

(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
22. November 2018 (22.11.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/210547 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21S 41/147 (2018.01) *F21S 41/40* (2018.01)
F21S 41/148 (2018.01) *F21S 41/36* (2018.01)
F21S 45/48 (2018.01) *F21S 41/663* (2018.01)
F21S 45/49 (2018.01) *F21S 41/255* (2018.01)
F21S 41/32 (2018.01) *F21S 41/43* (2018.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/060749

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2018 (26.04.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 110 876.9
18. Mai 2017 (18.05.2017) DE

(71) Anmelder: AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE/DE]; Tuebinger Strasse 123, 72762 Reutlingen (DE).

(72) Erfinder: SCHAEFER, Bernhard; Nelkenweg 1, 73779 Deizisau (DE). TEYSSEYRE, Sylvain; Kraemerstrasse 46/1, 72764 Reutlingen (DE). BRAUN, Stephan; Tuebinger Strasse 39, 70771 Echterdingen (DE). SINGER, Ephraim; Georg-Elser-Strasse 9, 72762 Reutlingen (DE).

(74) Anwalt: DREISS PATENTANWÄLTE PARTG MBB; Friedrichstraße 6, (Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart), 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: LIGHTING MODULE OF A MOTOR VEHICLE HEADLIGHT, AND MOTOR VEHICLE HEADLIGHT COMPRISING SUCH A LIGHTING MODULE

(54) Bezeichnung: LICHTMODUL EINES KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFERS UND KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER MIT EINEM SOLCHEN LICHTMODUL

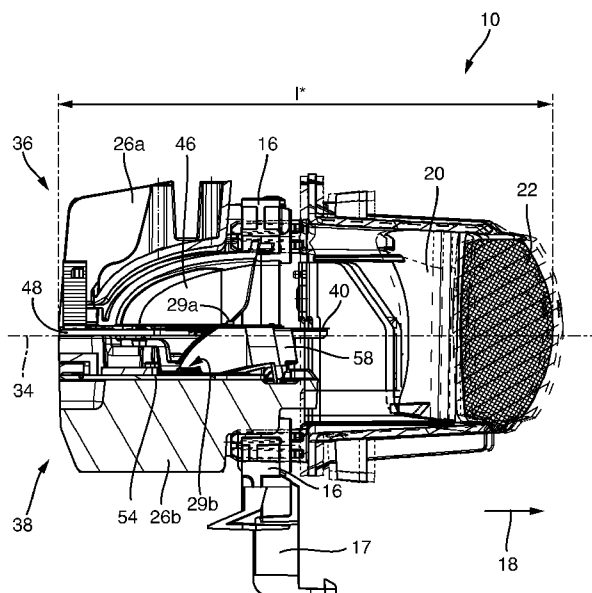


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a lighting module (10) of a headlight (100) of a motor vehicle. The lighting module (10) comprises a first sub-module (36) for generating a dimmed light distribution with a horizontal light/dark boundary, a second sub-module (38) for illuminating a distant region above the light/dark boundary and for producing a high-beam distribution, and a projection lens (22) for imaging the light emitted by the two sub-modules (36, 38) as the resulting light distribution of the lighting module (10) on a lane in front of the motor vehicle. The lighting module (10), including a heat sink (26a, 26b), is divided into the two sub-modules (36, 38) by a horizontal separating plane (34), wherein all of the components of the first sub-module (36) are arranged above the horizontal plane (34), and all of the components of the second sub-module (38) are arranged below the horizontal plane (34).



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Lichtmodul (10) eines Scheinwerfers (100) eines Kraftfahrzeugs. Das Lichtmodul (10) umfasst ein erstes Untermodul (36) zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung mit einer horizontalen Helldunkelgrenze, ein zweites Untermodul (38) zur Ausleuchtung eines Fernbereichs oberhalb der Helldunkelgrenze und zur Realisierung einer Fernlichtverteilung und eine Projektionslinse (22) zum Abbilden des von den beiden Untermodulen (36, 38) ausgesandten Lichts als resultierende Lichtverteilung des Lichtmoduls (10) auf einer Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug. Es wird vorgeschlagen, dass das Lichtmodul (10) einschließlich eines Kühlkörpers (26a, 26b) durch eine horizontale Trennebene (34) in die beiden Untermodule (36, 38) unterteilt ist, wobei sämtliche Bauteile des ersten Untermoduls (36) oberhalb der horizontalen Ebene (34) und sämtliche Bauteile des zweiten Untermoduls (38) unterhalb der horizontalen Ebene (34) angeordnet sind.

Lichtmodul eines Kraftfahrzeugscheinwerfers und
Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einem solchen Lichtmodul

15

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtmodul eines Scheinwerfers eines Kraftfahrzeugs. Das Lichtmodul umfasst
20 ein erstes Untermodul zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung mit einer horizontalen Helldunkelgrenze, ein zweites Untermodul zur Ausleuchtung eines Fernbereichs oberhalb der Helldunkelgrenze und zur Realisierung einer Fernlichtverteilung und eine Projektionslinse zum Abbilden
25 des von den beiden Untermodulen ausgesandten Lichts als resultierende Lichtverteilung des Lichtmoduls auf einer Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug. Beide Untermodule umfassen jeweils mindestens eine LED als Lichtquelle zum Emittieren von Licht, einen Kühlkörper in thermischem Kontakt mit den
30 LEDs zum Ableiten der während des Betriebs der LEDs erzeugten Wärme und eine Primäroptik zur Bündelung des von den LEDs emittierten Lichts und zum Umlenken des Lichts in Richtung der Projektionslinse. Die Primäroptik zum Bündeln des von der oder den LEDs ausgesandten Lichts kann im
35 Rahmen der vorliegenden Erfindung als ein Reflektor, eine

Linse, ein Lichtleiter o.ä. ausgebildet sein.

Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, der ein Gehäuse mit einer in Lichtaustrittsrichtung
5 ausgebildeten Lichtaustrittsöffnung aufweist, welche durch eine transparente Abdeckscheibe verschlossen ist, um das Eindringen von Feuchtigkeit und/oder Schmutz in das Innere des Gehäuses zu verhindern. Im Inneren des Gehäuses ist ein
10 Lichtmodul zum Aussenden von Licht und zur Erzeugung einer resultierenden Lichtverteilung auf einer Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug angeordnet.

