



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2021 Patentblatt 2021/18

(51) Int Cl.:
F21S 45/47 ^(2018.01) **F21S 45/49** ^(2018.01)
F21S 41/47 ^(2018.01) **F21S 41/29** ^(2018.01)
F21S 41/39 ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **20204310.5**

(22) Anmeldetag: **28.10.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Marelli Automotive Lighting Reutlingen (Germany) GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder: **Stang, Andreas**
72762 Reutlingen (DE)

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

(30) Priorität: **28.10.2019 DE 202019105985 U**

(54) **LICHTMODUL EINES KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFERS UND KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER MIT EINEM SOLCHEN LICHTMODUL**

(57) Es wird ein besonders montagefreundliches und langlebiges Lichtmodul mit sehr guten optischen Eigenschaften vorgeschlagen. Dazu wird vorgeschlagen, dass auf einer dem Kühlkörper abgewandten Seite einer Grundplatte der Bündelungsoptik eine Führung vorhanden ist, dass die Führung an einem ersten Ende an die

Grundplatte angeformt ist, dass die Führung an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende offen ist, dass in der Führung ein Schraubdom eingesetzt ist, und dass der Schraubdom in der Führung drehfest gehalten wird.

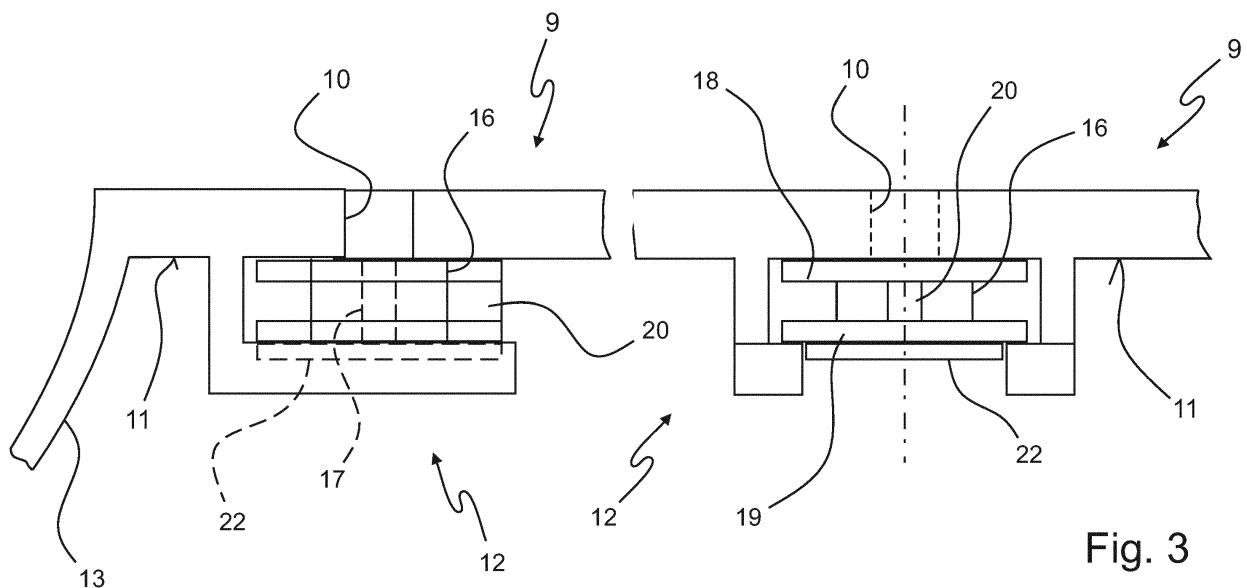


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtmodul eines Kraftfahrzeugscheinwerfers. Das Lichtmodul umfasst mindestens eine auf einer Platine befestigte und elektrisch kontaktierte Halbleiterlichtquelle und eine Bündelungsoptik sowie einen Kühlkörper, auf dem die Platine und die Bündelungsoptik befestigt sind. Die Erfindung betrifft auch einen Kraftfahrzeugscheinwerfer umfassend ein Gehäuse und mindestens ein darin angeordnetes Lichtmodul.

[0002] Aus der DE 10 2017 115 699 A1 ist ein gattungsgemäßes Lichtmodul bekannt. Dabei werden die optisch wirksamen Bauteile eines Lichtmoduls (mindestens eine Halbleiterlichtquelle und Bündelungsoptik) mit einem Kühlkörper verschraubt. Dabei wird eine selbstschneidende Befestigungsschraube direkt in eine Grundplatte der Bündelungsoptik gedreht. Um den dabei entstehenden Staub zu binden, sind speziell beschichtete Schrauben erforderlich. Der Einsatz dieser speziellen Schrauben ist teuer und birgt ein gewisses Fehlerrisiko. Wenn nämlich aus Versehen unbeschichtete Schrauben verbaut werden, gelangt der Staub auf die Bündelungsoptik und verschlechtert die optischen Eigenschaften des Lichtmoduls bzw. des Scheinwerfers.

[0003] Außerdem muss das Anzugsdrehmoment der Befestigungsschraube innerhalb relativ enger Grenzen gehalten werden. Wenn das Anzugsdrehmoment zu groß ist, wird die Bündelungsoptik verformt und die optische Qualität leidet. Wenn das Anzugsdrehmoment zu klein ist, verschlechtert sich der Wärmeübergang zwischen Halbleiterlichtquelle und dem Kühlkörper. Die Bündelungsoptik ist bevorzugt ein Reflektor. Sie wird bevorzugt aus einem Duroplast gefertigt, kann aber auch aus einem Thermoplast oder Metall hergestellt werden.

[0004] Ausgehend von dem beschriebenen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein montagefreundliches und langlebiges Lichtmodul mit sehr guten optischen Eigenschaften bereitzustellen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von einem Lichtmodul der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass auf einer dem Kühlkörper abgewandten Seite einer Grundplatte der Bündelungsoptik eine Führung vorhanden ist, dass die Führung an einem ersten Ende an die Grundplatte angeformt ist, dass die Führung an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende offen ist, dass in der Führung ein Schraubdom eingesetzt ist, und dass der Schraubdom in der Führung drehfest gehalten wird. Der Begriff "Bündelungsoptik" umfasst im Zusammenhang mit der Erfindung das optische Funktionselement, wie zum Beispiel einen Reflektor, und die "Peripherie", wie zum Beispiel eine Grundplatte und die Führung für den Schraubdomadapter. Die Führung kann im Querschnitt T-förmig sein. In die Führung kann ein Schraubdom sehr einfach eingesetzt werden. Das Einsetzen des Schraubdoms kann mit einem Handhabungsgerät oder Leichtbauroboter vollau-

tomatisch erfolgen.

