 1 gehörigen Kühlkörper 8 montiert zu sehen,

beispielsweise wie in einem Kfz-Scheinwerfer vorliegend. Sowohl die Leiterplattenunterseite 35 als auch die Trägerunterseite 45 liegen planar auf einer ebenen Kühlkörperoberseite 80 des Kühlkörpers 8 auf. Mit anderen  
5 Worten ist gemäß Figur 4B die Übertagung L gleich 0, da das Leuchtmodul 1 mittels der Befestigungseinrichtungen 6 auf den Kühlkörper 8 aufgedrückt ist.

Bei dem Aufdrücken auf den Kühlkörper 8 erfahren die  
10 Befestigungszungen 7 eine elastische Verformung, wodurch der Träger 4 auf die Kühlkörperoberseite 80 plan aufgedrückt ist. Es ist durch die Übertagung L, siehe Figur 4A, also eine Vorspannung der Befestigungszungen 7 realisierbar, die sich bei der Montage des Leuchtmoduls 1 auf den Kühlkörper 8 in  
15 einen mechanischen Anpressdruck des Trägers 4 auf den Kühlkörper 8 übersetzt.

Die Trägerunterseite 45 ist möglichst glatt ausgeführt und weist nur eine geringe mittlere Rauheit, beispielsweise von  
20 weniger als 10  $\mu\text{m}$ , auf, ebenso wie die Kühlkörperoberseite 80. Zwischen der Kühlkörperoberseite 80 und der Trägerunterseite 45 befindet sich kein Verbindungsmittel wie ein Lot oder ein Kleber. Es liegen die Kühlkörperoberseite 80 und die Trägerunterseite 45 unmittelbar aneinander an.

25 Eine Abwandlung eines Leuchtmoduls ist in der Draufsicht in Figur 5A sowie in der perspektivischen Darstellung in Figur 5B zu sehen. Der Träger 4 mit dem Halbleiterchip 5 ist in der Öffnung 2' der Leiterplatte 3 auf die Leiterplattenoberseite  
30 30 mittels einer Verbindungsmittelschicht 12 aufgeklebt. Die Öffnung 2' durchdringt die Leiterplatte 3, die einen vergleichsweise dicken metallischen Kern umfasst, nicht vollständig, so dass eine Art Wanne gebildet wird, in der der

Träger 4 angebracht ist. Eine mechanische Verbindung zwischen dem Träger 4 und der Leiterplatte 3 erfolgt im Wesentlichen nur über die Verbindungsmittelschicht 12. Da die Verbindungsmittelschicht 12 zwischen der Leiterplatte 3 und dem Träger 4 liegt, ist ein thermischer Widerstand im Vergleich zu den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 bis 4 erhöht.

Die hier beschriebene Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. 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 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2010 033 093.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

## Patentansprüche

1. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) mit
- einer Leiterplatte (3), die von einer Öffnung (2) vollständig durchdrungen ist, wobei die Leiterplatte (3) mindestens eine Befestigungseinrichtung (6) für eine mechanische Befestigung des Leuchtmoduls (1) an einem externen Kühlkörper umfasst,
  - einem Träger (4), der in der Öffnung (2) angebracht ist,
  - mindestens einem optoelektronischen Halbleiterchip (5), der an einer Trägeroberseite (40) des Trägers (4) angebracht und der über den Träger (4) elektrisch mit der Leiterplatte (3) verbunden ist,
- wobei
- die Leiterplatte (3) mit dem Träger (4) mechanisch fest verbunden ist,
  - die Leiterplatte (3) dazu eingerichtet ist, eine mechanische Kraft auf den Träger (4) auszuüben und den Träger (4) an den externen Kühlkörper anzudrücken, und
  - der Träger (4) dazu eingerichtet ist, mit einer Trägerunterseite (45) plan an dem externen Kühlkörper aufzuliegen.
2. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
- bei dem die Trägerunterseite (45) und eine Leiterplattenunterseite (35) planar geformt und parallel zueinander orientiert sind,
- wobei die Trägerunterseite (45) aus der Öffnung (2) heraus die Leiterplattenunterseite (35) überragt, um eine Länge (L) von höchstens 100  $\mu\text{m}$ .

3. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Leiterplatte (3) dazu eingerichtet ist, den Träger (4) mit einer mechanische Kraft zwischen  
5 einschließlic 5 N und 100 N und/oder mit einem mittleren Druck zwischen einschließlic 0,2 MPa und 20 MPa an den externen Kühlkörper anzudrücken.
4. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
10 das mindestens zwei Befestigungszungen (7) aufweist, wobei die Befestigungszungen (7) in Verlängerung einer Leiterplattenoberseite (30) der Leiterplatte (3) verlaufen, die Öffnung (2) teilweise überdecken und mit der Trägeroberseite (40) mechanisch und/oder elektrisch  
15 verbunden sind,  
und wobei die Befestigungszungen (7) dazu eingerichtet sind, den Träger (4) an den externen Kühlkörper anzudrücken.
5. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach dem  
20 vorhergehenden Anspruch,  
bei dem die Befestigungszungen (7) einstückig mit der Leiterplatte (3) ausgebildet sind.
6. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
25 bei dem die Befestigungszungen (7) ein elastisch verformbares Material aufweisen oder hieraus bestehen, wobei die Befestigungszungen (7) eine Federkonstante, in eine Richtung senkrecht zu der Trägeroberseite (40), zwischen einschließlic 50 kN/m und 5 MN/m aufweisen.

7. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6,  
bei dem mindestens eine der Befestigungszungen (7) oder alle Befestigungszungen (7) von dem Halbleiterchip (5) elektrisch isoliert sind.
8. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Leiterplatte (3) in lateraler Richtung einen mittleren Abstand (d) zu dem Träger (3) zwischen einschließlich 150  $\mu\text{m}$  und 750  $\mu\text{m}$  aufweist.
9. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Leiterplatte (3) ein spritzgegossener Schaltungsträger ist und den Träger (4) in lateraler Richtung ringsum formschlüssig umgibt.
10. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem ein thermischer Ausdehnungskoeffizient eines Materials der Leiterplatte (3) sich von einem thermischen Ausdehnungskoeffizienten eines Materials des Trägers (4) höchstens um einen Faktor 4 unterscheidet.
11. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem das Material des Trägers (4) bei einer Temperatur von 400 K spröder ist als ein die Leiterplatte (3) mechanisch tragendes Material.
12. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem der Träger (4) eine Keramik oder ein Halbleitermaterial aufweist oder hieraus besteht, wobei eine Dicke (D) des Trägers (4) zwischen einschließlich 200  $\mu\text{m}$  und 1 mm liegt.

- 5 13. Optoelektronisches Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Trägerunterseite (45) eine mittlere Rauheit von höchstens 10  $\mu\text{m}$  aufweist.
- 10 14. Kfz-Scheinwerfer mit mindestens einem optoelektronischen Leuchtmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit mindestens einem Kühlkörper (8), wobei das Leuchtmodul (1) auf einer Kühlkörperoberseite (80) befestigt ist.