Lichtmodule und Kraftfahrzeugscheinwerfer der eingangs genannten Art sind in den verschiedensten Ausgestaltungen
15 aus dem Stand der Technik bekannt. Nach dem derzeitigen Stand der Technik sind die Lichtmodule jeweils zur Realisierung einer oder mehrerer vorgegebener Lichtfunktionen und zur Realisierung bestimmter Lichtstärken ausgelegt und speziell entworfen. So kann es
20 in einem Scheinwerfer bspw. Elemente zur Erzeugung einer herkömmlichen Fernlichtverteilung, Elemente zur Erzeugung einer in Segmente unterteilten Fernlichtverteilung (z.B. Streifen- oder Teilfernlicht), Elemente zur Erzeugung abgeblendeter Lichtverteilungen mit unterschiedlichen
25 Verläufen einer Helldunkelgrenze gemäß den gesetzlichen Anforderungen in Europa, den USA, Japan, China etc., und Elemente zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung mit unterschiedlichen Lichtstärken geben. Jedes dieser
30 Lichtmodule wird mit allen seinen Bauteilen bzw. Elementen für den speziellen Anwendungsfall ausgelegt und entworfen. Dadurch gestaltet sich die Entwicklung neuer Lichtmodule für einen neuen Anwendungsfall sehr aufwendig und teuer. Aus diesem Grund wäre ein modular aufgebautes Lichtmodul, bei dem durch einfaches Austauschen einzelner Baugruppen
35 des Lichtmoduls gegen anders ausgebildete Baugruppen

möglichst viele verschiedene Lichtfunktionen realisiert werden können, sehr wünschenswert. Es sollen nach der Art eines Baukastens einzelne Baugruppen des Lichtmoduls ausgetauscht werden, damit die Untermodule des Lichtmoduls
5 gewünschte Lichtverteilungen mit bestimmten Lichtstärken erzeugen können.

Lichtmodule, die zur Erzeugung unterschiedlicher Lichtfunktionen ausgelegt sind, sind derzeit noch relativ
10 verschachtelt, d.h. die Elemente zur Erzeugung der Lichtfunktionen bzw. deren Bauteile sind nicht streng voneinander getrennt. So kann es bspw. sein, dass der Strahlengang von Licht, das von der Lichtquelle eines ersten Elements emittiert wird, auf seinem Weg zu der
15 Primäroptik des ersten Elements durch Teile des zweiten Elements verläuft. Primäroptiken des ersten und des zweiten Elements können als ein gemeinsames integrales Bauteil ausgebildet sein. Ebenso können die LEDs der ersten und zweiten Untermodule auf der gleichen Platine angeordnet
20 sein. Insgesamt ist bei den bekannten Lichtmodulen eine strenge Unterteilung der einzelnen Elemente nicht möglich. Das ist jedoch eine wesentliche Voraussetzung für einen modularen Aufbau des Lichtmoduls.

Des Weiteren ist es ein stetes Bestreben der Entwickler von Lichtmodulen, den Bauraum zu reduzieren, den ein Lichtmodul im Inneren eines Scheinwerfergehäuses beansprucht. Insbesondere Lichtmodule, die verschiedene Lichtfunktionen realisieren können, sind derzeit noch relativ großbauend
30 und beanspruchen dementsprechend viel Platz im Inneren des Scheinwerfergehäuses. Aus diesem Grund wäre ein besonders kompaktes, hochintegriertes Lichtmodul, das verschiedene Lichtfunktionen auf kleinstem Raum realisiert, sehr wünschenswert. Gleichzeitig sollte aber der Aspekt der
35 Modularität des Lichtmoduls nicht außer Acht gelassen

werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein solches Lichtmodul dahingehend auszugestalten und weiterzubilden, dass es möglichst kompakt und kleinbauend, kostengünstig in der Herstellung und modular aufgebaut ist, so dass durch einfaches Austauschen einzelner Bauteile des Lichtmoduls gegen anders ausgebildete Bauteile möglichst viele verschiedene Lichtfunktionen realisiert werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von dem Lichtmodul der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass das Lichtmodul durch eine horizontale Trennebene in die beiden Untermodule unterteilt ist, wobei sämtliche Bauteile des ersten Untermoduls oberhalb der horizontalen Ebene und sämtliche Bauteile des zweiten Untermoduls unterhalb der horizontalen Ebene angeordnet sind.

Diese strenge Unterteilung des Lichtmoduls in die beiden Untermodule durch die horizontale Trennebene ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass das Lichtmodul überhaupt modular aufgebaut werden kann. Erst durch diese strenge Trennung ist es möglich, die Untermodule separat voneinander durch den Austausch bestimmter Bauteile der Untermodule auf einen speziellen Anwendungsfall zur Erzeugung einer bestimmten Lichtverteilung mit einer bestimmten Lichtstärke auszulegen. Wenn bspw. ein Lichtmodul zur Erzeugung eines Abblendlichts durch ein erstes Untermodul und eines herkömmlichen Fernlichts durch ein zweites Untermodul ausgelegt ist, kann es durch Austausch einiger Bauteile des zweiten Untermoduls zur Erzeugung eines Streifen- oder Teilfernlichts ausgelegt werden. Insbesondere muss lediglich die Lichtquelle und die Primäroptik des zweiten Untermoduls ausgetauscht werden.

Unter Umständen könnte auch der Kühlkörper ausgetauscht werden, falls dies erforderlich sein sollte. Das restliche Lichtmodul, insbesondere das erste Untermodul zur Erzeugung des Abblendlichts, ein Halterahmen, ein Linsenhalter und
5 die Projektionslinse können unverändert übernommen werden. In einem anderen Beispiel kann ausgehend von einem Lichtmodul zur Erzeugung eines Abblendlichts mit einer bestimmten Lichtstärke durch ein erstes Untermodul und eines herkömmlichen Fernlichts durch ein zweites Untermodul
10 durch Austausch einiger Bauteile des ersten Untermoduls dieses zur Erzeugung eines Abblendlichts mit höherer Lichtstärke ausgelegt werden. Insbesondere muss lediglich die Lichtquelle des ersten Untermoduls ausgetauscht werden. Unter Umständen könnte auch die Primäroptik ausgetauscht
15 werden, falls dies erforderlich sein sollte. Das restliche Lichtmodul, insbesondere der Kühlkörper des ersten Lichtmoduls, das zweite Untermodul zur Erzeugung des Fernlichts, ein Halterahmen, ein Linsenhalter und die Projektionslinse können unverändert übernommen werden. Das
20 erfindungsgemäße Lichtmodul kann also nach der Art eines Baukastens aus verschiedenen Bauteilen modular zusammengesetzt werden, damit die Untermodule die gewünschten Lichtverteilungen mit den gewünschten Lichtstärken erzeugen.

25 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Kühlkörper der beiden Untermodule jeweils eine Vertiefung aufweisen, in der die übrigen Bauteile des jeweiligen Untermoduls angeordnet sind. In
30 diese Vertiefungen können die einzelnen Bauteile der Untermodule eingesetzt und darin befestigt werden.