[0006] Durch die drehfeste Verbindung zwischen Schraubdom und Führung kann das beim Anziehen der Befestigungsschraube auftretende Drehmoment sicher in die Grundplatte der Bündelungsoptik eingeleitet werden, ohne die optisch aktiven Flächen der Bündelungsoptik zu verformen.

[0007] Durch die Wahl eines geeigneten Materials des Schraubdoms und dessen Abmessungen im Bereich der Kernlochbohrung für das Schraubenloch, ist gewährleistet, dass die Befestigungsschraube sich durch Vibrationen oder andere äußere Einflüsse nicht löst. Es sind also keine besonderen Beschichtungen auf der Oberfläche der Schraube erforderlich, die einen selbstsichernden Effekt haben. Die Sicherung der Befestigungsschraube gegen Herausdrehen der Selbstsicherung wird erfindungsgemäß durch die Kombination von Befestigungsschraube und Schraubdom realisiert. Als Schraube kommt bevorzugt eine handelsübliche Schraube zum Einsatz.

Beim Einschrauben der Schraube entsteht kein Staub, vielmehr verformt sich die Kernlochbohrung im Zentrum des Schraubdoms durch das Eindrehen der Befestigungsschraube plastisch (Gewindefurchen), ohne dass Späne und Staub entstehen. Die Gefahr einer Verschmutzung der Bündelungsoptik besteht nicht. In Summe ist also ein sehr prozesssicherer Fügevorgang möglich.

[0008] Dieser Fügevorgang ist mit Hilfe einer Standardschraube, ohne staubbindende oder selbsthemmende Beschichtung möglich. Das reduziert die Kosten und vermeidet potentielle Fehlerquellen, wie zum Beispiel die Verwendung nicht geeigneter Schrauben. Im Ergebnis wird eine zuverlässige, prozesssichere und kostengünstige Verbindung zwischen Bündelungsoptik, Kühlkörper und Platine erreicht.

[0009] Die erfindungsgemäße Führung weist in einer bevorzugten Ausführungsform in einer orthogonal zu einer Längsrichtung der Führung verlaufenden Ebene ein prismatisches Führungsprofil auf, während der Schraubdom in einer Seitenansicht einen zu dem Führungsprofil komplementären Querschnitt hat. Dies bedeutet, dass der Schraubdom am offenen Ende der Führung in diese eingeschoben werden kann. Dadurch ergibt sich eine formschlüssige und drehfeste Verbindung zwischen Schraubdom und Führung.

[0010] Eine besonders vorteilhafte Gestaltung der Führung sieht vor, dass die Führung in einer Ebene, die orthogonal zu der Längsrichtung der Führung verläuft, einen T-Förmigen Querschnitt hat bzw. die Form eines C-Profils aufweist. Solche C-Profile sind als sogenannte "Halben"-Schiene aus dem Messe- und Metallbau bekannt. Die Vorteile dieses C-Profils lassen sich erfindungsgemäß auch bei der Verbindung von Platine, Bündelungsoptik und Kühlkörper eines Lichtmoduls nutzen.

[0011] Der Schraubdom weist vorteilhafter Weise einen länglichen Grundkörper auf, wobei an beiden Enden des Grundkörpers jeweils eine Führungsplatte ausgebildet ist, und wobei eine Breite B der Führungsplatten einer

lichten Weite IW des Führungsprofils entspricht. Dies bedeutet, dass der Schraubdom eine komplementäre und drehfeste Verbindung zu der Führung herstellt, sobald er mit den Führungsplatten in das Führungsprofil der Führung eingeschoben wurde.

[0012] Der erfindungsgemäße Schraubdom ist auch sehr leicht und dünnwandig; größere Materialansammlungen gibt es nicht. Dadurch wird die Herstellung des Schraubdoms vereinfacht und kostenmäßig minimiert. Beim Herstellen des Schraubdoms durch Kunststoff-spritzten sind geringe Wandstärken nicht nur wegen der Materialersparnis wünschenswert, sondern die Ausformzeiten aus der Form werden geringer, wenn die Wandstärken des gespritzten Bauteils möglichst klein sind. Dadurch werden die Stückzeiten reduziert und die Stückzahlen bei sonst gleichen Randbedingungen erhöht. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist der Schraubdom trotz der geringen Wandstärken und des geringen Materialeinsatzes sehr fest und belastbar. Die von den Schrauben eingeleiteten Kräfte kann er sicher aufnehmen.

[0013] Um die Arretierung oder Fixierung des Schraubdoms in der Führung und relativ zu der Grundplatte der Bündelungsoptik zu gewährleisten, kann an einem Ende des Schraubdoms ein Vorsprung ausgebildet sein, der mit einer komplementären Vertiefung der Grundplatte der Bündelungsoptik formschlüssig zusammenwirkt, sobald der Schraubdom relativ zu der Grundplatte die gewünschte Position erreicht hat. Diese Konstruktion lässt sich selbstverständlich auch umkehren, indem ein Vorsprung an der Unterseite der Grundplatte der Bündelungsoptik vorgesehen wird und an einem Ende eines Schraubdoms eine komplementäre Vertiefung ausgebildet ist.

[0014] Der Schraubdom hat die (End-)Position erreicht, wenn die Kernlochbohrung des Schraubdoms in der Verlängerung eines Durchbruchs in der Grundplatte der Bündelungsoptik liegt. Durch diesen Durchbruch wird die Befestigungsschraube gesteckt und in die Kernlochbohrung im Schraubdom eingedreht. Es liegt also auf der Hand, dass der Durchbruch und die Bohrung im Schraubdom fluchten müssen, um das Einschrauben der Befestigungsschraube zu ermöglichen.

[0015] Der Schraubdom besteht bevorzugter Weise aus einem thermoplastischen Kunststoff. Insbesondere hat sich faserverstärktes Polybutylenterephthalat PBT - GF 10 als besonders geeignet erwiesen.

[0016] Um die automatisierte Montage beziehungsweise das Fügen des Schraubdoms mit der Führung der Bündelungsoptik zu ermöglichen, ist in bevorzugter Ausgestaltung zwischen den Führungsplatten eine Rippe ausgebildet. Diese Rippe ermöglicht das Greifen des Schraubdoms in einer definierten Lage mit Hilfe eines Leichtbauroboters oder eines sonstigen Greifers. Wenn der Schraubdom in dieser definierten Lage gegriffen wurde, wird der Schraubdom in die Führung der Bündelungsoptik automatisiert so weit eingeschoben, bis Schraubdom und Bündelungsoptik mit Hilfe der oben genannten

Vorsprünge und Vertiefungen miteinander verrasten.

