



(11) **EP 3 270 043 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Ansprüche DE 1, 12

(51) Int Cl.:
F21S 45/47 (2018.01)

(48) Corrigendum ausgegeben am:
14.07.2021 Patentblatt 2021/28

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.03.2021 Patentblatt 2021/09

(21) Anmeldenummer: **17175679.4**

(22) Anmeldetag: **13.06.2017**

(54) **MEHRKOMPONENTENREFLEKTOR FÜR LICHTMODUL EINES
KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFERS**

MULTI-COMPONENT REFLECTOR FOR LIGHT MODULE OF A MOTOR VEHICLE HEADLIGHT
RÉFLECTEUR MULTICOMPOSANT POUR MODULE D'ÉCLAIRAGE D'UN PHARE DE VÉHICULE
AUTOMOBILE

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

(30) Priorität: **08.07.2016 DE 202016103680 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(73) Patentinhaber: **Automotive Lighting Reutlingen
GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Maier, Andreas**
72379 Hechingen (DE)
• **Braun, Stephan**
70771 Echterdingen (DE)

- **Otto, Carsten**
73733 Esslingen (DE)
- **Rosenhahn, Ernst-Olaf**
72411 Bodelshausen (DE)
- **Leute, Robert**
89150 Laichingen (DE)
- **Biedermann, Martin**
72581 Dettingen an der Erms (DE)
- **Singer, Ephraim**
72762 Reutlingen (DE)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 163 814 EP-A1- 2 366 938
EP-A2- 2 589 479 WO-A1-2014/056012
US-A1- 2012 182 750

EP 3 270 043 B9

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtmodul eines Kraftfahrzeugscheinwerfers nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Lichtmodul ist aus der EP 2 589 479 A2 bekannt. Bei dem bekannten Lichtmodul wird eine metallische Reflektorschale zur Bildung einer Reflektorfläche mit einem Kunststoffmaterial ummantelt, was vorzugsweise durch Aufspritzen von Kunststoff auf die Reflektorschale erfolgt.

[0002] Reflektoren werden heute üblicherweise aus Kunststoffen wie Duroplast, Thermoplast oder aus metallischen Werkstoffen wie z. Bsp. Aluminium hergestellt. Diese Materialien werden in der Regel oberflächenbehandelt um optische Anforderungen zu erfüllen.

[0003] Die zu erreichende Oberflächengenauigkeit ist stark von der Art der Oberflächenbehandlung abhängig, was bereits beim Entwurf des Lichtmoduls berücksichtigt werden muss. Derzeit sind teure Fertigungsverfahren (z. Bsp. Lackieranlagen) notwendig um die Reflektor-Rohteile für die finale Oberflächenbehandlung aufzubereiten. Dabei müssen Prozessfenster vorgesehen werden, und deren Einhaltung muss überwacht werden, um Schwankungen der Qualität zu erfassen und einzuschränken. Je nach verwendetem Werkstoff bestehen Einschränkungen in der Gestaltung der Bauteile (durch die zur Herstellung notwendige Werkzeugtechnologie) wie z. Bsp. Einfallstellen, die durch Schrumpfung beim Abkühlen eines gegossenen Reflektors auftreten, Ungenauigkeiten durch geometrische Verzüge, Gratbildung etc.

[0004] Durch die bauteileigenen und baugruppenabhängigen Toleranzen sind beim Entwurf Wirkungsgradverluste des Gesamtsystems zu berücksichtigen, was Kosten und Aufwand erhöht.

[0005] Die zu erreichende Steifigkeit der Reflektoren ist je nach Werkstoff stark unterschiedlich und hat in der Vergangenheit zu erheblichen Problemen geführt. Die geforderte Güte der zu erreichenden optischen Fläche schränkt wiederum die Möglichkeiten der mechanischen Stabilisierung der Reflektoren stark ein.

[0006] Zusätzlich sind in der Regel ein oder mehrere weitere Elemente zur Abführung der angefallenen Wärmeenergie und oder zur mechanischen Befestigung notwendig. Zur Wärmeabfuhr sind bedingt durch die Übertragungstechnologie Wirkungsgradverschlechterungen hinzunehmen. Mehrkosten durch Erhöhung des Materialeinsatzes sind notwendig.

[0007] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung in der Angabe eines Lichtmoduls, das diese Nachteile nicht oder zumindest allenfalls nur in einem stark verringerten Umfang aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Lichtmodul zeichnet sich dadurch aus, dass die Stützschaale und die Reflexionsschaale so zueinander passend geformt und dimensioniert sind, dass eine konvexe, ihrer Lichtaustrittsseite abgewandte Rückseite der Reflexionsschaale passgenau, spielfrei und unter leichter Vorspannung

durch eine konkave Fläche der Stützschaale aufgenommen wird.

[0009] Durch diese Merkmale wird ein gleichzeitig sehr präzises und mechanisch belastbares Lichtmodul mit im Vergleich zum Stand der Technik verringertem Materialeinsatz bereitgestellt. Das erfindungsgemäße Lichtmodul weist einen optimierten Wirkungsgrad auf und zeichnet sich ferner durch eine reduzierte Bauraumforderung aus. Unter dem Wirkungsgrad wird dabei der auf den Lichtstrom der Lichtquellen normierte Lichtstrom verstanden, der von dem Lichtmodul in den Raumwinkel einer für Kraftfahrzeuge regelkonformen Lichtverteilung abgestrahlt wird.