FIG 1

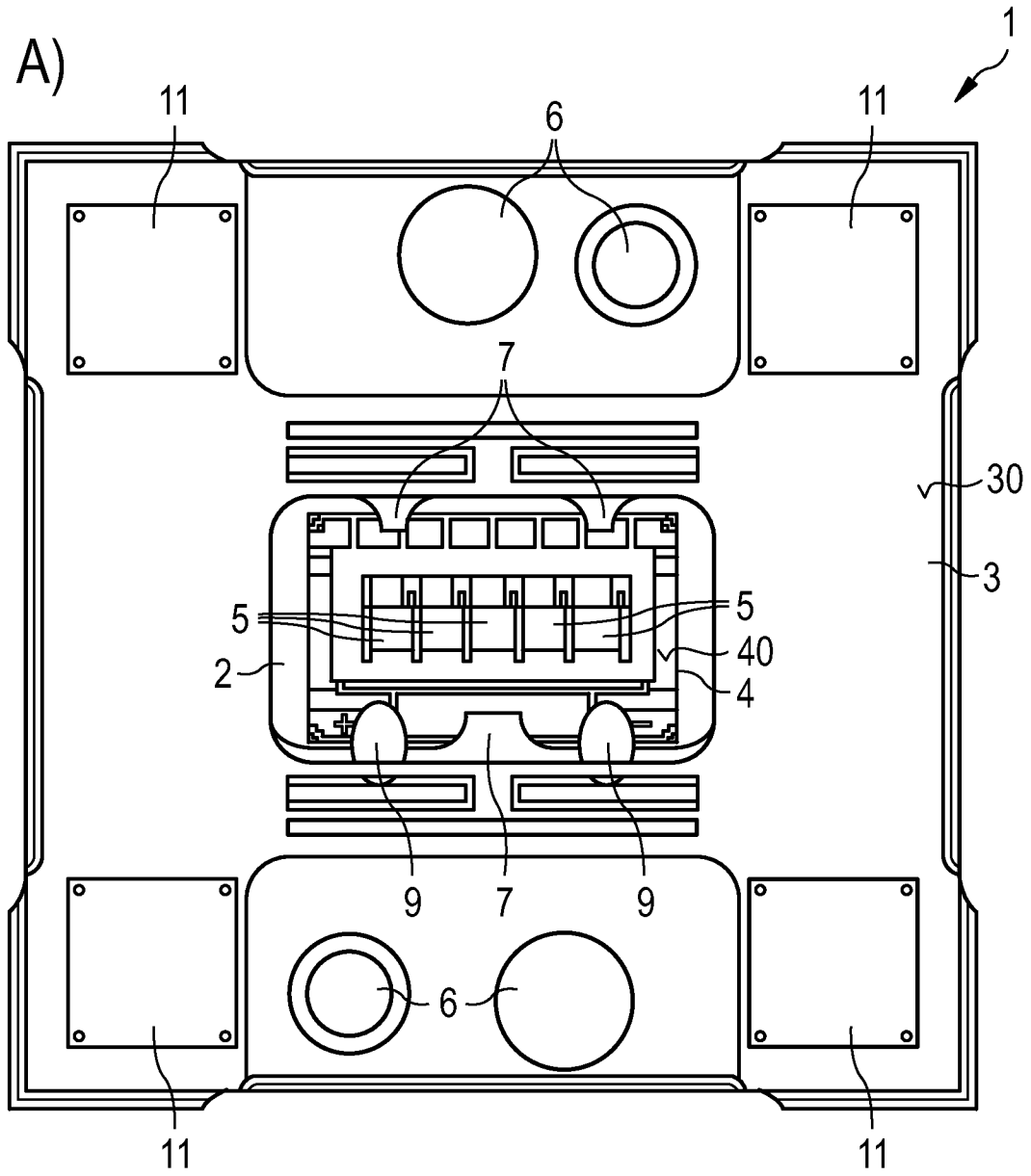
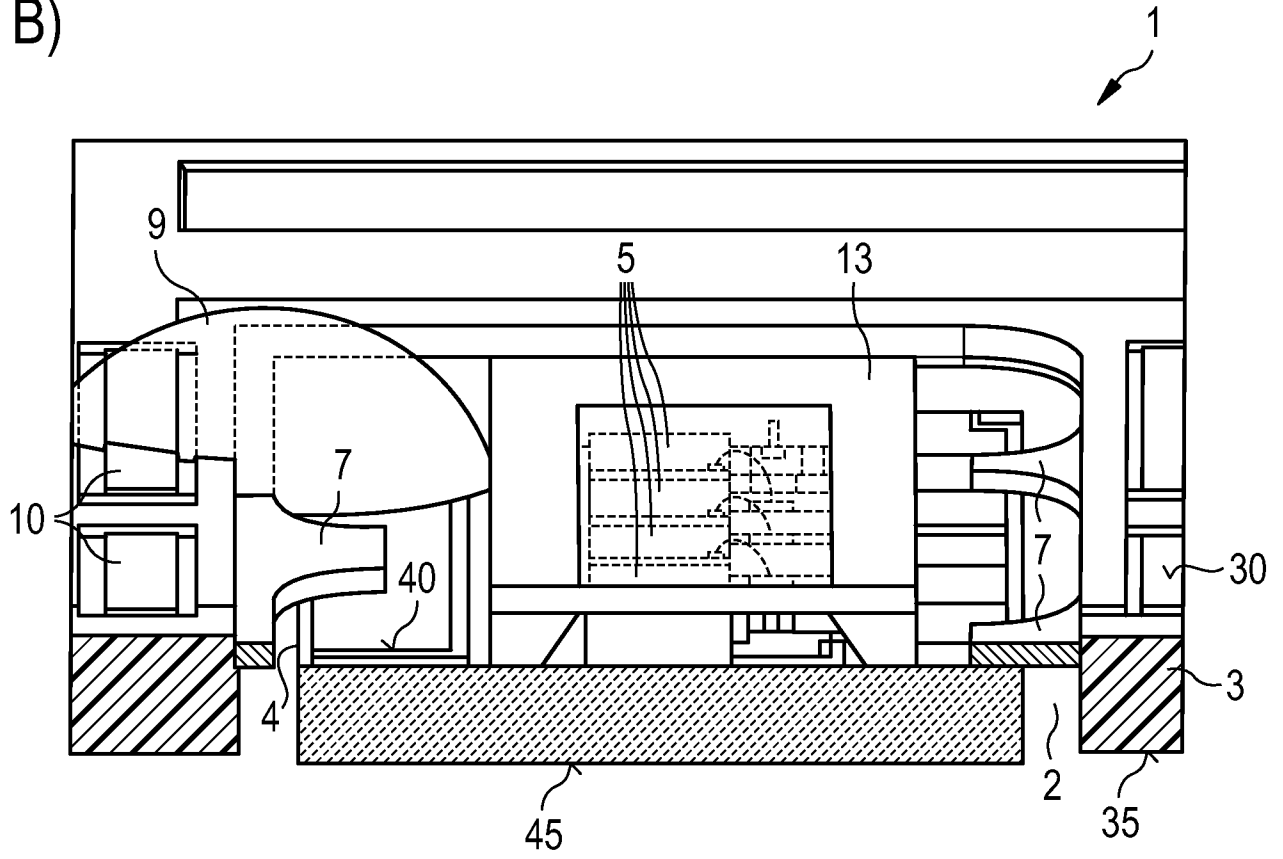


FIG 1

B)



C)