[0017] Durch die Reduzierung der Komplexität des Fügevorgangs von Platine, Bündelungsoptik und Kühlkörper kann er vollautomatisiert und mit einer sehr geringen Fehlerquote erfolgen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der im Kraftfahrzeugbau erzielten sehr großen Stückzahlen und des ständig stärker werdenden Kostendrucks seitens der Kraftfahrzeughersteller von erheblicher Bedeutung.

[0018] Der Kühlkörper besteht aus Blech, das in geeigneter Weise in eine bestimmte dreidimensionale Form gebogen ist. In geeigneter Weise bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Kühlkörper einerseits die von der mindestens einen Halbleiterlichtquelle während des Betriebs des Lichtmoduls abgegebene Wärme effizient abführen und an die Umgebung abgeben kann, damit eine Überhitzung der Lichtquelle(n), selbst bei einem langfristigen Betrieb des Lichtmoduls bei voller Leistung und selbst bei hohen Außentemperaturen wirksam und sicher verhindert werden kann. Zudem bedeutet in geeigneter Weise, dass sämtliche optisch wirksamen Bauteile, insbesondere die mindestens eine Halbleiterlichtquelle und die Bündelungsoptik, an dem Kühlkörper befestigt werden können.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Bündelungsoptik einen Reflektor, insbesondere einen Halbschalenreflektor. Der Reflektor als optisches Funktionselement der Bündelungsoptik dient dazu, gegebenenfalls im Zusammenwirken mit einer im Strahlengang des von der mindestens einen Halbleiterlichtquelle ausgesandten Lichts angeordneten Vorsatzoptik, das Licht der Halbleiterlichtquelle(n) zu bündeln und in eine Lichtaustrittsrichtung des Lichtmoduls umzulenken. Die Halbleiterlichtquelle(n) ist/sind derart relativ zu dem Reflektor angeordnet, dass deren Hauptabstrahlrichtung auf die Reflexionsfläche trifft. Der Reflektor ist vorzugsweise in einem Längsschnitt, der die Hauptabstrahlrichtung einer Halbleiterlichtquelle und die Lichtaustrittsrichtung des Lichtmoduls umfasst, annähernd parabelförmig ausgebildet.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die mindestens eine Halbleiterlichtquelle eine Leuchtdiode (LED) oder Laserdiode. Mehrere LEDs können matrixartig über- und/oder nebeneinander angeordnet sein, so dass sie ein LED-Array bilden. Die LEDs einer Halbleiterlichtquelle können einzeln, gruppenweise oder alle gemeinsam angesteuert werden.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der bewegliche Abschnitt des Blechteils mittels mindestens einer Verstellerschraube relativ zu dem feststehenden Abschnitt des Blechteils bewegbar und in einer justierten Lage relativ dazu festlegbar.

[0022] Die Verstellerschraube bzw. deren Schaft hat vorzugsweise eine Längserstreckung in der Verstellrichtung der optisch wirksamen Bauteile des Lichtmoduls, insbesondere in die vertikale z-Richtung des Lichtmoduls. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die mindestens eine Verstellerschraube durch

eine (vorzugsweise gewindelose) Öffnung in dem beweglichen Abschnitt des Blechteils hindurchgeführt und in eine Gewindebohrung des feststehenden Abschnitts des Blechteils oder einem daran befestigten Bauteil (z. B. Trägerelement oder Scheinwerfergehäuse) eingeschraubt.

[0023] Durch Anziehen oder Lösen der Verstellerschraube kann also der Abstand zwischen dem beweglichen Abschnitt und dem feststehenden Abschnitt des Blechteils so lange variiert werden bis sich die optischen Bauteile des Lichtmoduls, die an dem beweglichen Abschnitt befestigt sind, in einer justierten Lage (Position und/oder Orientierung) befinden. Die Schraube ist ausgebildet, ein selbsttätiges Lösen, bspw. aufgrund von Vibrationen im Kraftfahrzeug, zu verhindern, so dass die optischen Bauteile nach Erreichen der justierten Lage automatisch auch in dieser Lage festgelegt sind. Das Federelement hält den beweglichen Abschnitt und damit auch die optischen Bauteile in der justierten Lage und verhindert Vibrationen oder Zittern des beweglichen Abschnitts und der optischen Bauteile.

[0024] Die Erfindung betrifft außerdem einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, der ein Gehäuse und mindestens ein darin angeordnetes erfindungsgemäßes Lichtmodul umfasst. Vorzugsweise weist der Scheinwerfer mehrere nebeneinander angeordnete und an einem gemeinsamen Trägerelement, das in einem montierten Zustand des Scheinwerfers an einem Gehäuse des Scheinwerfers befestigt ist, befestigte Lichtmodule auf, die jeweils einzeln relativ zueinander und bezüglich des Trägerelements justierbar sind und die gemeinsam durch Verstellen des Trägerelements bezüglich des Gehäuses des Scheinwerfers verstellbar sind. Dabei wäre es bspw. denkbar, dass ein Lichtmodul zur Erzeugung eines Spotlights einer Abblendlichtverteilung, ein anderes Lichtmodul zur Erzeugung eines Grundlichts der Abblendlichtverteilung und ein drittes Lichtmodul zur Erzeugung einer Fernlichtverteilung vorgesehen ist, indem es bspw. nur einen Bereich oberhalb der horizontalen Helldunkelgrenze der Abblendlichtverteilung ausleuchtet.

[0025] Erfindungsgemäße sind Bündelungsoptik und Schraubdomadapter zwei Bauteile. Dadurch kann für beide Bauteile jeweils der am besten geeignete Werkstoff ausgewählt werden. Im Ergebnis bestehen Bündelungsoptik und Schraubdomadapter deshalb aus verschiedenen Werkstoffen.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert.

[0026] Dabei können die in den Figuren gezeigten Merkmale auch alleine oder in einer anderen als der dargestellten Kombination erfindungsrelevant sein. Die Figuren zeigen:

Figur 1 verschiedene Ansichten einer Grundplatte einer Bündelungsoptik eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls in einer bevorzugten Ausführungsform;

Figur 2 ein erfindungsgemäßer Schraubdom in einer bevorzugten Ausführungsform;

Figur 3 die Grundplatte gemäß Figur 1 mit eingesetztem Schraubdom gemäß Figur 2; und

Figur 4 einen erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugscheinwerfer in einer bevorzugten Ausführungsform.

[0027] In Figur 4 ist ein erfindungsgemäßer Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Der Scheinwerfer 1 wird in einer entsprechenden Einbauöffnung im Frontbereich der Karosserie eines Kraftfahrzeugs angeordnet und befestigt.