[0010] Für jede Komponente des Lichtmoduls erlaubt der modulare Aufbau eine Kombination mehrerer positiver Eigenschaften der Einzelwerkstoffe um ein effektives, kostengünstiges Bauteil mit hoher Formgenauigkeit zu schaffen welches ohne teure und aufwändige (qualitätsmindernde) Folgeprozesse die geforderte Oberflächenqualität liefert. Der modulare Aufbau führt zu dem Vorteil eine Reduzierung der Toleranzkette innerhalb des lichttechnischen Systems des Lichtmoduls. Als weiterer Vorteil ergibt sich die Möglichkeit einer Reduzierung des Gesamtgewichts des Lichtmoduls. Durch den Entfall von Prozessschritten im Fertigungsprozess, die bei einseitigen Reflektoren zur Erzielung der geforderten Oberflächengenauigkeit erforderlich sind, ergibt sich in der Fertigung eine Reduzierung von Kapitalbindung durch den Entfall von Maschinenanlagen. Der mögliche geringere Materialeinsatz erlaubt eine Verringerung des für den Einbau erforderlichen Bauraums im Scheinwerfer.

[0011] Bevorzugt ist auch, dass die Halbleiterlichtquelle wenigstens eine Leuchtdiode oder Laserdiode oder ein Feld von Leuchtdioden oder Laserdioden aufweist.

[0012] Ferner ist bevorzugt, dass der Grundwerkstoff des ersten Materials ein Leichtmetall wie Aluminium oder Magnesium oder eine wenigstens eines dieser Leichtmetalle enthaltende Legierung ist.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass das zweite Material ein Kunststoff ist.

[0014] Bevorzugt ist auch, dass die Stützschaale des Reflektors im Lichtmodul mit einem geeigneten Befestigungsmittel, bevorzugt mit einer Schraube, an einem Schwenkrahmen des Lichtmoduls befestigt ist.

[0015] Ferner ist bevorzugt, dass die Reflexionsschaale zwischen der Platine und der Stützschaale eingeklemmt und damit befestigt ist.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die oberflächenvergrößernden Strukturen eine Form von Rippen besitzen, um Wärme an die Umgebung abgeben zu können.

[0017] Bevorzugt ist auch, dass die Reflexionsschaale und die Platine zueinander komplementäre und ineinandergreifende Positionierungsstrukturen aufweisen.

[0018] Ferner ist bevorzugt, dass die Positionierungsstrukturen Vorsprünge in der Reflexionsschaale sind, die spielfrei in dazu korrespondierende, d.h. passend dimen-

sionierte Ausnehmungen der Platine greifen, oder dass die Positionierungsstrukturen Vorsprünge auf der Platine sind, die spielfrei in dazu passend dimensionierte Ausnehmungen der Reflexionsschale greifen.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass ähnliche oder gleiche Positionierungsstrukturen auch auf, beziehungsweise in der Platine auf deren der Stützschaale zugewandten Seite und in, beziehungsweise an der Stützschaale angeordnet sind und so dimensioniert sind, dass sie spielfrei ineinander greifen.

[0020] Bevorzugt ist auch, dass die Stützschaale an ihrem lichtaustrittsseitigen Ende in die lichte Weite der Öffnung des lichtaustrittsseitigen Endes hineinragende Vorsprünge aufweist.

[0021] Ferner ist bevorzugt, dass die Stützschaale wenigstens zwei solche Vorsprünge aufweist, von denen jeweils einer von der rechten Seite und einer von der linken Seite in die genannte Öffnung hineinragt und einen Anschlag in der Seitwärtsrichtung und einen Anschlag in der zur Seitwärtsrichtung senkrechten Lichtaustrittsrichtung bildet.

[0022] Weitere Vorteile ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

[0023] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung, die nur durch die beigelegte Ansprüche limitiert wird, zu verlassen.

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen in verschiedenen Figuren jeweils gleiche oder zumindest ihrer Funktion nach vergleichbare Elemente. Es zeigen, jeweils in schematischer Form:

- Figur 1 einen Schwenkrahmen eines Kraftfahrzeugscheinwerfers mit einem erfindungsgemäßen Lichtmodul von schräg hinten;
- Figur 2 den Gegenstand der Figur 1 von schräg vorne;
- Figur 3 einen in der Mitte des Lichtmoduls parallel zur Hauptabstrahlrichtung liegenden vertikalen Querschnitt, der insbesondere eine Befestigung des Lichtmoduls an einem Schwenkrahmen zeigt;
- Figur 4 einen dazu parallel liegenden Querschnitt durch das Lichtmodul, der in der Höhe einer Befestigungsschraube liegt, mit der die Platine mit der Reflektorschale und der Stützschaale verbunden ist; und
- Figur 5 einen in der Nähe zweiten seitlichen Randes des Lichtmoduls liegenden Querschnitts des Lichtmoduls.

[0025] Im Einzelnen zeigen die Figuren 1 und 2 einen Schwenkrahmen 1 eines Kraftfahrzeugscheinwerfers, der ein Bestandteil eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 ist. Die Figur 1 zeigt dabei eine perspektivische Ansicht einer Rückseite des Schwenkrahmens 1 und des Lichtmoduls 10, während die Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Vorderseite des Schwenkrahmens 1 und des Lichtmoduls 10 zeigt.

[0026] Der Schwenkrahmen 1 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen tonnenförmigen Lagerzapfen 2, einen kugelförmigen Lagerzapfen 3 und eine Aufnahme 4 für einen kugelförmigen Lagerzapfen auf. Die Lagerzapfen 2, 3 und die Aufnahme 4 bilden Anlenkstrukturen, mit denen der Schwenkrahmen bei seiner bestimmungsgemäßen Verwendung in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer schwenkbar in einem Gehäuse des Kraftfahrzeugscheinwerfers gelagert ist. Der tonnenförmige Lagerzapfen 2 definiert zusammen mit dem kugelförmigen Lagerzapfen 3 eine Schwenkachse für eine Leuchtweitenregelung und der kugelförmige Lagerzapfen 38 definiert zusammen mit der Aufnahme 40 eine Schwenkachse für eine Kurvenlichtfunktion. Die Zapfen 2, 3 und die Aufnahme 4 sind für die Erfindung nicht wesentlich und werden hier lediglich zum besseren Verständnis der dargestellten Ausgestaltung erwähnt.