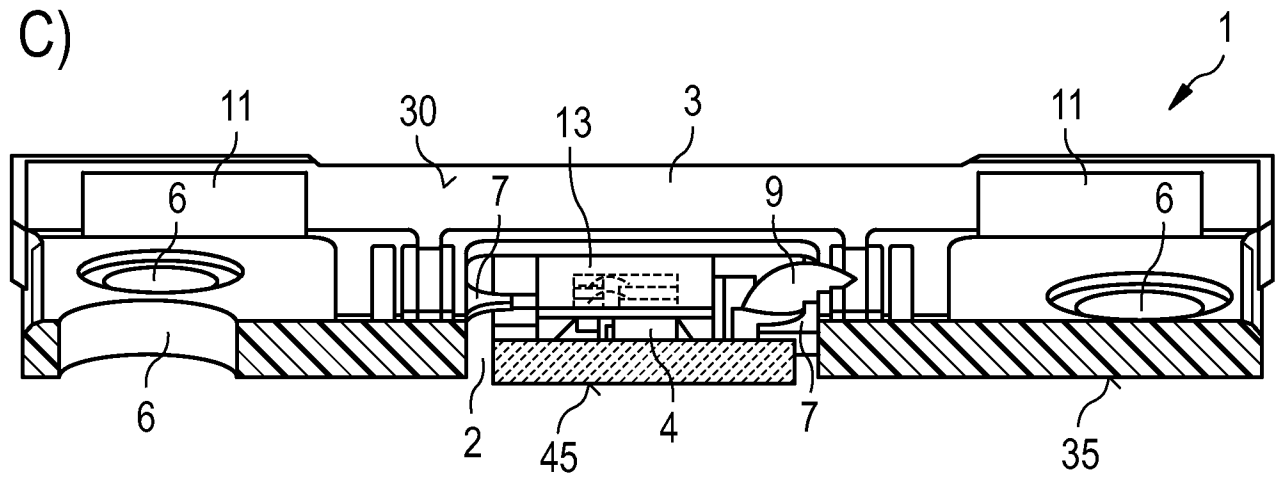


FIG 2

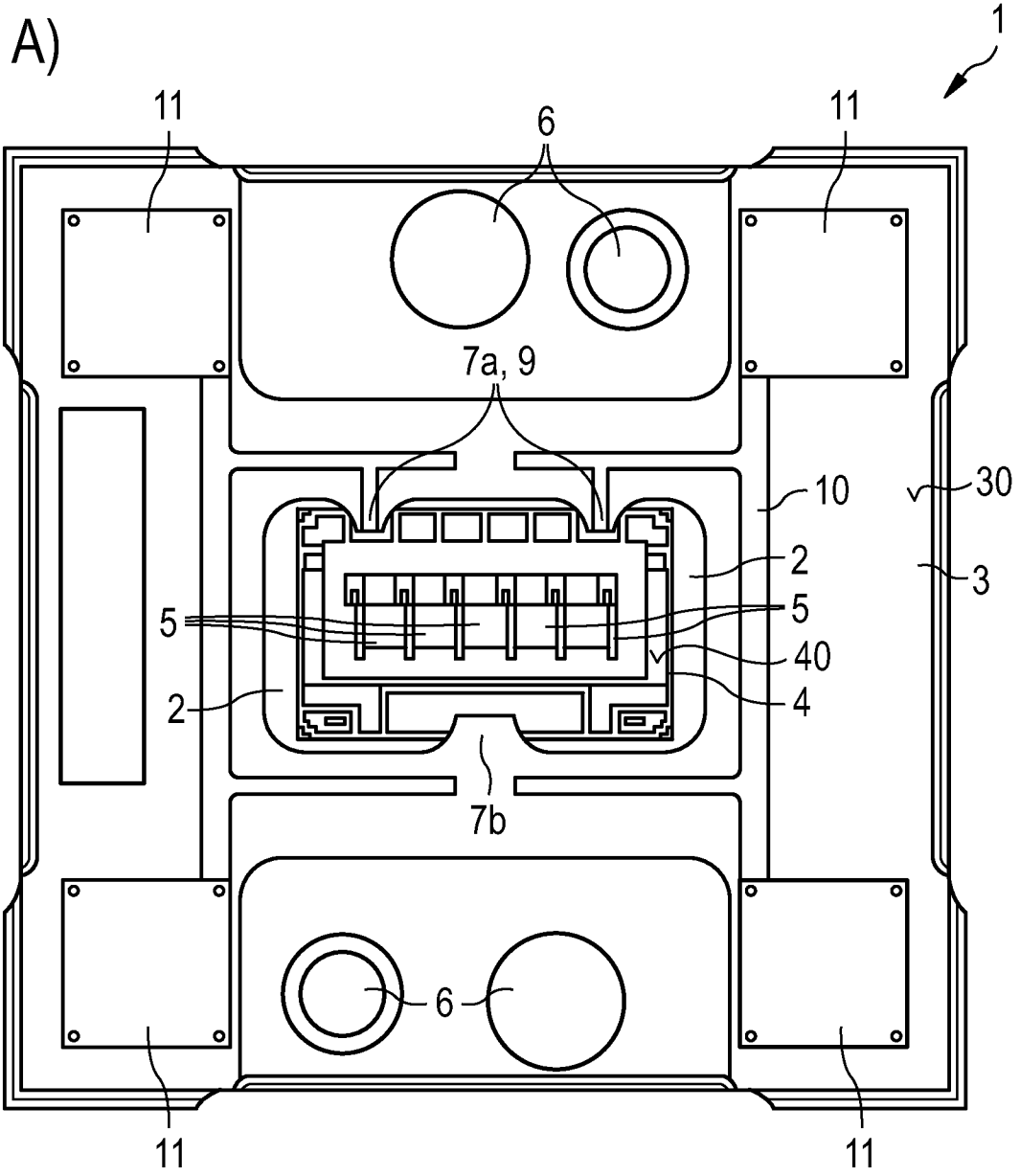
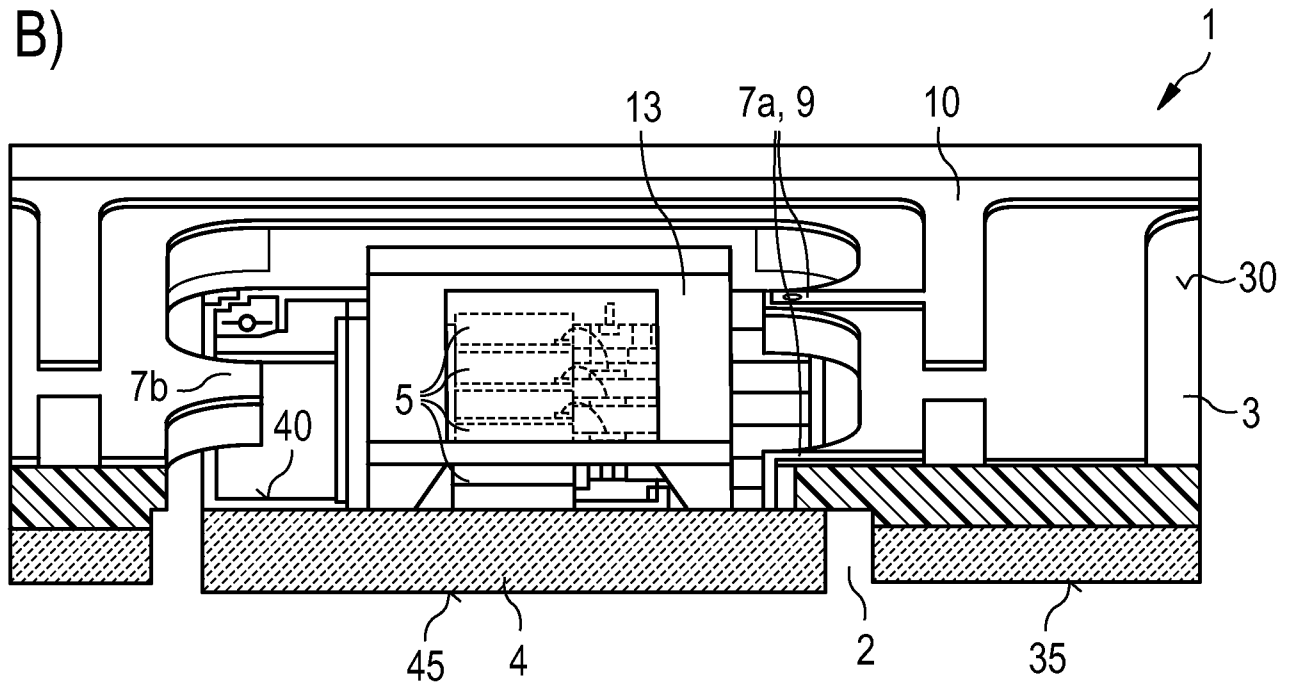