Im Einzelnen weist der Scheinwerfer 1 ein Gehäuse 2 auf, das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist. In einer Lichtaustrittsrichtung 3 hat das Gehäuse 2 eine Lichtaustrittsöffnung 4, die mittels einer transparenten Abdeckscheibe 5 verschlossen ist. Die Abdeckscheibe 5 besteht aus Glas oder Kunststoff. Auf der Abdeckscheibe 5 können zumindest bereichsweise optisch wirksame Elemente (z. B. Prismen oder Zylinderlinsen) angeordnet sein, um das hindurchtretende Licht zu streuen (sogenannte Streuscheibe). Es ist aber auch denkbar, dass die Abdeckscheibe 5 ohne solche optisch wirksamen Elemente ausgebildet ist (sogenannte klare Scheibe).

Im Inneren des Gehäuses 2 ist ein erfindungsgemäßes Lichtmodul 6 angeordnet. Das Lichtmodul 6 kann zur Erzeugung einer beliebigen Scheinwerferfunktion oder eines Teils davon dienen. Insbesondere kann das Lichtmodul 6 zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung, einer Fernlichtverteilung, einer Nebellichtverteilung oder einer beliebigen adaptiven Lichtverteilung oder eines Teils davon dienen. Alternativ oder zusätzlich wäre es ferner denkbar, dass das Lichtmodul 6 zur Erzeugung einer Leuchtenfunktion ausgebildet ist, bspw. eines Tagfahrlichts, eines Begrenzungslichts und/oder eines Blinklichts oder eines Teils davon. In dem Gehäuse 2 kann mindestens ein weiteres Lichtmodul 7 angeordnet sein, das ebenfalls als ein erfindungsgemäßes Lichtmodul ausgebildet sein kann. Das weitere Lichtmodul 7 dient bspw. zur Erzeugung einer weiteren Scheinwerfer- und/oder Leuchtenfunktion oder eines Teils davon.

Es wäre aber auch denkbar, dass die Lichtmodule 6, 7 zusammen eine vorgesehene Scheinwerfer- oder Leuchtenfunktion des Scheinwerfers 1 erzeugen. So könnte beispielsweise das Lichtmodul 7 eine Abblendlicht-Grundlichtverteilung mit einer relativ breiten Streuung und einer strikt horizontalen Helldunkelgrenze erzeugen. Das Lichtmodul 6 könnte dann eine Abblendlicht-Spotlichtverteilung erzeugen, die im Vergleich zu der Abblendlicht-Grundlichtverteilung des Lichtmoduls 7 relativ stark konzentriert ist und an der Oberseite eine asymmetrische Helldunkelgrenze aufweist. Die asymmetrische Helldunkelgrenze weist auf der eigenen Verkehrsseite einen höheren Verlauf auf als auf der Gegen-

verkehrsseite. Eine Überlagerung der Grundlichtverteilung und der Spotlichtverteilung ergibt eine herkömmliche Abblendlichtverteilung. Damit die Qualität des Abblendlichts möglichst gut ist, sollten die horizontale Helldunkelgrenze des Grundlichts und die asymmetrische Helldunkelgrenze des Spotlichts zueinander justiert sein, insbesondere in vertikaler Richtung, so dass sie beide auf der gleichen Höhe verlaufen. Die vorliegende Erfindung schlägt ein Lichtmodul 6 vor, bei dem eine Justage des Lichtmoduls 6 bzw. der Helldunkelgrenze einer abgeblendeten Lichtverteilung des Lichtmoduls 6, insbesondere in vertikaler Richtung, auf einfache und kostengünstige Weise realisiert werden kann. Das erfindungsgemäße Lichtmodul 6 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 5 näher erläutert.

Selbstverständlich ist es denkbar, dass in dem Scheinwerfergehäuse 2 außer den Lichtmodulen 6, 7 noch weitere Lichtmodule angeordnet sind, die hier jedoch nicht gezeigt sind. Außerdem kann in dem Scheinwerfergehäuse 2 lediglich ein Lichtmodul, beispielsweise das Lichtmodul 6 ohne das Lichtmodul 7, angeordnet sein. Schließlich kann in dem Gehäuse 2 auch mindestens eine Kraftfahrzeugleuchte angeordnet sein, wie das beispielhaft eingezeichnete Leuchtenmodul 8. Das Leuchtenmodul 8 dient zur Erzeugung von mindestens einer Leuchtenfunktion, beispielsweise eines Blinklichts, eines Positionslichts, eines Tagfahrlichts, etc.

Weitere konstruktive Details des Lichtmoduls sind beispielsweise in der DE 10 2017 115 699 A1 der Anmelderin beschrieben auf die hiermit Bezug genommen wird. Die Offenbarung dieser Druckschrift wird durch diese Bezugnahme auch zur Offenbarung der vorliegenden Anmeldung gemacht.

[0028] Die Erfindung betrifft die Schraubverbindung von einem Kühlkörper mit einer Platine und einer Bündelungsoptik. In der Figur 1 ist eine Grundplatte 9 einer Bündelungsoptik in verschiedenen Ansichten dargestellt. Die Grundplatte 9 weist eine Öffnung 10 auf. Durch die Öffnung 10 wird eine Befestigungsschraube (nicht dargestellt) gesteckt mit der Kühlkörper und Platine verbunden werden.

[0029] An einer Unterseite 11 der Grundplatte 9 ist eine Führung 12 angeformt. Wie bereits erwähnt, umfasst der Begriff "Bündelungsoptik" das optische Funktionselement, wie zum Beispiel einen Reflektor 13, und dessen "Peripherie", wie zum Beispiel eine Grundplatte 9 und eine Führung 12 für den Schraubdomadapter.

[0030] Rechts oben in der Figur 1 ist eine Ansicht von vorne auf die Grundplatte 9 mit der Führung 12 dargestellt. In dieser der Seitenansicht erstreckt sich die Führung 12 senkrecht zur Zeichnungsebene. Die Führung 12 weist einen prismatischen Querschnitt auf, der ähnlich einer T-Nut gestaltet ist.

[0031] Aus dem Längsschnitt links oben in der Figur 1 ist erkennbar, dass die Führung 12 an einem Ende offen ist, während sie an dem anderen Ende mit der Grundplatte 9 verbunden ist. Die Führung 12 und die Grundplatte 9 sind ein Bauteil und durch Kunststoffspritzen

oder ein anderes geeignetes formgebendes Verfahren hergestellt. In das offene Ende des Führungsprofils der Führung 12 wird ein Schraubdom, wie er in der Figur 2 dargestellt ist, eingeschoben.