[0027] Bei der bestimmungsgemäßen Verwendung wird die x-Richtung etwa parallel zur Fahrzeuglängsachse liegen, während die y-Richtung etwa parallel zur Fahrzeugquerachse und die z-Richtung etwa parallel zur Fahrzeughochachse liegen wird.

[0028] Das Lichtmodul 10 weist eine Stützschaale 12, eine Reflexionsschale 14 und eine Platine 16 auf und ist in der dargestellten Ausgestaltung durch eine geeignete Verbindung starr mit dem Schwenkrahmen 1 verbunden. Die geeignete Verbindung ist bevorzugt eine Schraubverbindung oder eine Nietverbindung.

[0029] Figur 2 zeigt den Gegenstand der Figur 1 schräg von vorne, so dass eine Reflexionsfläche 18 der Reflexionsschale 14 erkennbar ist. Die Reflexionsschale 14 weist in der dargestellten Ausgestaltung zwei Reflektorkammern auf, was aber für die Erfindung nicht wesentlich ist. Ein Reflektor eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 kann auch nur eine oder auch mehr als zwei Reflektorkammern aufweisen.

[0030] In den Figuren 1 und 2 ist auch die Platine 16 zu sehen. Auf der in der Figur 2 sichtbaren Seite der Platine 16, die der Reflexionsfläche 18 zugewandt ist, ist jeweils eine Halbleiterlichtquelle 20 für jede Reflektorkammer sichtbar. Jede Halbleiterlichtquelle 20 weist wenigstens eine Leuchtdiode oder Laserdiode oder ein Feld von Leuchtdioden oder Laserdioden auf.

[0031] Die der Figur 2 nach vorne offenen Schraubendohme 22 dienen zum Beispiel zum Anschrauben einer Blendeneinheit und/oder einer Linsenhaltereinheit an den Schwenkrahmen 1 des Lichtmoduls 10. Eine Blendeneinheit dient insbesondere zur Erzeugung einer Hell-Dunkel-Grenze einer Abblendlichtverteilung. Bei einer solchen Ausgestaltung wäre das erfindungsgemäße

Lichtmodul ein Bestandteil eines sogenannten Projektionslichtmoduls, das eine Blendenkante der genannten Blende als scharfe Hell-Dunkel-Grenze abbildet. Das Lichtmodul kann aber auch ein direkt abbildendes Lichtmodul sein, bei dem der Reflektor die Lichtverteilung direkt aus dem Licht der Lichtquellen erzeugt, ohne dass dazu ein weiteres optisches Element in Form einer Linse oder eines weiteren Reflektors im Bündel des von der Reflexionsfläche ausgehenden Lichtes erforderlich ist.

[0032] Die in der oberen Hälfte des Schwenkrahmens 1 sichtbaren geschlossenen Schraubendohme 24 dienen zur Aufnahme von Schrauben, mit denen die Stützschaale 12 an den Schwenkrahmen 1 angeschraubt ist.

[0033] Die in der unteren Hälfte des Schwenkrahmens 1 sichtbaren geschlossenen Schraubendohme 25 dienen zur Aufnahme von Schrauben, mit denen ein weiteres Lichtmodul, zum Beispiel ein Fernlichtmodul, mit einem zweiten Reflektor an dem Schwenkrahmen 1 befestigt wird.

[0034] Die Figuren 3 bis 5 zeigen vertikale Schnitte oder, im Fall der Figur 5 einen Teil eines vertikalen Schnitts durch den Gegenstand der Figuren 1 und 2.

[0035] Dabei zeigt die Figur 3 einen Schnitt, der in der Figur 1 in der y-Richtung etwa in der Mitte des Lichtmoduls 10 und parallel zur x-z-Ebene liegt und insbesondere eine Befestigung der Stützschaale 12 am Schwenkrahmen 1 zeigt.

[0036] Figur 3 zeigt insbesondere eine Stützschaale 12 mit Reflexionsschaale 14 und die Platine 16 mit einer Halbleiterlichtquelle 20. Bei der Halbleiterlichtquelle 20 handelt es sich um eine Leuchtdiode, ein Feld aus mehreren Leuchtdioden, eine Laserdiode, oder ein Feld aus mehreren Laserdioden.

[0037] Die Stützschaale 12 besteht aus einem ersten Material, und eine an der Stützschaale 12 anliegende Reflexionsschaale 14 besteht aus einem zweiten Material. Stützschaale 12 und Reflexionsschaale 14 bilden zusammen einen Reflektor mit Reflexionsfläche 18.

[0038] Der Grundwerkstoff des ersten Materials ist bevorzugt ein Leichtmetall wie Aluminium oder Magnesium oder eine wenigstens eines dieser Leichtmetalle enthaltende Legierung. Ein solcher Grundwerkstoff zeichnet sich durch eine gute mechanische Festigkeit und eine gute Wärmeleitfähigkeit aus. Seine Oberfläche bildet eine thermisch wirksame, das heißt Wärme aufnehmende und an die Umgebung abgebende Oberfläche des Reflektors, bzw. des Lichtmoduls 10. Durch die Auswahl dieses Grundwerkstoffes der thermisch wirksamen Oberfläche wird die Effektivität des Gesamtsystems erhöht, unter der hier die Effektivität einer Wärmeabfuhr aus den Lichtquellen und der Platine gemeint ist.