Es wird vorgeschlagen, dass in die Vertiefung des Kühlkörpers des ersten Untermoduls nacheinander die
35 Primäroptik und dann eine Leiterplatte mit der mindestens

einen darauf befestigten und elektrisch kontaktierten LED eingesetzt sind. Die eingesetzten Bauteile werden in der Vertiefung befestigt. Die mindestens eine LED und die Primäroptik des ersten Untermoduls sind zum Aussenden einer abgeblendeten Lichtverteilung mit einer horizontalen Helldunkelgrenze ausgebildet. Es können mehrere LEDs auf der Leiterplatte vorgesehen sein, die jeweils einen bestimmten Bereich (sog. Segment) der Primäroptik (z.B. eine Reflexionsfläche eines Reflektors) beleuchten. Es ist bspw. denkbar, dass am Beispiel einer als Reflektor ausgebildeten Primäroptik die Reflexionsfläche in drei streifenförmige Segmente unterteilt ist, wobei die beiden seitlichen Segmente eine breit gestreute Grundlichtverteilung mit einer symmetrischen horizontalen Helldunkelgrenze erzeugen und das mittlere Segment eine konzentrierte Spotlichtverteilung mit einer asymmetrischen Helldunkelgrenze erzeugt, wobei eine Überlagerung des von den verschiedenen Segmenten reflektierten Lichts die Abblendlichtverteilung erzeugt. Die Helldunkelgrenze kann durch eine entsprechende Form der Reflexionsfläche realisiert werden. Alternativ ist es denkbar, dass im Strahlengang des von der Primäroptik gebündelten und umgelenkten Lichts ein Blendenelement angeordnet ist, das einen Teil des gebündelten und umgelenkten Lichts abschattet. Eine Kante des Blendenelements kann von der Projektionslinse als Helldunkelgrenze auf der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug abgebildet werden. Das Blendenelement ist derart in dem Lichtmodul angeordnet, dass zumindest die Kante des Blendenelements als Teil des ersten Untermoduls auf oder oberhalb der horizontalen Trennebene angeordnet ist. Es wäre allerdings auch denkbar, dass das Blendenelement bzw. dessen Vorderkante unterhalb der horizontalen Trennebene angeordnet ist.

Um Abblendlicht mit unterschiedlichen Lichtstärken

aussenden zu können, werden auf verschiedenen Platinen LEDs mit unterschiedlichen Lichtstärken montiert. Dabei ist bevorzugt, dass die LEDs Licht nach oben bzw. in einen oberen Halbraum abstrahlen. Je nach dem, welche der

5 Platinen mit LEDs in die Vertiefung des Kühlkörpers des ersten Untermoduls eingesetzt werden, sendet das Untermodul Abblendlicht mit einer bestimmten Lichtstärke aus. Unter Umständen kann es dann erforderlich sein, auch die Primäroptik auszutauschen, um eine an die jeweils

10 verwendeten LEDs angepasste Primäroptik (z.B. einen Reflektor mit einer entsprechend ausgestalteten Reflexionsfläche) zur Verfügung zu stellen.

Ferner wird vorgeschlagen, dass in die Vertiefung des

15 Kühlkörpers des zweiten Untermoduls nacheinander eine Leiterplatte mit der mindestens einen darauf befestigten und elektrisch kontaktierten LED und dann die Primäroptik eingesetzt sind. Die Primäroptik kann als ein Reflektor oder als ein massiver transparenter Kunststoffkörper

20 ausgebildet sein, in den Licht eingekoppelt, totalreflektiert und gebündelt und umgelenkt wieder ausgekoppelt wird. Zur Realisierung eines herkömmlichen Fernlichts, umfasst die LED mindestens eine Hochleistungs-LED. In diesem Fall ist die Primäroptik vorzugsweise als

25 ein Reflektor ausgebildet. Zur Realisierung eines Streifen- oder Teilfernlichts sind mehrere auf der Leiterplatte nebeneinander angeordnete LEDs vorgesehen, wobei jede der LEDs Licht zum Ausleuchten eines der Streifen des Streifen- oder Teilfernlichts aussendet. In diesem Sinne wird

30 vorgeschlagen, dass die Primäroptik des zweiten Untermoduls als ein massiver transparenter Kunststoffkörper ausgebildet ist, der eine der mindestens einen LED des zweiten Untermoduls zugewandte Lichteintrittsfläche, über die von der mindestens einen LED ausgesandtes Licht eintritt,

35 totalreflektierende Grenzflächen zum Umlenken des

eingetretenen Lichts und eine bei montiertem Lichtmodul der Projektionslinse zugewandte Lichtaustrittsfläche aufweist, über die das umgelenkte Licht aus dem Kunststoffkörper austritt. Unter Umständen kann es erforderlich sein, die

5 Neigung der Platine mit den darauf montierten LEDs je nach gewünschter Fernlichtverteilung (herkömmliches Fernlicht oder Streifen- bzw. Teilfernlicht) zu verändern. Dies kann entweder durch Verwendung eines zusätzlichen keilförmigen Einsatzteils, das auf den Kühlkörper unter die Platine

10 eingesetzt wird, oder durch Verwendung eines anderen Kühlkörpers mit entsprechend angepasster Aufnahme für die Platine realisiert werden. Die Hauptabstrahlrichtung der LEDs ist dabei bevorzugt in den oberen Halbraum gerichtet. 'Oben' bezieht sich dabei auf einen Bereich, der sich bei

15 in das Kraftfahrzeug eingebautem Lichtmodul oberhalb einer sich parallel zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs erstreckenden Horizontalebene befindet, die durch eine Lichtaustrittsfläche der LED verläuft. Anders ausgedrückt, bedeutet 'oben' oberhalb einer Flächenerstreckung einer

20 Leiterplatte, auf der die LEDs montiert und kontaktiert sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass ein sich bei montiertem Lichtmodul

25 in einer horizontalen Ebene erstreckendes plattenartiges verspiegeltes Blendenelement mit einer Vorderkante, welche die Projektionslinse als horizontale Helldunkelgrenze der abgeblendeten Lichtverteilung auf der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug abbildet, als letztes Bauteil in die

30 Vertiefung des Kühlkörpers des zweiten Untermoduls eingesetzt ist, wobei die Vorderkante des Blendenelements bei montiertem Lichtmodul in bzw. oberhalb der horizontalen Trennebene des Lichtmoduls angeordnet ist. Somit ist selbst in dem Fall, dass ein Blendenelement, das dem ersten

35 Untermodul zugeordnet ist, in die Vertiefung des

Kühlkörpers des zweiten Untermoduls eingesetzt ist, eine strenge Unterteilung der Untermodule ober- und unterhalb der horizontalen Trennebene möglich. Das sich in einer horizontalen Ebene erstreckende plattenartige

5 Blendenelement ist bei montiertem Lichtmodul vorzugsweise vollständig in oder oberhalb der horizontalen Trennebene angeordnet.