[0032] Aus der Draufsicht auf die Grundplatte 9 (rechts unten in der Figur 1) ergeben sich weitere geometrische Eigenschaften der erfindungsgemäßen Führung 12. Weil sich die Führung 12 an der Unterseite der Grundplatte 9 befindet, sind die Linien, welche die Führung 12 in der Draufsicht darstellen als unterbrochenen Linien dargestellt.

[0033] An der Unterseite 11 der Grundplatte ist eine Vertiefung 14 ausgebildet, die dazu dient den Schraubdomadapter gemäß Figur 2 in einer definierten Position formschlüssig zu verrasten und zu arretieren.

[0034] In der Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Schraubdom 15 in einer Seitenansicht und einer Ansicht von oben dargestellt. Der Schraubdom hat, ein zu der Führung 12 komplementäres Profil in der Seitenansicht. Dies bedeutet, dass er durch das offene Ende in die Führung 12 eingeschoben werden kann und dadurch formschlüssig und drehfest mit der Führung 12 beziehungsweise der Grundplatte 9 verbunden ist. Der Schraubdom 15 umfasst einen länglichen oder zylindrischen Grundkörper 16 in dessen Zentrum eine (Kernloch-) Bohrung 17 vorhanden ist. In die Bohrung 17 wird eine gewindeformende oder furchende Befestigungsschraube eingedreht, wenn die Bündelungsoptik mit einer Platine und einem Kühlkörper verschraubt werden soll.

[0035] Der Durchmesser der Bohrung 17 ist so auf die einzudrehende Befestigungsschraube abgestimmt, dass die Schraube ein Innengewinde formt, wenn sie in den Schraubdom 15 eingedreht wird. Im Wesentlichen wird die Bohrung 17 beim Eindrehen der Schraube plastisch verformt. Es verbleibt jedoch ein gewisser elastischer Anteil, der die Funktion einer Schraubensicherung übernimmt.

[0036] An einem in Figur 1 oberen Ende des zylindrischen Grundkörpers 16 ist eine erste Führungsplatte 18 und an dem unteren Ende des Grundkörpers 16 ist eine zweite Führungsplatte 19 ausgebildet. Die Führungsplatten 18 und 19 sind so zueinander beabstandet und dimensioniert, dass sie in das Führungsprofil der Führung 12 eingeführt werden können.

[0037] Dann entsteht eine formschlüssige Verbindung von Führung 12 und Schraubdom 15, die ein Verdrehen des Schraubdoms 15 relativ zu der Grundplatte 9 verhindert. Das wird bei diesem Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass eine Breite B mindestens einer der Führungsplatten 18 und 19 auf eine lichte Weite IW der Führung 12 abgestimmt ist.

[0038] Entsprechendes gilt, auch bezüglich des Abstands der Führungsplatte 18 und 19 und der Höhe der Führung 12.

[0039] Wie sich aus der Figur 2 ergibt, ist zwischen den Führungsplatten 18 und 19 eine Rippe 20 ausgebildet. Diese Rippe 20 hat mehrere Funktionen. Sie dient der Aussteifung des Schraubdoms 15 und kann Dreh-

momente aufnehmen, die während des Einschraubens entstehen. Andererseits ist sie sehr gut geeignet, um den Schraubdom 15 mit Hilfe eines Greifers automatisiert, beispielsweise mit Hilfe eines Roboterarms, zu greifen und lagerichtig in die Führung 12 der Bündelungsoptik einzuführen.

[0040] Dadurch ist es möglich, den Schraubdom 15 lagerichtig in die Führung 12 der Grundplatte 9 einzuführen und eine formschlüssige und drehfeste Verbindung zwischen Schraubdom 15 und der Grundplatte 9 der Bündelungsoptik herzustellen.

[0041] Im Bereich der ersten Führungsplatte 18 ist ein Vorsprung 21 ausgebildet, der nach über die erste Führungsplatte 18 hinausragt. Wenn der Schraubdom 15 die richtige Position in der Führung 12 erreicht hat, ergeben der Vorsprung 21 und die Vertiefung 14 an der Unterseite 11 der Grundplatte 9 eine weitere formschlüssige Verbindung. Dadurch ist der Schraubdom 15 in der richtigen Lage relativ zu der Öffnung 10 der Grundplatte 9 der Bündelungsoptik arretiert.

[0042] Die richtige Lage ist dann erreicht, wenn die Längsachse der Bohrung 17 und der Mittelpunkt der Öffnung 10 in der Grundplatte 9 zusammenfallen, so dass eine Schraube durch die Öffnung 10 in die Bohrung 17 gesteckt und eingedreht werden kann.

[0043] An der Unterseite der zweiten Führungsplatte 19 ist ein weiteres Formschlusselement 22 ausgebildet. Es verbessert den Formschluss und die Drehmomentübertragung zwischen Schraubdom 15 und der Führung 12.

[0044] Dadurch ist durch die Verbindung zwischen Grundplatte 9 und dem erfindungsgemäßen Schraubdom 15 mittels der erfindungsgemäßen Führung 12 sehr belastbar und lässt sich sehr gut automatisiert fügen.

[0045] In der Figur 3 ist die Situation dargestellt, dass ein Schraubdom 15 gemäß Figur 2 in die Führung 12 gemäß Figur 1 eingesetzt ist.

[0046] Die Einheit bestehend aus Bündelungsoptik und formschlüssig damit verbundenem Schraubdom 15 kann in einem weiteren Fertigungsschritt sehr gut mit einer Platine und einem Kühlkörper, wie er aus der eingangs genannten DE 10 2017 115 699 A1 bekannt ist, durch Schrauben verbunden werden.

Bezugszeichenliste

[0047]

- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | Scheinwerfer |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Lichtaustrittsrichtung |
| 4 | Lichtaustrittsöffnung |
| 5 | transparente Abdeckscheibe |
| 6 | Lichtmodul |
| 7 | weiteres Lichtmodul |
| 8 | Leuchtenmodul |
| 9 | Grundplatte der Bündelungsoptik 13 |
| 10 | Öffnung |

- | | |
|----|--|
| 11 | Unterseite |
| 12 | Führung |
| 13 | Reflektor/optische Funktionsfläche der Bündelungsoptik |
| 5 | 14 Vertiefung |
| | 15 Schraubdom |
| | 16 Grundkörper |
| | 17 Bohrung |
| | 18 erste Führungsplatte |
| 10 | 19 zweite Führungsplatte |
| | 20 Rippe |
| | 21 Formschlusselement |