[0039] Das zweite Material ist zum Beispiel ein Kunststoff. Dieser Kunststoff bildet dann den Grundwerkstoff der optisch wirksamen Reflexionsfläche 18. Durch die Auswahl dieses Grundwerkstoffes werden Folgeprozesse, wie zum Beispiel ein Lackieren, unnötig. Alles in allem erlaubt die Aufteilung der Bauteilfunktionen auf unterschiedliche Werkstoffe die Vermeidung systembedingter

Nachteile eines nur aus einem Material bestehenden Reflektors, der beim Stand der Technik sowohl die mechanischen, thermischen und optischen Funktionen erfüllen muss.

[0040] Ein auf der Platine 16 angeordnetes Steckerelement 26 dient zur elektrischen Kontaktierung und Energieversorgung der Halbleiterlichtquelle 20. Mit einer Schraube 28 ist die Stützschaale 12 des Reflektors im Lichtmodul 10 befestigt, zum Beispiel an einem Schwenkrahmen 1 des Lichtmoduls 10.

[0041] Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Lichtmodul 10, der parallel zur x-z-Ebene verläuft und der etwa in der Höhe einer Befestigungsschraube, bzw. eines diese Schraube aufnehmenden Schraubendoms 32 liegt, mit denen die Platine 16 mit der Reflexionsschaale 14 und der Stützschaale 12 verbunden ist. Dabei zeigt Figur 2 insbesondere einen Schraubendohm 32 als Bestandteil der Stützschaale 12 und eine Ausnehmung 34 in der Platine 16. Durch Eindrehen einer durch die Ausnehmung hindurch in den Schraubendohm 32 eingesetzten Schraube und Festziehen der Schraube wird die Platine 16 mit der Stützschaale 12 mechanisch fest verbunden. Dabei wird die Reflexionsschaale 14 zwischen der Platine 16 und der Stützschaale 12 eingeklemmt und damit befestigt.

[0042] Über den Befestigungseffekt hinaus ergibt sich auch eine thermische Kopplung zwischen Halbleiterlichtquelle 20, Platine 16 und Stützschaale 12, über die in der Halbleiterlichtquelle 20 erzeugte Wärme aus der Platine 16 heraus in die bevorzugt auch als Kühlkörper dienende Stützschaale 12 abgeleitet wird.

[0043] Zur Abgabe der Wärme an die Umgebung weist die Stützschaale 12 auf ihrer der Reflexionsschaale 14 abgewandten Rückseite bevorzugt oberflächenvergrößernde Strukturen 36 auf. Diese oberflächenvergrößernden Strukturen 36 besitzen bevorzugt eine Form von Rippen, um Wärme an die Umgebung abgeben zu können. Die Rippen verlaufen bevorzugt parallel zu der x-z-Ebene. Mit dieser Anordnung wird eine bessere Wärmeabfuhr von der Leuchtdiode erreicht. Diese Form bietet gegenüber der Alternative von stiftförmigen Kühlstrukturen den Vorteil, auch eine zusätzliche versteifende Wirkung zu besitzen, was es erlaubt, leichte Stützschaalen 12 mit vergleichsweise wenig Materialeinsatz zu verwenden.

[0044] Neben diesen angeformten Versteifungsstrukturen 36 weist die Stützschaale 12 Befestigungselemente 38 zur Befestigung der Platine 16 auf. In der dargestellten Ausgestaltung sind die Befestigungselemente 38 Schraubendohme 32.

[0045] Figur 5 zeigt einen parallel zur x-z-Ebene und in der Nähe eines in y-Richtung seitlichen Randes des Lichtmoduls 10 liegenden Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Lichtmodul 10. Im Fall der Figur 5 ist der seitliche Rand der in Figur 1 linke Rand des Lichtmoduls 10. Die Reflexionsschaale 14 und die Platine 16 weisen zueinander komplementäre und ineinandergreifende Positionierungsstrukturen 38, 40 auf, die von der Schnittebene der Figur 5 geschnitten werden.

[0046] Es ist bevorzugt, dass weitere Positionierungsgeometrien vorhanden sind. Es ist insbesondere bevorzugt, dass auch in der Nähe des rechten Randes des Lichtmoduls 10 solche oder ähnliche Positionierungsgeometrien angeordnet sind.

[0047] Durch die Positionierungsstrukturen 38, 40 wird die Platine 16 und insbesondere eine auf der Platine 16 angeordnete Halbleiterlichtquelle 20 in einer durch die Fertigungsgenauigkeit der Positionierungsstrukturen 38, 40 definierten Genauigkeit relativ zum aus Stützscha-
le 12 und Reflexionsschale 14 bestehenden Reflektor 12 fixiert. Die Positionierungsstrukturen sind bevorzugt Vorsprünge 38 in der Reflexionsschale 14, die spielfrei in dazu korrespondierende, d.h. passend dimensionierte Ausnehmungen 40 der Platine 16 greifen. Umgekehrt können die Positionierungsstrukturen auch Vorsprünge auf der Platine 16 sein, die spielfrei in dazu passend dimensionierte Ausnehmungen der Reflexionsschale 14 greifen.

[0048] Ähnliche oder gleiche Positionierungsstrukturen sind bevorzugt auch, beziehungsweise in der Platine 20 auf deren der Stützscha-
le 12 zugewandten Seite und in, beziehungsweise an der Stützscha-
le 12 angeordnet. Auch diese greifen spielfrei so ineinander, dass die Position der Stützscha-
le 12 in Bezug auf die Leiterplatte 16 und damit in Bezug auf die Lichtquelle(n) 20 hochgenau festgelegt ist.

[0049] Solche Positionierungsstrukturen sind bevorzugt auch in der Nähe des in der Figur 1 linken Randes des Lichtmoduls angeordnet.