Falls die Primäroptik des zweiten Untermoduls als ein
10 massiver transparenter Kunststoffkörper ausgebildet ist, ist vorzugsweise das Blendenelement vor dem Einsetzen des Kunststoffkörpers in die Vertiefung des Kühlkörpers des zweiten Untermoduls an dem Kunststoffkörper mittels Heißprägen befestigt und anschließend zusammen mit diesem
15 in die Vertiefung des Kühlkörpers des zweiten Untermoduls eingesetzt. Auf diese Weise kann auf eine separate Befestigung des Blendenelements an einem der Kühlkörper verzichtet werden.

20 Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Kühlkörper der beiden Untermodule jeweils eine Auflagefläche aufweisen, mit der sie bei montiertem Lichtmodul einander gegenüber liegen. Die Kühlkörper stehen
25 über die Auflageflächen zumindest mittelbar miteinander in Kontakt. Es wäre bspw. denkbar, dass eine Leiterplatte des oberen Untermoduls mit den darauf angeordneten oberen LEDs zwischen den Auflageflächen eingespannt wird, so dass die Auflageflächen mittelbar über die Leiterplatte miteinander
30 in Kontakt stehen. Die Auflageflächen der Kühlkörper erstrecken sich vorteilhafterweise über einen Großteil einer entgegen der Lichtaustrittsrichtung gerichteten Rückseite sowie an den Seiten der Kühlkörper der beiden Untermodule. An der Vorderseite der Kühlkörper ist die
35 darin ausgebildete Vertiefung in Lichtaustrittsrichtung

geöffnet, um einen Austritt des gebündelten Lichts aus der in der Vertiefung angeordneten Primäroptik zu erlauben. Die Auflageflächen der Kühlkörper haben also eine U-Form, wobei die Öffnung des U in Lichtaustrittsrichtung zeigt. Über die
5 Auflageflächen kommt es zu einem Wärmeaustausch zwischen den Kühlkörpern, so dass stets eine optimale Wärmeverteilung und -abgabe ermöglicht ist.

Vorzugsweise sind die Kühlkörper bei montiertem Lichtmodul
10 aneinander befestigt, insbesondere mittels Schrauben. Zumindest einige der in den Vertiefungen der Kühlkörper oder zwischen den Kühlkörpern angeordneten Bauteile (z.B. eine Leiterplatte) der Untermodule werden durch das Befestigen der Kühlkörper aneinander in die Vertiefungen
15 gedrückt und darin gehalten bzw. befestigt oder in sonstiger Weise in dem Lichtmodul fixiert. Außerdem kann durch die Befestigung ein optimaler Wärmeaustausch zwischen den Kühlkörpern ermöglicht werden. Schließlich wäre es auch möglich, einzelne Bauteile, bspw. eine oder beide Platinen
20 mit den LEDs und/oder das sich in einer horizontalen Ebene erstreckende plattenartige Blendenelement, zwischen den Kühlkörpern einzuspannen und so in dem Lichtmodul zu positionieren und zu befestigen.

Vorteilhafterweise weisen die Kühlkörper der beiden Untermodule jeweils an einer entgegen der Lichtaustrittsrichtung gerichteten Rückseite eine Öffnung auf, über die Steckerelemente von außerhalb des Lichtmoduls zugänglich sind, die auf Leiterplatten mit der mindestens
30 einen darauf befestigten und elektrisch kontaktierten LED der jeweiligen Untermodule angeordnet und elektrisch kontaktiert sind. Über diese Steckerelemente können die LEDs des Lichtmoduls somit elektrisch kontaktiert und mit Energie und/oder Ansteuersignalen versorgt werden.

Vorzugsweise sind die beiden Untermodule mit einer in Lichtaustrittsrichtung gerichteten Vorderseite der Kühlkörper an einem Halterahmen befestigt, über den das Lichtmodul in einem Gehäuse des Scheinwerfers befestigt ist. Ferner wird vorgeschlagen, dass auf einer den Untermodulen gegenüberliegenden Vorderseite des Halterahmens ein Linsenhalter mit der daran befestigten Projektionslinse befestigt ist. Der Linsenhalter ist vorzugsweise als ein weitgehend geschlossener Tubus, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, ausgebildet. Durch die Ausgestaltung des Linsenhalters als Tubus kann das Austreten von unerwünschtem Streulicht aus dem Lichtmodul verhindert werden. Somit kann das komplette Lichtmodul als eine kompakte Einheit ausgebildet werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Halterahmen seitlich Lagerstellen aufweist, über welche das Lichtmodul um eine horizontale Drehachse verschwenkbar in dem Gehäuse des Scheinwerfers gelagert ist. Dadurch kann eine Leuchtweitenregulierung realisiert werden. Ferner kann dadurch die Lichtverteilung in bestimmten Verkehrs- und/oder Fahrsituationen angehoben werden, um die Reichweite zu erhöhen.

Schließlich wird zur Lösung der Aufgabe der vorliegenden Erfindung auch ein Kraftfahrzeugscheinwerfer der eingangs genannten Art vorgeschlagen, wobei im Inneren des Gehäuses des Scheinwerfers mindestens ein erfindungsgemäßes Lichtmodul der oben beschriebenen Art angeordnet ist.

Selbstverständlich wäre es denkbar, in dem Scheinwerfergehäuse mehrere erfindungsgemäße Lichtmodule anzuordnen. Dabei kann jedes der Untermodule der Lichtmodule eine unterschiedliche Lichtverteilung erzeugen. Es wäre aber auch denkbar, dass eine bestimmte Lichtverteilung des Scheinwerfers durch mehrere Untermodule

und durch Überlagerung der von diesen Lichtmodulen erzeugten Lichtverteilungen realisiert wird. So wäre es bspw. denkbar, dass eines der Untermodule eine breit gestreute Grundlichtverteilung mit einer horizontalen, streng symmetrischen Helldunkelgrenze erzeugt, während ein anderes der Untermodule eine konzentrierte Spotlichtverteilung mit einer asymmetrischen Helldunkelgrenze erzeugt, wobei eine Überlagerung des Grundlichts und des Spotlichts eine Abblendlichtverteilung gemäß den gesetzlichen Vorgaben liefert.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Die vorliegende Erfindung kann die nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben und in den Figuren gezeigten Merkmale auch separat voneinander oder in einer anderen Kombination als hier beschrieben aufweisen. In den Figuren zeigen:

- Figur 1 ein aus dem Stand der Technik bekanntes Lichtmodul in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 2 einen rückwärtigen Teil des Lichtmoduls aus Figur 1;
- Figur 3 eine Seitenansicht des Lichtmoduls aus Figur 1;
- Figur 4 ein erfindungsgemäßes Lichtmodul gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in einer Schnittansicht;
- Figur 5 ein erfindungsgemäßes Lichtmodul gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform in einer perspektivischen Ansicht;