15 Patentansprüche

- | | |
|----|---|
| 1. | Lichtmodul (6) eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (1), umfassend mindestens eine auf einer Platine befestigte und elektrisch kontaktierte Halbleiterlichtquelle und eine Bündelungsoptik sowie einen Kühlkörper, wobei die Platine, die Bündelungsoptik und der Kühlkörper miteinander verschraubt sind, wobei der Kühlkörper und eine Grundplatte (9) der Bündelungsoptik jeweils eine Öffnung (10) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer dem Kühlkörper abgewandten Seite (11) an der Grundplatte (9) eine Führung (12) vorhanden ist, dass die Führung (12) an einem ersten Ende an die Grundplatte (9) angeformt ist, dass die Führung (12) an einem dem ersten Ende der gegenüberliegenden zweiten Ende offen ist, dass in der Führung (12) ein Schraubdom (15) eingesetzt ist und dass der Schraubdom (15) in der Führung (12) drehfest gehalten wird. |
| 20 | |
| 25 | |
| 30 | |
| 35 | 2. Lichtmodul (6) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (12) in einer orthogonal zu einer Längsrichtung der Führung (12) verlaufenden Ebene ein Führungsprofil aufweist, und dass der Schraubdom (15) in einer Seitenansicht einen zu dem Führungsprofil komplementären Querschnitt hat. |
| 40 | |
| 45 | 3. Lichtmodul (6) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (12) in einer orthogonal zu einer Längsrichtung der Führung (12) verlaufenden Ebene einen T-förmigen Querschnitt hat. |
| 50 | 4. Lichtmodul (6) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schraubdom (15) einen länglichen Grundkörper (16) aufweist, dass an beiden Enden des Grundkörpers (16) jeweils eine Führungsplatte (18, 19) ausgebildet ist, und dass eine Breite (B) der Führungsplatten (18, 19) einer lichten Weite (IW) des Führungsprofils (12) entspricht. |
| 55 | |
| 5. | Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer |

ersten Führungsplatte (18) ein Vorsprung (21) ausgebildet ist, und dass an der Grundplatte (9) eine zu dem Vorsprung (21) komplementäre Vertiefung (14) vorgesehen ist.

5

6. Lichtmodul (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Grundplatte (9) ein Vorsprung ausgebildet ist, und das einer ersten Führungsplatte (18) eine zu dem Vorsprung komplementäre Vertiefung vorgesehen ist. 10
7. Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Führungsplatten (18, 19) eine Rippe (20) ausgebildet ist. 15
8. Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schraubdom (15) eine Bohrung (17) aufweist, in die eine Schraube eingedreht ist. 20
9. Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schraubdom (15) aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht. 25
10. Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bündelungsoptik einen Reflektor (13) umfasst. 30
11. Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode oder eine Laserdiode umfasst. 35
12. Lichtmodul (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bündelungsoptik aus einem Duroplast mit oder ohne Faserverstärkung, einem Thermoplast mit oder ohne Faserverstärkung oder Metall hergestellt ist. 40
13. Kraftfahrzeugscheinwerfer (1) umfassend ein Gehäuse (2) und mindestens ein darin angeordnetes Lichtmodul (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtmodul (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist. 45