[0050] Figur 2 zeigt, dass die Stützscha-
le 12 an ihrem lichtaustrittsseitigen Ende in die lichte Weite der Öffnung des lichtaustrittsseitigen Endes hineinragende Vorsprünge 44 aufweist. Beim Einsetzen der Reflexionsschale 14 in die Stützscha-
le 12 bilden jeder dieser Vorsprünge 44 jeweils einen Anschlag für einen lichtaustrittsseitigen Rand der Reflexionsschale 14. Bevorzugt weist die Stützscha-
le 12 wenigstens zwei solche Vorsprünge 44 auf, von denen jeweils einer von der rechten Seite und einer von der linken Seite in die genannte Öffnung hineinragt und einen Anschlag in der Seitwärtsrichtung (y-Richtung und Gegenrichtung) und einen Anschlag in der Lichtaus-
trittsrichtung (x-Richtung) bildet.

[0051] Die Stützscha-
le 12 und die Reflexionsschale 14 sind in dem Sinne zueinander passend geformt und dimensioniert, dass eine konvexe, ihrer Lichtaustrittsseite abgewandte Rückseite der Reflexionsschale 14 passgenau, spielfrei und unter leichter Vorspannung, durch eine konkave Fläche der Stützscha-
le 12 aufgenommen wird.

[0052] Durch diese Art der Verbindung von Reflexionsschale 14, Platine 16 mit Lichtquellen 20 und Stützscha-
le 12 wird eine Reduzierung der Toleranzkette innerhalb eines lichttechnischen Systems möglich.

Patentansprüche

1. Lichtmodul (10) eines Kraftfahrzeugscheinwerfers,

das einen Reflektor, einen Kühlkörper und eine Platine (16) mit einer Halbleiterlichtquelle (20) aufweist, wobei der Reflektor eine Stützscha-
le (12) aus einem ersten Material und eine an der Stützscha-
le (12) anliegende Reflexionsschale (14) aus einem zweiten Material aufweist, wobei die Reflexionsschale (14) und die Platine (16) zueinander komplementäre und ineinander greifende Positionierungsstrukturen (38, 40) aufweisen und wobei die Stützscha-
le (12) mit der Platine (16) durch eine geeignete Verbindung thermisch gekoppelt verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscha-
le (12) und die Reflexionsschale (14) so zueinander passend geformt und dimensioniert sind, dass eine konvexe, ihrer Lichtaustrittsseite abgewandte Rückseite der Reflexionsschale (14) passgenau, spielfrei und unter leichter Vorspannung durch eine konkave Fläche der Stützscha-
le (12) aufgenommen wird.

2. Lichtmodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbleiterlichtquelle 20 wenigstens eine Leuchtdiode oder Laserdiode oder ein Feld von Leuchtdioden oder Laserdioden aufweist.

3. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundwerkstoff des ersten Materials ein Leichtmetall wie Aluminium oder Magnesium oder eine wenigstens eines dieser Leichtmetalle enthaltende Legierung ist.

4. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Material ein Kunststoff ist.

5. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscha-
le (12) des Reflektors im Lichtmodul (10) mit einem geeigneten Befestigungsmittel an einem Schwenkrahmen (1) des Lichtmoduls (10) befestigt ist.

6. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsschale (14) zwischen der Platine (16) und der Stützscha-
le (12) eingeklemmt und damit befestigt ist oder auch in der Reflexionsschale (14) befestigt ist.

7. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscha-
le (12) auf ihrer der Reflexionsschale (14) abgewandten Rückseite oberflächenvergrößernde Strukturen (36) aufweist.

8. Lichtmodul (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberflächenvergrößernden Strukturen (36) eine Kühlrippenform oder ein Stift-

form besitzen.

9. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierungsstrukturen Vorsprünge (38) in der Reflexionsschale (14) sind, die spielfrei in dazu korrespondierende, d.h. passend dimensionierte Ausnehmungen (40) der Platine (16) greifen, oder dass die Positionierungsstrukturen Vorsprünge auf der Platine (16) sind, die spielfrei in dazu passend dimensionierte Ausnehmungen der Reflexionsschale (14) greifen.
10. Lichtmodul (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ähnliche oder gleiche Positionierungsstrukturen auch auf, beziehungsweise in der Platine (20) auf deren der Stützschaale (12) zugewandten Seite und in, beziehungsweise an der Stützschaale (12) angeordnet sind und so dimensioniert sind, dass sie spielfrei ineinander greifen.
11. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützschaale (12) an ihrem lichtaustrittsseitigen Ende in die lichte Weite der Öffnung des lichtaustrittsseitigen Endes hineinragende Vorsprünge 44 aufweist.
12. Lichtmodul (10) nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützschaale wenigstens zwei solche Vorsprünge (44) aufweist, von denen jeweils einer von der rechten Seite und einer von der linken Seite in die genannte Öffnung hineinragt und einen Anschlag in der Seitwärtsrichtung und einen Anschlag in der zur Seitwärtsrichtung senkrechten Lichtaustrittsrichtung bildet.
13. Lichtmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geeignete Verbindung eine Schraubverbindung oder eine Nietverbindung ist.

Claims

1. Light module (10) of a motor vehicle headlamp comprising a reflector, a heat sink and a circuit board (16) with a semiconductor light source (20), wherein the reflector comprises a support shell (12) of a first material and a reflection shell (14) of a second material abutting the support shell (12), wherein the reflection shell (14) and the circuit board (16) have complementary and positioning structures that engage in one another, and wherein the support shell (12) is thermally coupled to the circuit board (16) by a suitable connection, **characterised in that** the support shell (12) and the reflection shell (14) are shaped and dimensioned to fit one another in such a way that a convex rear side of the reflection shell

(14) facing away from its light emission side is received by a concave surface of the support shell (12) in a precisely fitting manner, without play and under slight pretension.