FIG 2

B)



C)

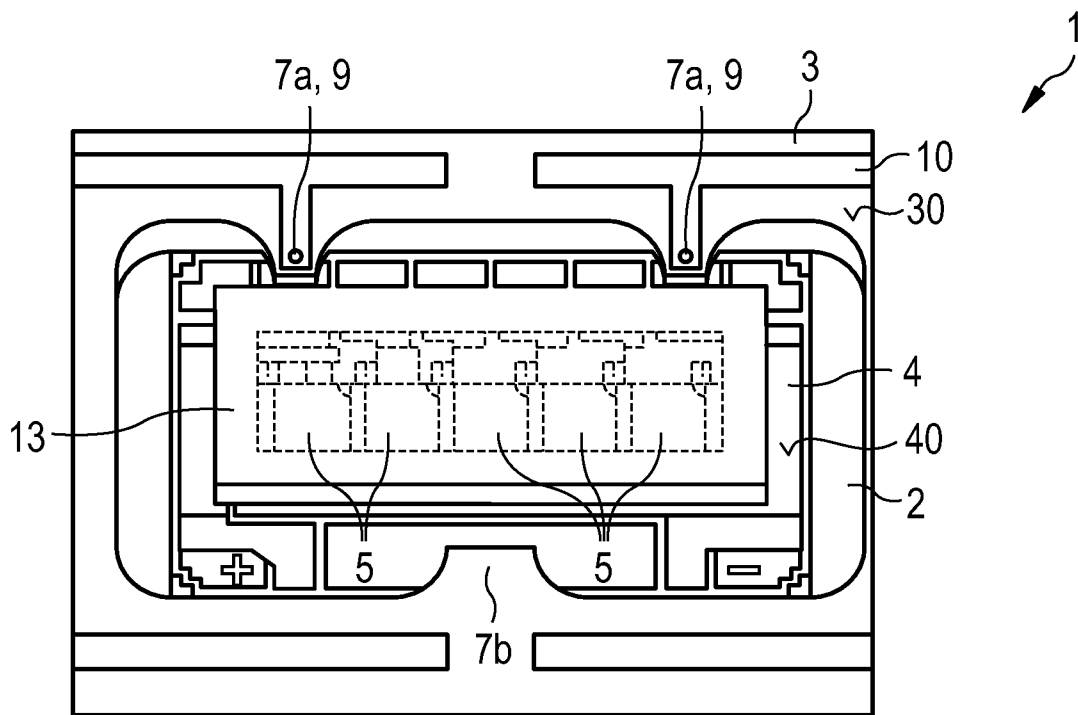


FIG 3