50

55

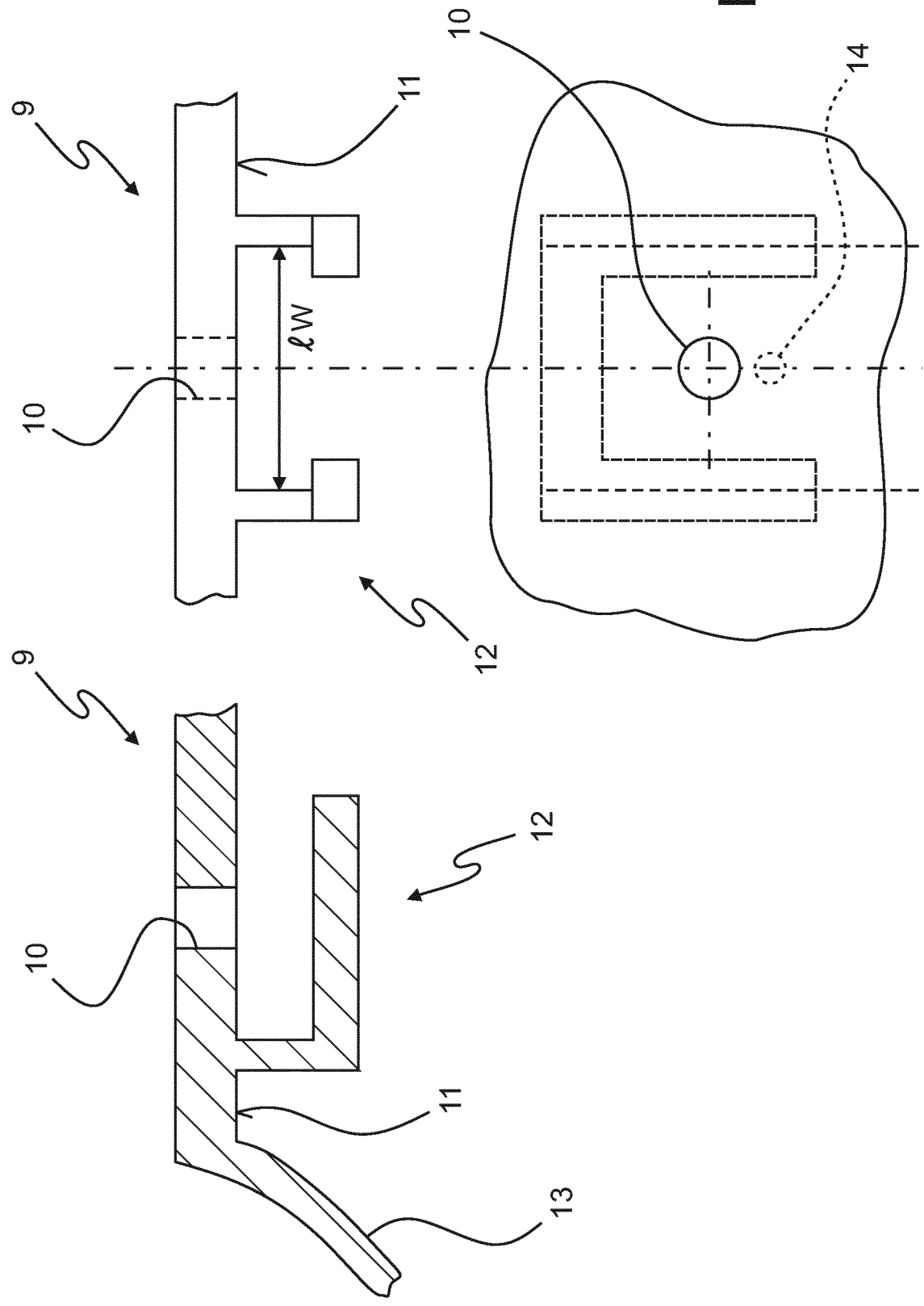


Fig. 1

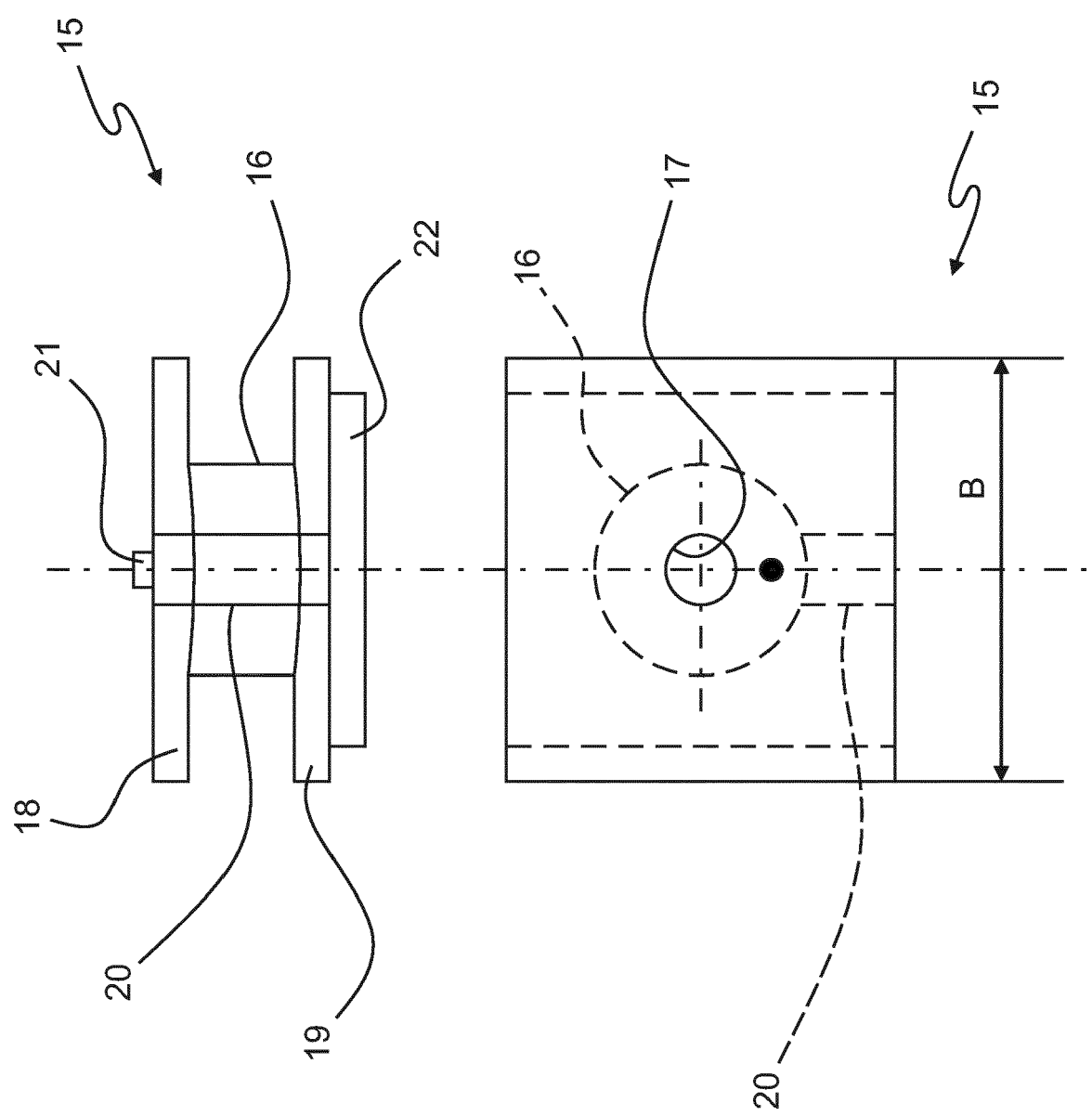
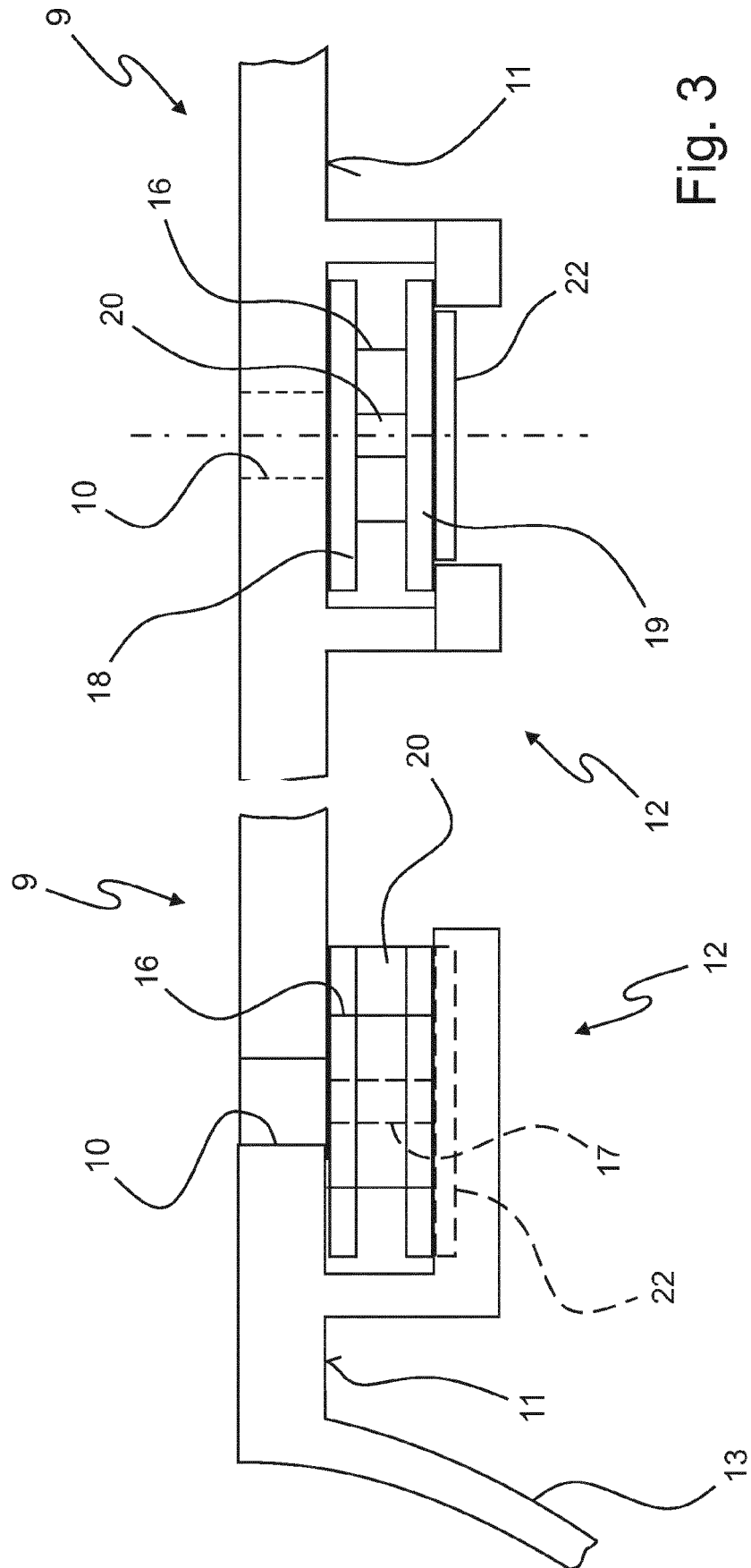
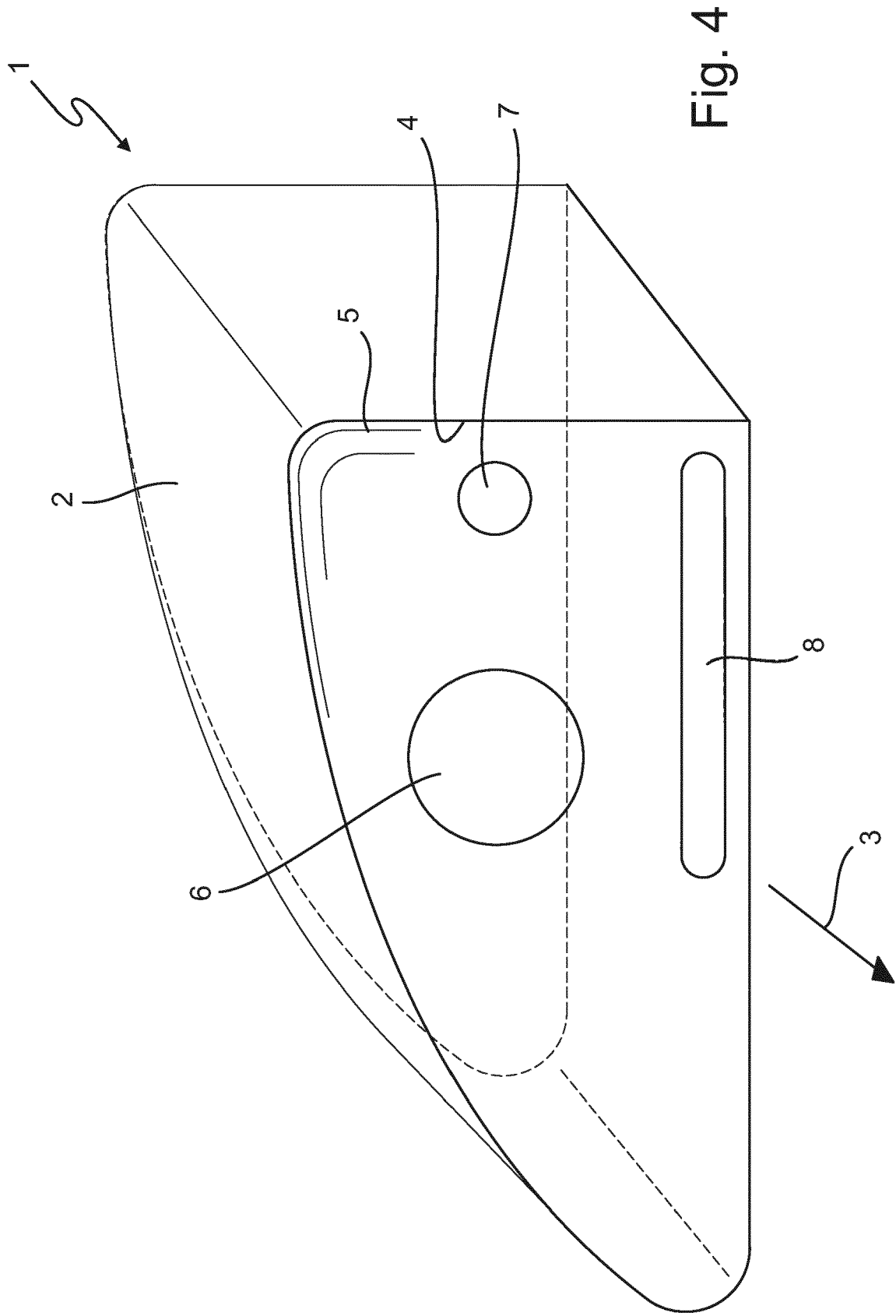