2. Light module (10) according to claim 1, **characterized in that** the semiconductor light source 20 has at least one light-emitting diode or laser diode or an array of light-emitting diodes or laser diodes.
3. Light module (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the base material of the first material is a light metal such as aluminium or magnesium or an alloy containing at least one of these light metals.
4. Light module (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second material is a plastic.
5. Light module (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the supporting shell (12) of the reflector in the light module (10) is fastened to a pivot frame (1) of the light module (10) by a suitable fastening means.
6. Light module (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reflector shell (14) is clamped between the circuit board (16) and the support shell (12) and fastened thereto or is also fastened in the reflector shell (14).
7. Light module (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the supporting shell (12) has surface-enlarging structures (36) on its rear side facing away from the reflecting shell (14).
8. Light module (10) according to claim 7, **characterized in that** the surface-enlarging structures (36) have a cooling fin shape or a pin shape.
9. Light module (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the positioning structures are projections (38) in the reflection shell (14) which engage without play in corresponding, i.e. suitably dimensioned, recesses (40) of the printed circuit board (16), or **in that** the positioning structures are projections on the printed circuit board (16) which engage without play in suitably dimensioned recesses of the reflection shell (14).
10. Light module (10) according to claim 9, **characterized in that** similar or identical positioning structures are also arranged on, or in, the printed circuit board (20) on its side facing the supporting shell (12) and in, or on, the supporting shell (12) and are dimensioned in such a way that they engage in one another without play.

11. Light module (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the supporting shell (12) has projections 44 at its light-emitting end projecting into the clear width of the opening of the light-emitting end.
12. Light module (10) according to claim 11, **characterized in that** the supporting shell has at least two such projections (44), one of which projects into said opening from the right side and one of which projects into said opening from the left side and forms a stop in the sideways direction and a stop in the light exit direction perpendicular to the sideways direction.
13. Light module according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the appropriate connection is a screw connection or a riveted connection.

Revendications

1. Module d'éclairage (10) de phare de véhicule automobile, présentant un réflecteur, un dissipateur de chaleur et une carte de circuit imprimé (16) avec une source lumineuse à semi-conducteur (20), dans lequel le réflecteur présente une coque de support (12) composée d'un premier matériau et une coque réfléchissante (14) composée d'un second matériau et reposant sur la coque de support (12), dans lequel la coque réfléchissante (14) et la carte de circuit imprimé (16) présentent des structures de positionnement (38,40) mutuellement complémentaires et venant en prise les unes dans les autres et dans lequel la coque de support (12) est reliée de manière thermiquement couplée à la carte de circuit imprimé (16) par une liaison appropriée, **caractérisé en ce que** la coque de support (12) et la coque réfléchissante (14) sont formées et dimensionnées de manière à se correspondre l'une l'autre de sorte qu'une face arrière convexe, orientée à l'opposé du côté de sortie de lumière, de la coque réfléchissante (14) est accueillie par une surface concave de la coque de support (12) de manière à se correspondre avec précision, sans jeu et avec une légère précontrainte.
2. Module d'éclairage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source lumineuse à semi-conducteur (20) présente au moins une diode électroluminescente ou une diode laser ou un réseau de diodes électroluminescentes ou de diodes laser.
3. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau de base du premier matériau est un métal léger tel que l'aluminium ou le magnésium ou un alliage contenant au moins un desdits métaux légers.

4. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second matériau est une matière plastique.
5. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la coque de support (12) du réflecteur au sein du module d'éclairage (10) est fixée par un moyen de fixation approprié à un châssis pivotant (1) du module d'éclairage (10).
6. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la coque réfléchissante (14) est enserrée entre la carte de circuit imprimé (16) et la coque de support (12) et est ainsi fixée, ou est également fixée dans la coque réfléchissante (14).
7. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la coque de support (12) présente des structures d'augmentation de surface (36) sur sa face arrière orientée à l'opposé de la coque réfléchissante (14).
8. Module d'éclairage (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les structures d'augmentation de surface (36) sont en forme de nervures de refroidissement ou en forme de picots.
9. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de positionnement sont des parties saillantes (38) présentes dans la coque réfléchissante (14), qui viennent en prise sans jeu dans des évidements (40) qui leur correspondent, c'est-à-dire convenablement dimensionnés, de la carte de circuit imprimé (16), ou **en ce que** les structures de positionnement sont des parties saillantes présentes sur la carte de circuit imprimé (16), qui viennent en prise sans jeu dans des évidements convenablement dimensionnés de la coque réfléchissante (14).
10. Module d'éclairage (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** des structures de positionnement similaires ou identiques sont également agencées sur ou dans la carte de circuit imprimé (20), sur sa face qui est orientée vers la coque de support (12), et dans ou sur la coque de support (12), et sont dimensionnées de sorte qu'elles viennent en prise les unes dans les autres sans jeu.
11. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la coque de support (12) présente, au niveau de son extrémité située du côté de sortie de lumière, des parties saillantes (44) faisant saillie dans la largeur libre de l'ouverture de l'extrémité située du côté de sortie de lumière.