- Figur 6 ein erfindungsgemäßes Lichtmodul gemäß Figur 4 in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 7 das Lichtmodul aus Figur 5 in einer Explosionsansicht;
- Figur 8 das Lichtmodul aus Figur 6 in einer Explosionsansicht;
- Figur 9 eine Primäroptik des zweiten Untermoduls zusammen mit dem Blendenelement des ersten Untermoduls des Lichtmoduls aus Figur 8 in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 10 die Primäroptik des zweiten Untermoduls und das Blendenelement des ersten Untermoduls aus Figur 9 in einer Seitenansicht;
- Figur 11 die Primäroptik des zweiten Untermoduls und das Blendenelement des ersten Untermoduls aus Figur 9 in einer Ansicht von vorne;
- Figur 12 die Primäroptik des zweiten Untermoduls und das Blendenelement des ersten Untermoduls aus Figur 9 in einer Schnittansicht;
- Figur 13 eine Seitenansicht eines vorderen Teils des Lichtmoduls aus Figur 4; und
- Figur 14 eine Explosionsdarstellung des gesamten Lichtmoduls aus Figur 4; und
- Figur 15 einen erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einem Lichtmodul.

In Figur 1 ist ein aus dem Stand der Technik bekanntes Lichtmodul in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Das Lichtmodul wird in ein Gehäuse 102 (vgl. Figur 15) eines Kraftfahrzeugscheinwerfers 100 um eine horizontale Achse 12 schwenkbar eingebaut. Die Schwenkachse 12 wird durch Lagerstellen 14 gebildet, die seitlich an einem Halterahmen 16 des Lichtmoduls 10 angeordnet und in entsprechenden Lagerstellen in dem Scheinwerfergehäuse 102 gelagert sind. Der Halterahmen 16 besteht vorzugsweise aus Kunststoff. Seitlich an dem Halterahmen 16 ist auch ein Hebel 17 angeordnet, an dem ein Betätigungselement (nicht dargestellt) angelenkt ist, welches die Schwenkbewegung des Lichtmoduls 10 um die horizontale Achse 12 bewirkt. An der Vorderseite in einer Lichtaustrittsrichtung 18 ist an dem Halterahmen 16 eine Linsenhalterung 20 befestigt, welche eine Projektionslinse 22 des Lichtmoduls 10 hält. An der Rückseite des Halterahmens 16 ist eine Kühlkörpereinheit 24 des Lichtmoduls 10 befestigt, die im Detail in Figur 2 gezeigt ist.

Die Kühlkörpereinheit 24 umfasst zunächst den eigentlichen Kühlkörper 26, der aus einem gut wärmeleitfähigen Material, insbesondere Metall, vorzugsweise Aluminium, gefertigt ist. Dieser ist im Stand der Technik aus einem Stück gefertigt. Der Kühlkörper 26 ist an mehreren Befestigungsstellen 28, bspw. mittels Schrauben, an dem Halterahmen 16 befestigt. Im Inneren des Kühlkörpers 26 sind matrixartig über- und/oder nebeneinander mehrere LEDs zum Emittieren von Licht und in Hauptabstrahlrichtung vor den LEDs sind Primäroptiken umfassend mehrere Vorsatzoptiken 30 zum Bündeln des von den LEDs ausgesandten Lichts und zum Umlenken des Lichts in Richtung der Projektionslinse 22 angeordnet. In dem hier gezeigten Beispiel sind zwei Reihen von LEDs und Vorsatzoptiken 30a, 30b vorgesehen. In Figur 2

sind die LEDs hinter (unter) den Vorsatzoptiken 30a, 30b angeordnet und deshalb nicht zu sehen. In Figur 3 sind die LEDs angedeutet und mit den Bezugszeichen 29a, 29b bezeichnet. Der Kühlkörper 26 dient dazu, von den LEDs während ihres Betriebs abgegebene Wärme an die Umgebung abzugeben. Er umfasst an seiner Rückseite Kühlrippen 32, um die Fläche zur Wärmeabgabe an die Umgebung zu vergrößern und die Wärmeabgabe effizienter zu gestalten.

- 10 Das bekannte Lichtmodul 10 umfasst ein erstes Element zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung mit einer horizontalen Helldunkelgrenze, dem die in Figur 3 gezeigte obere Reihe an LEDs 29a und die in Figur 2 gezeigte obere Reihe an Vorsatzoptiken 30a zugeordnet ist. Zur
- 15 Realisierung der Helldunkelgrenze kann im Strahlengang des von der oberen Reihe an LEDs 29a ausgesandten und von der oberen Reihe der Vorsatzoptiken 30a gebündelten Lichts ein Blendenelement (nicht gezeigt) angeordnet sein, das zumindest einen Teil des ausgesandten Lichts abschattet.
- 20 Eine Kante des Blendenelements wird von der Projektionslinse 22 als Helldunkelgrenze auf die Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug abgebildet. Ferner umfasst das Lichtmodul 10 ein zweites Element zur Ausleuchtung eines Fernbereichs oberhalb der Helldunkelgrenze und zur Realisierung einer
- 25 Fernlichtverteilung. Dem zweiten Element ist die untere Reihe an LEDs 29b und Vorsatzoptiken 30b zugeordnet. Das von den beiden Elementen ausgesandte Licht wird von der Projektionslinse 22 als resultierende Lichtverteilung des Lichtmoduls 10 auf der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug
- 30 abgebildet.

Im Stand der Technik ist das gesamte Lichtmodul 10 mit seinen verschiedenen Elementen als eine integrale Einheit ausgebildet. Wenn in einem der Elemente eine andere

35 Lichtverteilung erzeugt werden soll, bspw. durch das erste

Element eine abgeblendete Lichtverteilung mit einer größeren Lichtstärke, muss das gesamte Lichtmodul 10 neu ausgelegt und entwickelt werden, da dies leistungsfähigere oder mehr LEDs 29a des ersten Elements aufgrund der

5 größeren Abwärme in der Regel auch eine Umgestaltung des Kühlkörpers 26 erforderlich macht. Zudem ist die Anordnung und Kontaktierung der LEDs 29a eine andere, was die Verwendung einer anderen Platine, auf der die LEDs 29a befestigt und elektrisch kontaktiert sind, erforderlich

10 macht. Das bekannte Lichtmodul 10 ist insbesondere nicht modular aufgebaut, so dass nicht einfach einzelne Bauteile der einzelnen Elemente durch andere Bauteile ersetzt werden können, um eine andere Lichtverteilung zu erzeugen. Zudem weist das bekannte Lichtmodul 10 eine Länge l auf. Es wird

15 eine geringere Länge l des Lichtmoduls 10 angestrebt, damit der Bauraum des Lichtmoduls 10 im Scheinwerfergehäuse und damit der von dem Scheinwerfer in der Fahrzeugkarosserie erforderliche Bauraum reduziert werden kann.