Fig. 2







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 4310

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 428 725 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 14. März 2012 (2012-03-14)	1,8-13	INV. F21S45/47
A	* Absatz [0068] - Absatz [0073] * * Abbildungen 10,11 *	2-7	F21S45/49 F21S41/47 F21S41/29 F21S41/39
A	DE 202 07 527 U1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 8. August 2002 (2002-08-08) * das ganze Dokument *	1-13	
A	DE 195 08 472 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 30. November 1995 (1995-11-30) * das ganze Dokument *	1-13	
A	US 2008/259628 A1 (LIN MEIYIN [US]) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) * Absatz [0100] * * Abbildung 7 *	1	
A	KR 2017 0117717 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOP FOUND OF SUNCHON NAT UNIV [KR] ET AL.) 24. Oktober 2017 (2017-10-24) * Absatz [0158] - Absatz [0169] * * Abbildung 3 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2021	Prüfer Schulz, Andreas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 4310

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

25-02-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2428725 A2	14-03-2012	CN 102418906 A	18-04-2012
		EP 2428725 A2	14-03-2012
		US 2012063156 A1	15-03-2012
		US 2013235606 A1	12-09-2013
DE 20207527 U1	08-08-2002	KEINE	
DE 19508472 A1	30-11-1995	DE 19508472 A1	30-11-1995
		JP 2878111 B2	05-04-1999
		JP H07249303 A	26-09-1995
		US 5702173 A	30-12-1997
US 2008259628 A1	23-10-2008	KEINE	
KR 20170117717 A	24-10-2017	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102017115699 A1 [0002] [0027] [0046]