12. Module d'éclairage (10) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la coque de support présente au moins deux parties saillantes (44) de ce type, parmi lesquelles, respectivement, l'une fait saillie du côté droit dans ladite ouverture et l'autre fait saillie du côté gauche dans ladite ouverture, en formant une butée dans le sens latéral et une butée dans le sens de sortie de lumière perpendiculaire au sens latéral.
13. Module d'éclairage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la liaison appropriée est une liaison à vis ou une liaison par rivet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

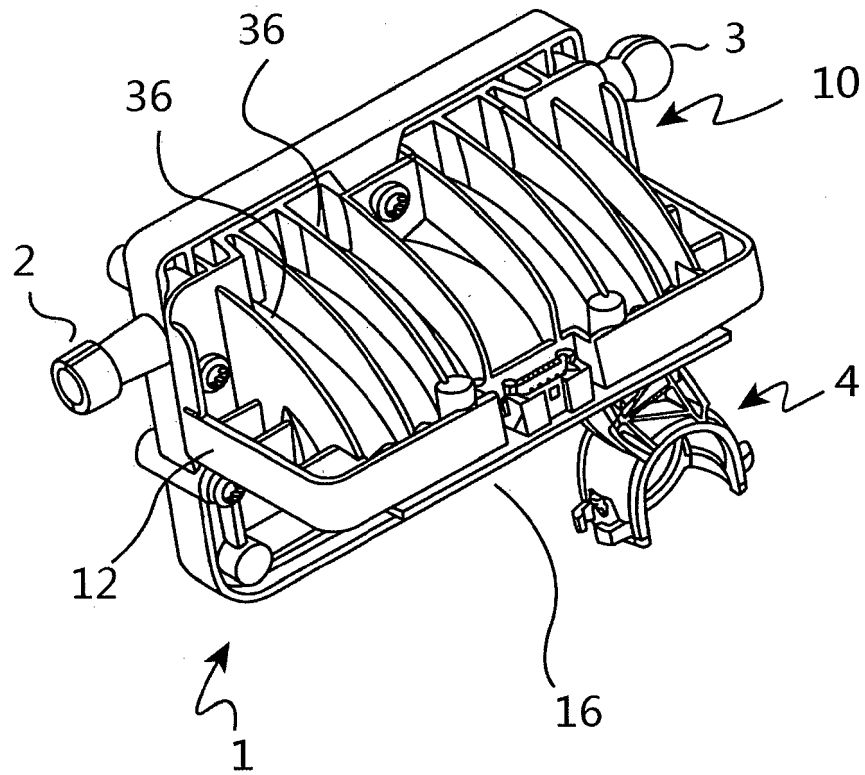


FIG. 1

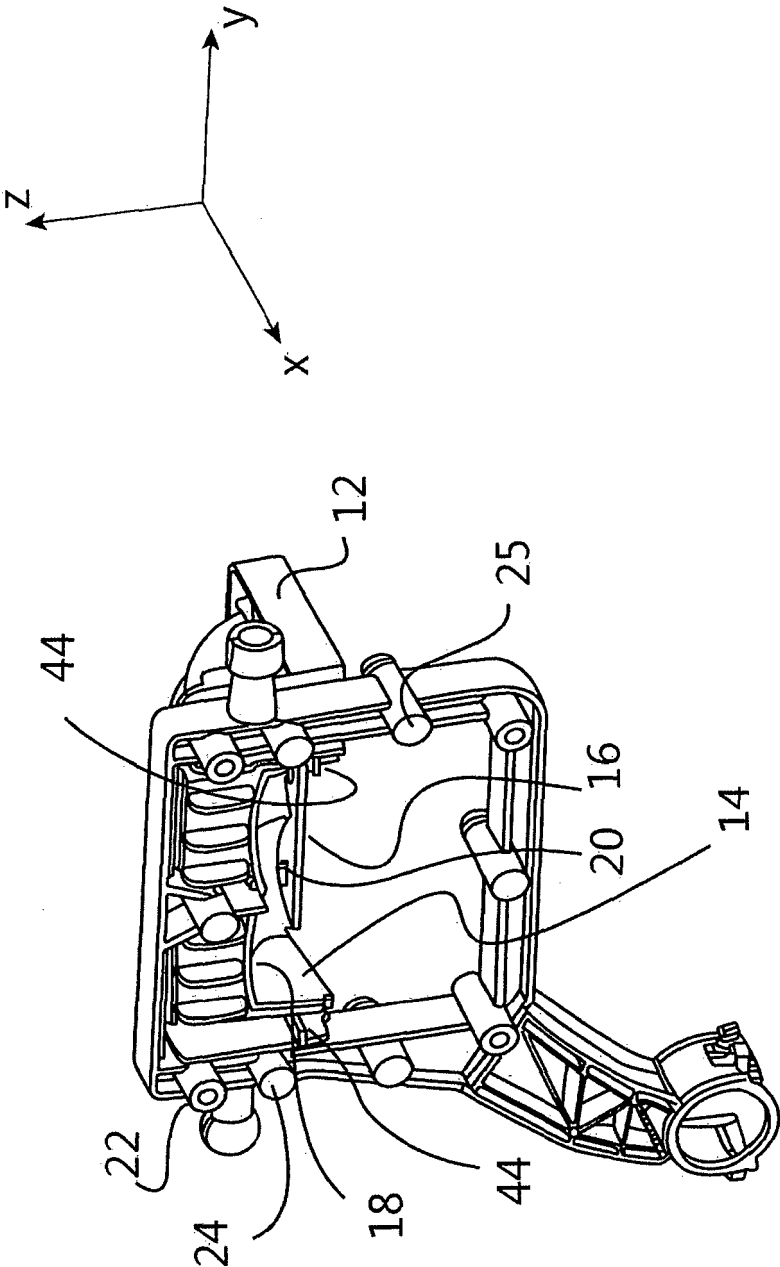


FIG. 2

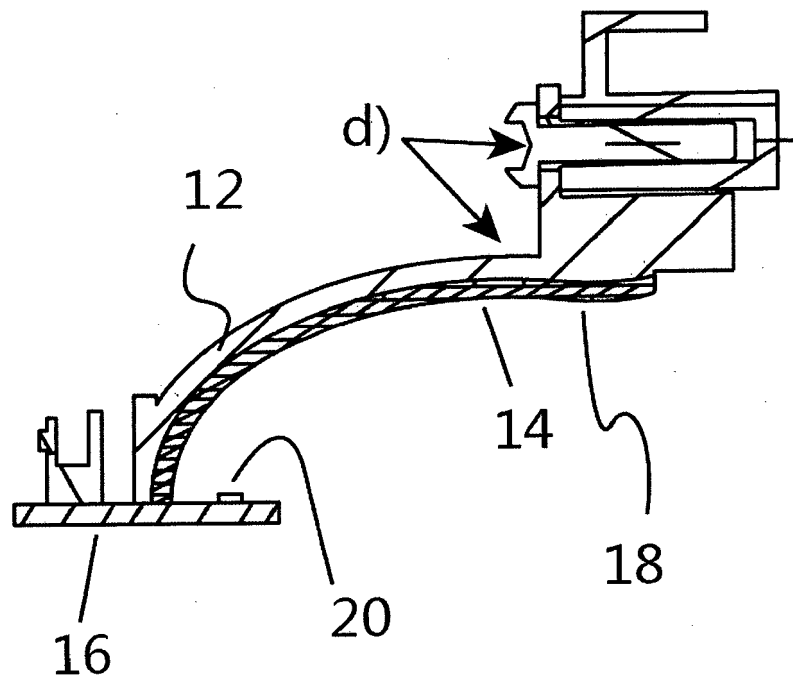


FIG. 3

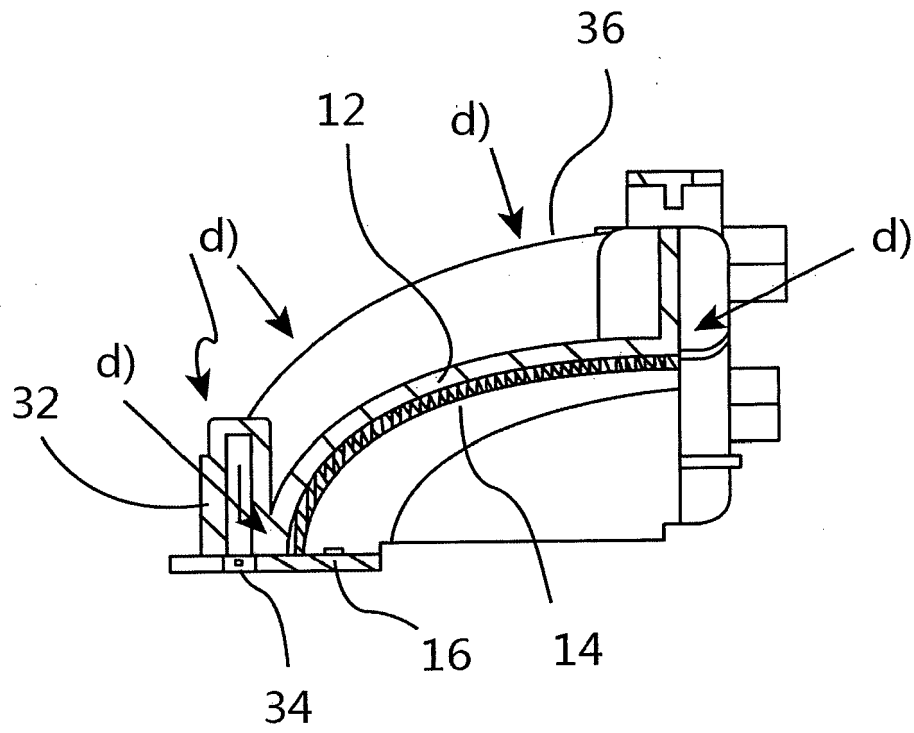


FIG. 4

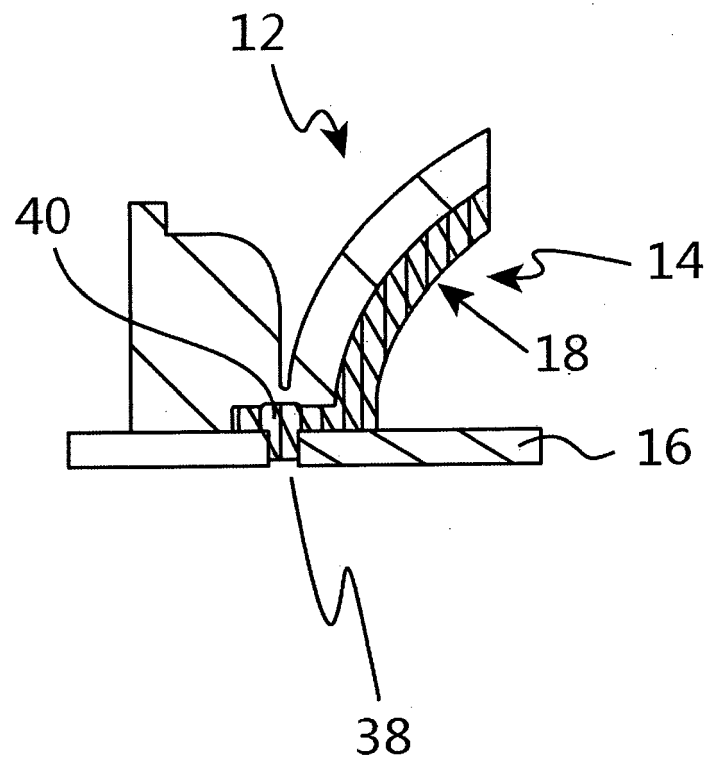


FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2589479 A2 [0001]