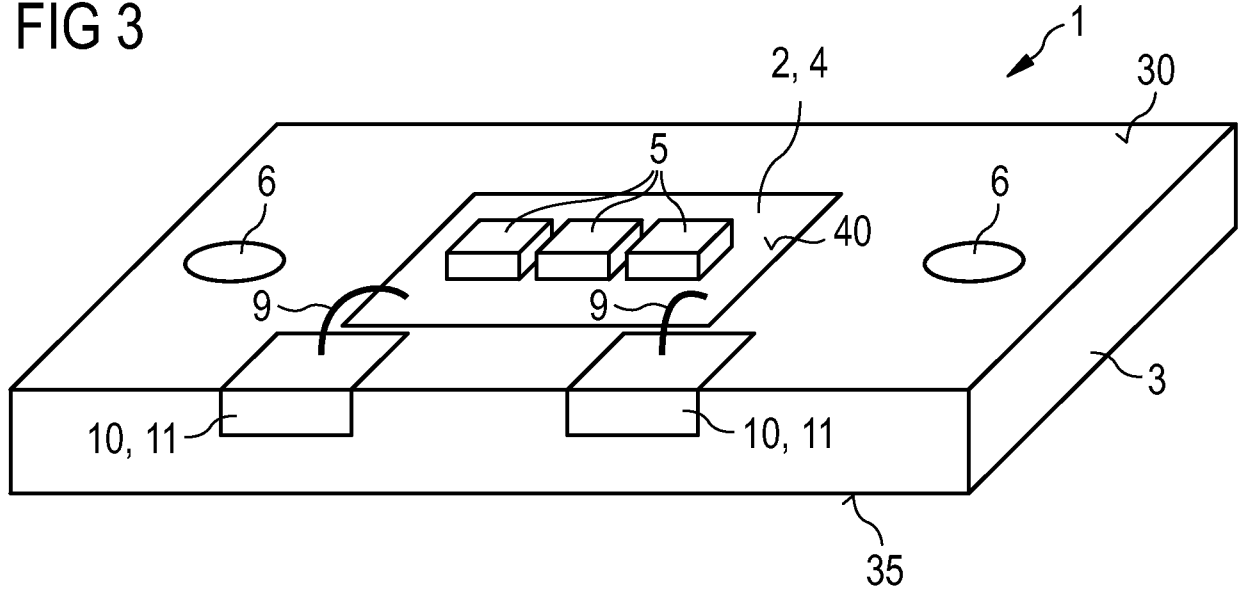


FIG 4

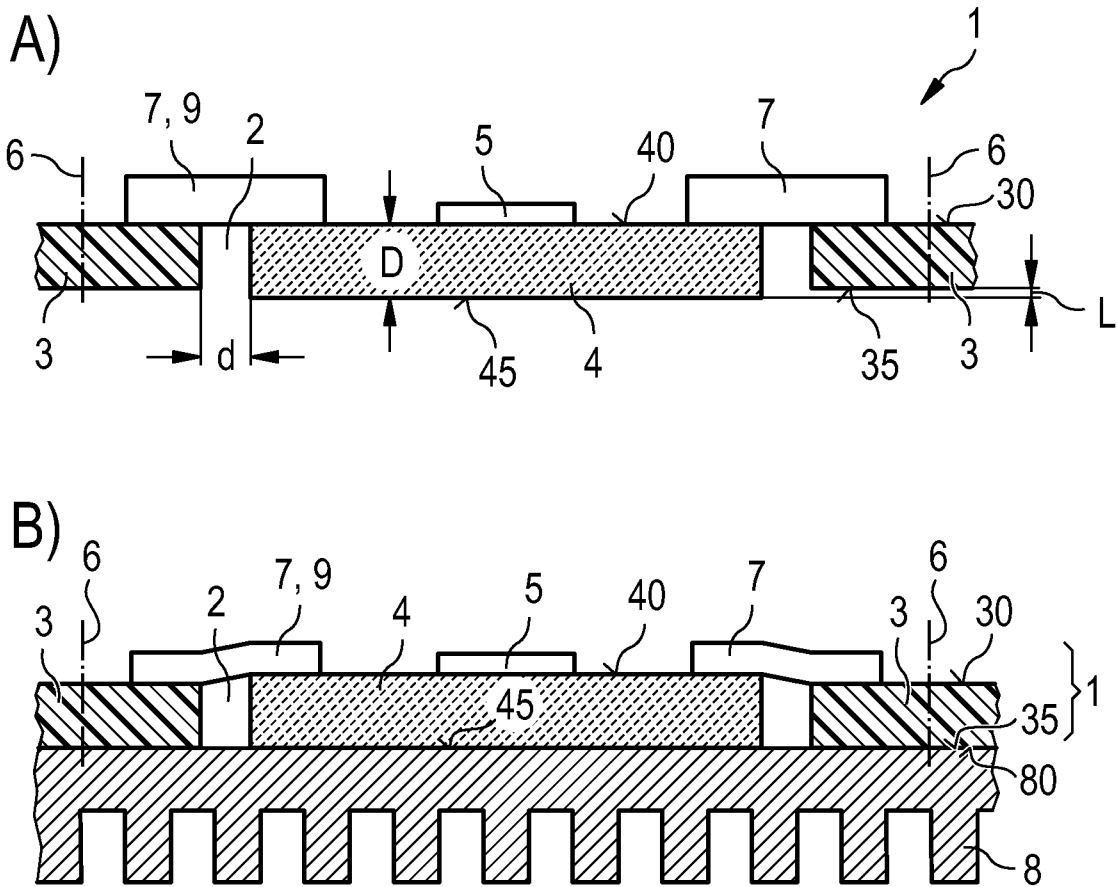