20 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein modular aufgebautes Lichtmodul 10 vorgeschlagen. In diesem Sinne wird vorgeschlagen, dass das Lichtmodul 10 einschließlich des Kühlkörpers 26 durch eine horizontale Trennebene 34 in die beiden Untermodule unterteilt ist, wobei sämtliche

25 Bauteile des ersten Untermoduls oberhalb der horizontalen Ebene 34 und sämtliche Bauteile des zweiten Untermoduls unterhalb der horizontalen Ebene 34 angeordnet sind. Da die Projektionslinse 22 funktional weder dem einen noch dem anderen Untermodul zugeordnet werden kann, ist sie als

30 einziges nicht durch die Trennebene 34 unterteilt. In den Figuren 4 bis 6 sind verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 gezeigt. Figur 4 zeigt eine erste Ausführungsform in einer Seitenansicht, teilweise im Schnitt. Das Lichtmodul 10 aus Figur 4 ist in

35 Figur 6 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. In Figur

8 ist diese Ausführungsform in einer Explosionsansicht
gezeigt. Figur 5 zeigt eine andere Ausführungsform, die in
Figur 7 in einer Explosionsansicht gezeigt ist. Die
Untermodule sind mit den Bezugszeichen 36 und 38
5 bezeichnet. Dem oberen Untermodul 36 ist ein oberer
Kühlkörper 26a und dem unteren Untermodul 38 ein unterer
Kühlkörper 26b zugeordnet.

Bei dem Beispiel aus den Figuren 4, 6 und 8 erzeugt das
10 obere Untermodul 36 eine herkömmliche
Abblendlichtverteilung mit einer horizontalen
Helldunkelgrenze oder einen Teil davon (z.B. Grundlicht
oder Spotlicht). Die Helldunkelgrenze dann dabei je nach
Ausgestaltung des Blendenelements 40 (vgl. Figur 8) bzw.
15 von dessen Vorderkante 42 einen asymmetrischen Verlauf
aufweisen. Dies ist in dem hier gezeigten Beispiel der
Fall. Die resultierende Helldunkelgrenze hat eine größere
Reichweite auf der eigenen Verkehrsseite und dient bspw.
für eine herkömmliche Abblendlichtverteilung oder ein
20 Spotlicht einer Abblendlichtverteilung. Alternativ kann die
Helldunkelgrenze bei einer anderen Ausgestaltung der
Vorderkante 42 des Blendenelements 40 einen symmetrischen
Verlauf aufweisen. Eine solche Helldunkelgrenze wird bspw.
für ein breit streuendes Grundlicht einer
25 Abblendlichtverteilung verwendet. Das Blendenelement 40 ist
vorzugsweise verspiegelt, so dass das abgeschattete Licht
zumindest zum Teil reflektiert wird.

Der obere Kühlkörper 26a des oberen Untermoduls 36 des
30 erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 umfasst eine Vertiefung
44, in welche die übrigen Bauteile des Untermoduls 36
eingesetzt sind. Diese Bauteile umfassen bspw. eine
Primäroptik in Form eines Reflektors 46 sowie eine Platine
48 mit den darauf angeordneten und elektrisch kontaktierten
35 LEDs 29a. Die LEDs 29a strahlen bei in dem Lichtmodul 10

verbauter Platine 48 Licht in eine nach oben in Richtung des Reflektors 46 gerichtete Hauptabstrahlrichtung 50 ab. Der Reflektor 46 bündelt das Licht der LEDs 29a und lenkt es in die Lichtaustrittsrichtung 18 in Richtung der

5 Projektionslinse 22 um. Auch das dem oberen Untermodul 36 zugeordnete Blendenelement 40 bzw. dessen Vorderkante 42 ist im montierten Zustand des Lichtmoduls 10 entweder oberhalb, zumindest aber auf der horizontalen Trennebene 34 angeordnet.

10

Bei dem Beispiel aus den Figuren 4, 6 und 8 erzeugt das untere Untermodul 38 eine Fernlichtverteilung in Form eine Matrix- oder Streifen-Fernlichts. Dabei wird der ausgeleuchtete Bereich oberhalb der Helldunkelgrenze in

15 mehrere vertikale streifenförmige Segmente unterteilt, wobei jeder der Streifen durch das Licht von mindestens einer der LEDs 29b ausgeleuchtet wird. Durch gezieltes Ansteuern der LEDs 29b können einzelne Streifen gedimmt oder ausgeschaltet werden, bspw. um eine Blendung von darin

20 befindlichen anderen Verkehrsteilnehmern (z.B. vorausfahrende oder entgegenkommende Fahrzeuglenker) zu verhindern. Die anderen Verkehrsteilnehmer werden durch geeignete Sensorik (z.B. eine Frontkamera) und Auswertung der Sensorsignale im Kraftfahrzeug detektiert und die

25 einzelnen LEDs 29b entsprechend angesteuert.

30

Auch der untere Kühlkörper 26b weist eine Vertiefung 52 auf, in welche die übrigen Bauteile des unteren Untermoduls 38 eingesetzt werden. Die LEDs 29b sind auf einer Platine

30 54 angeordnet und senden Licht in eine Hauptabstrahlrichtung 56 aus, die in etwa parallel zu der Hauptabstrahlrichtung 50 der oberen LEDs 29a gerichtet ist. Die Primäroptik ist in diesem Fall als ein abgewinkelter Lichtleiter 58 aus einem massiven Kunststoffmaterial

35 ausgebildet, in den über eine den LEDs 29b zugewandte

Lichteintrittsfläche an der Unterseite das von den LEDs 29b in Richtung 56 emittierte Licht eingekoppelt wird. Der Lichtleiter 58 weist eine schräg stehende Umlenkfläche auf, die als eine totalreflektierende Grenzfläche des

5 Lichtleiters 58 ausgebildet ist. Die eingekoppelten Lichtstrahlen werden an der Umlenkfläche in Richtung einer Lichtaustrittsfläche 60 in Lichtaustrittsrichtung 18 und in Richtung der Projektionslinse 22 umgelenkt.

10 Das Blendenelement 40 des oberen Untermoduls 36 kann mittels Heißprägen an dem abgewinkelten Lichtleiter 58 des unteren Untermoduls 38 befestigt und zusammen mit diesem in die Vertiefung 52 des unteren Kühlkörpers 26b eingesetzt werden. Dadurch entfällt ein aufwendiges Justieren und

15 Befestigen des Blendenelements 40 in Bezug auf die oberen LEDs 29a und in Bezug auf den Lichtleiter 58. Durch eine hochpräzise Fertigung und Montage des Lichtmoduls 10 ist das Blendenelement 40 bzw. dessen Vorderkante 42 in einer genau definierten Position bezüglich der oberen LEDs 29a
20 angeordnet und im Lichtmodul 10 befestigt. Das ändert jedoch nichts daran, dass in einem montierten Zustand des Lichtmoduls 10 das Blendenelement 40, zumindest aber dessen Vorderkante 42, oberhalb der horizontalen Trennebene 34 angeordnet ist.

25 An der Unterseite des oberen Kühlkörpers 26a ist eine Auflagefläche 62 und an der Oberseite des unteren Kühlkörpers 26b eine entsprechende Auflagefläche 64 ausgebildet. Die Auflageflächen 62, 64 erstrecken sich über
30 einen Großteil einer entgegen der Lichtaustrittsrichtung 18 gerichteten Rückseite sowie an den Seiten der Kühlkörper 26a, 26b der beiden Untermodule 36, 38. Nach dem Einsetzen der einzelnen Bauteile des Lichtmoduls 10 in die Vertiefungen 44, 52 der Kühlkörper 26a, 26b können die
35 Bauteile an den entsprechenden Kühlkörpern 26a, 26b

befestigt werden, bspw. mittels Schrauben 66 (für den Reflektor 46), Schrauben 68 (für die Leiterplatte 48 mit den oberen LEDs 29a) und/oder Schrauben 70 (für die Einheit umfassend den Lichtleiter 58 und das Blendenelement 40).

5 Selbstverständlich können die Bauteile auch auf andere Weise in den Vertiefungen befestigt werden, bspw. mittels einer Rast- oder Clipsverbindung. Schließlich können die beiden Kühlkörper 26a, 26b mit ihren Auflageflächen 62, 64 aufeinander gesetzt und aneinander befestigt werden, bspw.
10 mittels Schrauben 72. Es ist bevorzugt, wenn die einzelnen Bauteile der Untermodule 36, 38 in den Vertiefungen 44, 52 nicht extra befestigt werden müssen und sich eine Befestigung der Bauteile in den Vertiefungen 44, 52 dadurch automatisch ergibt, dass die beiden Kühlkörper 26a, 26b
15 aneinander befestigt werden. Das kann dadurch erreicht werden, dass Bauteile der Untermodule 36, 38 zwischen den Kühlkörpern 26a, 26b eingespannt oder klemmend gehalten werden. Insbesondere ist bevorzugt, dass die Leiterplatte 48 des oberen Untermoduls 36 zumindest mit einem Teil ihrer
20 Oberflächen auf den Auflageflächen 62, 64 aufliegt und zwischen den aneinander befestigten Kühlkörpern 26a, 26b eingespannt wird. Dadurch kann auch eine verbesserte Kühlung der LEDs 29a erzielt werden, da die Leiterplatte 48, auf der die LEDs 29a angeordnet sind, zumindest mit
25 einem Teil ihrer beiden gegenüberliegenden Oberflächen wärmetechnisch an beide Kühlkörper 26a, 26b angebunden ist.

Der modulare Aufbau des erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10, insbesondere der kompakte und hochintegrierte Aufbau der
30 Kühlkörpereinheit 24 des erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 ermöglicht eine sehr kompakte Bauweise des Lichtmoduls 10 mit einer besonders geringen Baulänge, wobei l^* des erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 $< l$ des Lichtmoduls aus dem Stand der Technik ist (vgl. Figuren 3 und 4).

Die Kühlkörper 26a, 26b der beiden Untermodule 36, 38 weisen jeweils an einer entgegen der Lichtaustrittsrichtung 18 gerichteten Rückseite eine Öffnung auf, über die Steckerelemente 74 von außerhalb der Kühlkörper 26a, 26b zugänglich sind, die auf Leiterplatten 48, 54 mit der mindestens einen darauf befestigten und elektrisch kontaktierten LED 29a, 29b der jeweiligen Untermodule 36, 38 angeordnet und elektrisch kontaktiert sind. Somit werden die oberen LEDs 29a, die auf der Leiterplatte 48 angeordnet sind, durch die in dem Kühlkörper 26a ausgebildete Öffnung von oben kontaktiert. Die unteren LEDs 29b, die auf der Leiterplatte 54 angeordnet sind, werden durch die in dem Kühlkörper 26b ausgebildete Öffnung von hinten kontaktiert. Die Öffnungen unterbrechen die umlaufende Auflageflächen 62, 64 der Kühlkörper 26a, 26b.

Bei dem anderen Ausführungsbeispiel der Figuren 5 und 7 ist das obere Untermodul 36 zur Erzeugung der Abblendlichtverteilung identisch wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet. Alle Bauteile einschließlich des Kühlkörpers 26a des ersten Untermoduls 36 können somit unverändert übernommen werden. Anders als bei dem ersten Ausführungsbeispiel erzeugt das untere Untermodul 38 kein Matrix-Fernlicht, sondern ein ganz normales Fernlicht, wobei der Fernbereich oberhalb der Helldunkelgrenze durch das von dem zweiten Untermodul 38 ausgesandte Licht ausgeleuchtet wird. Dabei umfasst das Untermodul 38 nun eine Platine 54, auf der mindestens eine LED 29b, vorzugsweise mindestens eine Hochleistungs-LED, befestigt und elektrisch kontaktiert ist. Die Primäroptik ist in diesem Fall als ein Reflektor 76 ausgebildet, der das von den LEDs 29b emittierte Licht bündelt und in Lichtaustrittsrichtung 18 umlenkt. Die Platine 54 mit den darauf befestigten LEDs 29b ist vorzugsweise entgegen der Lichtaustrittsrichtung 18 leicht nach hinten geneigt, so

dass die Hauptabstrahlrichtung der LEDs 29b schräg nach hinten gerichtet ist. Deshalb wird auch ein anderer Kühlkörper 26b als bei dem ersten Ausführungsbeispiel verwendet. Insbesondere hat der hier verwendete Kühlkörper 29b Auflagestellen oder eine Auflagefläche, auf der die Platine 54 schräg nach hinten geneigt aufgesetzt ist. Anders als bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird die Blendenelement 40 vor dem Einsetzen in einen der Kühlkörper 26a, 26b nicht an der Primäroptik 76 des unteren Untermoduls 38 befestigt.

Auch bei diesem Beispiel ist es jedoch denkbar, dass das Blendenelement 40 in die Vertiefung 52 des unteren Kühlkörpers 26b eingesetzt wird, obwohl sie dem oberen Untermodul 36 zugeordnet ist. In dem gezeigten Beispiel wird das Blendenelement 40 mittels einer Rastverbindung auf dem Rand der Vertiefung 52 an dem Kühlkörper 26b befestigt.