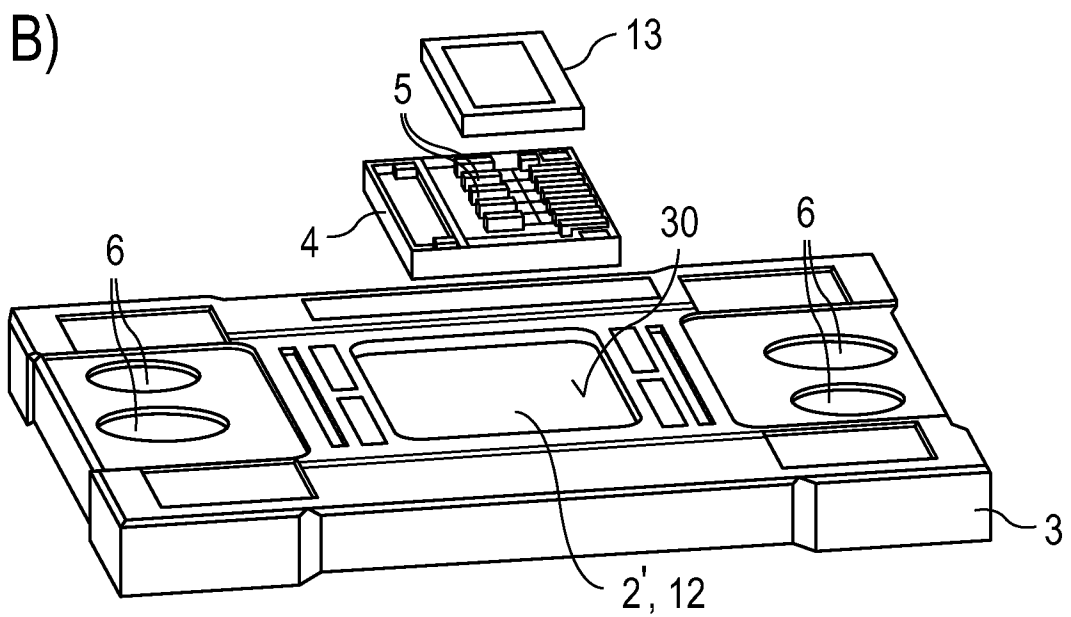
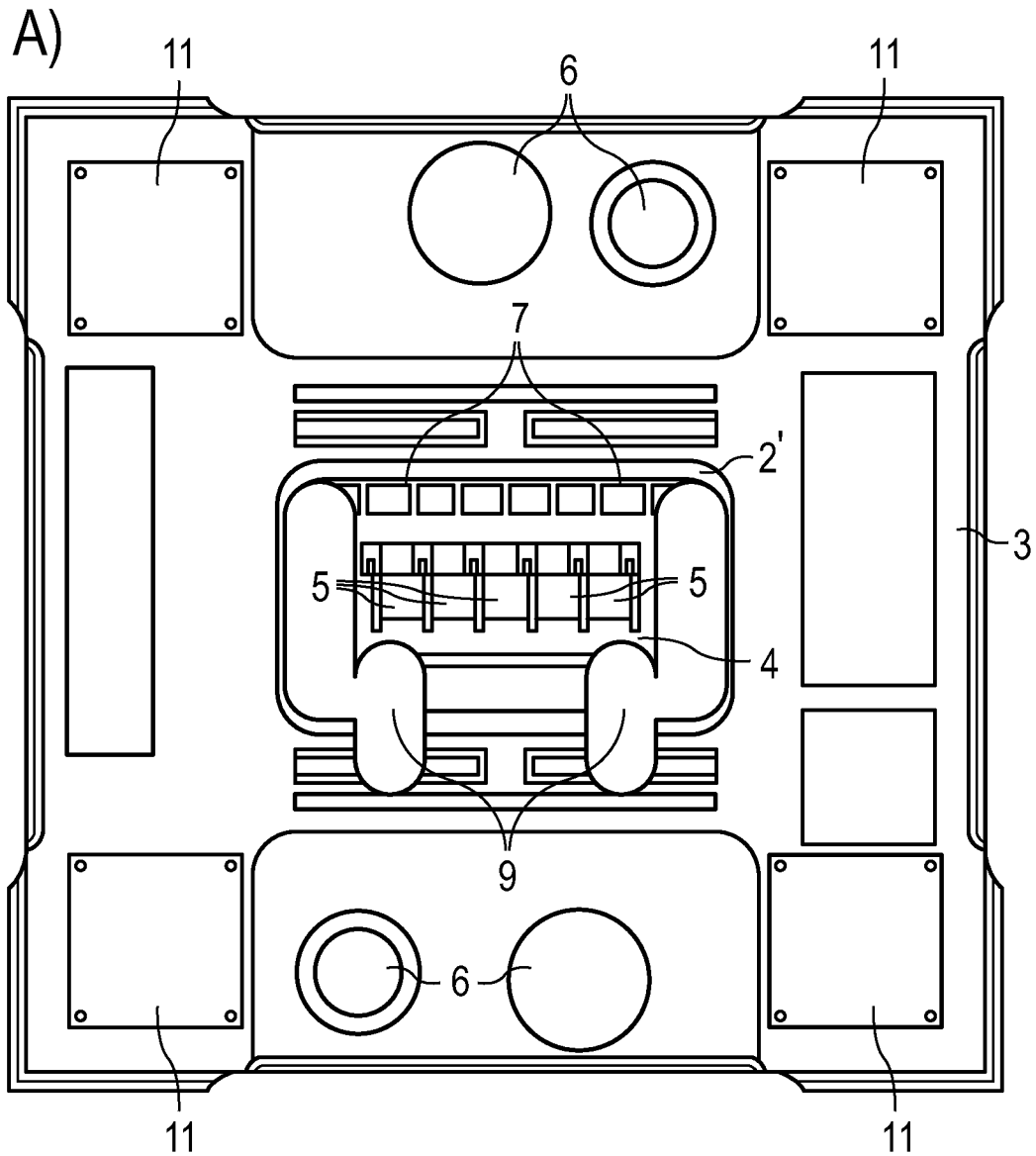


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/060646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F21V19/00 F21S8/12 F21V29/00  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F21V 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 2010/067251 A1 (TOKUNAGA HIROTO [JP]) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraphs [0083] - [0105], [0110] - [0111], [0124] - [0125], [0141]; figures 1-3,9-20 -----	1-14
X	US 2006/141851 A1 (MATSUI NOBUYUKI [JP] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) abstract; figures 1-3 -----	1-14
X	EP 1 936 263 A1 (ICHIKOH INDUSTRIES LTD [JP]) 25 June 2008 (2008-06-25) the whole document -----	1-14
A	DE 10 2007 049310 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 16 April 2009 (2009-04-16) abstract; figures -----	1-14

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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  27 September 2011	Date of mailing of the international search report  07/10/2011
--	--

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  Panatsas, Adam
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/060646

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010067251 A1	18-03-2010	CN 101676609 A JP 2010073428 A	24-03-2010 02-04-2010
-----			
US 2006141851 A1	29-06-2006	AT 474443 T EP 1590996 A1 WO 2004071143 A1	15-07-2010 02-11-2005 19-08-2004
-----			
EP 1936263 A1	25-06-2008	JP 4582087 B2 JP 2008153080 A US 2008144320 A1	17-11-2010 03-07-2008 19-06-2008
-----			
DE 102007049310 A1	16-04-2009	FR 2922167 A1 US 2009096341 A1	17-04-2009 16-04-2009
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060646

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F21V19/00 F21S8/12 F21V29/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) F21V 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/067251 A1 (TOKUNAGA HIROTO [JP]) 18. März 2010 (2010-03-18) Absätze [0083] - [0105], [0110] - [0111], [0124] - [0125], [0141]; Abbildungen 1-3,9-20 -----	1-14
X	US 2006/141851 A1 (MATSUI NOBUYUKI [JP] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-14
X	EP 1 936 263 A1 (ICHIKOH INDUSTRIES LTD [JP]) 25. Juni 2008 (2008-06-25) das ganze Dokument -----	1-14
A	DE 10 2007 049310 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 27. September 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07/10/2011
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 Panatsas, Adam

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060646

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010067251 A1	18-03-2010	CN 101676609 A JP 2010073428 A	24-03-2010 02-04-2010
-----			
US 2006141851 A1	29-06-2006	AT 474443 T EP 1590996 A1 WO 2004071143 A1	15-07-2010 02-11-2005 19-08-2004
-----			
EP 1936263 A1	25-06-2008	JP 4582087 B2 JP 2008153080 A US 2008144320 A1	17-11-2010 03-07-2008 19-06-2008
-----			
DE 102007049310 A1	16-04-2009	FR 2922167 A1 US 2009096341 A1	17-04-2009 16-04-2009
-----			