Wie oben anhand der beiden Ausführungsbeispiele gezeigt, kann bei dem erfindungsgemäßen Lichtmodul 10 durch einfachen Austausch einzelner Bauteile von einem oder mehreren Untermodulen 36, 38 durch jedes der Lichtmodule eine gewünschte Lichtverteilung erzeugt werden. Ein komplettes Neudesign des gesamten Lichtmoduls 10, wenn eines der Untermodule 36, 38 eine andere Lichtverteilung erzeugen soll, ist somit nicht mehr notwendig.

Dementsprechend ist es auch möglich, durch den Austausch einzelner oder mehrerer Bauteile des oberen Untermoduls 36 dieses so zu verändern, dass es eine andere Lichtverteilung (bspw. eine abgeblendete Lichtverteilung mit einer anderen Lichtstärke) als in den Ausführungsbeispielen erzeugt. So wäre es bspw. denkbar, dass andere LEDs 29a mit einer höheren oder geringen Leistung und/oder in einer anderen Anzahl verwendet werden, so dass das Untermodul 36 eine

abgeblendete Lichtverteilung mit einer anderen Lichtstärke erzeugt. Unter Umständen setzt die Verwendung anderer LEDs 29a die Verwendung einer anderen Platine 48 voraus, bspw. aus einem anderen Material oder mit anderen Abmessungen, 5 einem anderen Steckerelement 74 etc. Des Weiteren kann es möglich sein, dass die Verwendung anderer LEDs 29a auch die Verwendung eines anderen Kühlkörpers 26a erfordert, bspw. mit einer höheren Wärmeableitfähigkeit, aus einem anderen Material, mit anderen Abmessungen etc. Durch einen 10 Austausch des Blendenelements 40 gegen ein anderes mit einem anderen Verlauf der Vorderkante 42 könnte ferner eine abgeblendete Lichtverteilung mit veränderter Helldunkelgrenze erzielt werden. So kann bspw. durch Verändern der Beschnittkontur (bei einem Blick senkrecht 15 zur Flächenerstreckung des Blendenelements 40) des Blendenelements 40 die Schärfe der Helldunkelgrenze und durch Verändern der Biegekontur (bei einem Blick parallel zur Flächenerstreckung des Blendenelements 40) des Blendenelements 40 die Reichweite der abgeblendeten 20 Lichtverteilung variiert werden.

Schließlich ist in Figur 15 ein erfindungsgemäßer Kraftfahrzeugscheinwerfer 100 gezeigt, der ein Licht undurchlässiges Gehäuse 102 aufweist, das vorzugsweise aus 25 Kunststoff gefertigt ist. Das Gehäuse 102 hat in Lichtaustrittsrichtung 18 eine Lichtaustrittsöffnung 104, die durch eine transparente Abdeckscheibe 106 aus Glas oder Kunststoff verschlossen ist. Im Inneren des Gehäuses 102 ist ein erfindungsgemäßes Lichtmodul 10 angeordnet, das 30 eine abgeblendete Lichtverteilung (z.B. ein Abblendlicht oder einen Teil davon) sowie eine Fernlichtverteilung erzeugen kann. Zusätzlich zu dem Lichtmodul 10 können in dem Gehäuse 102 auch noch andere Lichtmodule zur Erzeugung anderer Lichtverteilungen (z.B. Nebellicht) oder der 35 gleichen Lichtverteilungen wie das Lichtmodul 10 angeordnet

sein. Ferner ist es denkbar, dass in dem Gehäuse 102 auch noch Leuchtenmodule zur Erzeugung einer oder mehrerer Leuchtenfunktion (z.B. Blinklicht, Positionslicht, Tagfahrlicht) angeordnet sind.

5

10

Ansprüche

1. Lichtmodul (10) eines Scheinwerfers (100) eines Kraftfahrzeugs, das Lichtmodul (10) umfassend ein
15 erstes Untermodul (36) zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung mit einer horizontalen Helldunkelgrenze, ein zweites Untermodul (38) zur Ausleuchtung eines Fernbereichs oberhalb der Helldunkelgrenze und zur Realisierung einer
20 Fernlichtverteilung und eine Projektionslinse (22) zum Abbilden des von den beiden Untermodulen (36, 38) ausgesandten Lichts als resultierende Lichtverteilung des Lichtmoduls (10) auf einer Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug, beide Untermodule (36, 38) jeweils
25 umfassend mindestens eine LED (29a; 29b) als Lichtquelle zum Emittieren von Licht, mindestens einen Kühlkörper (26a; 26b) in thermischem Kontakt mit den LEDs (29a; 29b) zum Ableiten der während des Betriebs der LEDs (29a; 29b) erzeugten Wärme und eine
30 Primäroptik (30) zur Bündelung des von den LEDs (29a; 29b) emittierten Lichts und zum Umlenken des Lichts in Richtung der Projektionslinse (22), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lichtmodul (10) einschließlich des Kühlkörpers (26a, 26b) durch eine
35 horizontale Trennebene (34) in die beiden Untermodule

(36, 38) unterteilt ist, wobei sämtliche Bauteile des ersten Untermoduls (36) oberhalb der horizontalen Ebene (34) und sämtliche Bauteile des zweiten Untermoduls (38) unterhalb der horizontalen Ebene (34) angeordnet sind.

2. Lichtmodul (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (26a, 26b) der beiden Untermodule (36, 38) jeweils eine Vertiefung (44, 52) aufweisen, in der die übrigen Bauteile des jeweiligen Untermoduls (36, 38) angeordnet sind.
3. Lichtmodul (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Vertiefung (44) des Kühlkörpers (26a) des ersten Untermoduls (36) nacheinander die Primäroptik (46) und dann eine Leiterplatte (48) mit der mindestens einen darauf befestigten und elektrisch kontaktierten LED (29a) eingesetzt sind.
4. Lichtmodul (10) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in die Vertiefung (52) des Kühlkörpers (26b) des zweiten Untermoduls (38) nacheinander eine Leiterplatte (54) mit der mindestens einen darauf befestigten und elektrisch kontaktierten LED (29b) und dann die Primäroptik (58; 76) eingesetzt sind.
5. Lichtmodul (10) nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein sich bei montiertem Lichtmodul (10) in einer horizontalen Ebene erstreckendes plattenartiges verspiegeltes Blendenelement (40) mit einer Vorderkante (42), welche die Projektionslinse (22) als horizontale

Helldunkelgrenze der abgeblendeten Lichtverteilung auf der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug abbildet, als letztes Bauteil in die Vertiefung (52) des Kühlkörpers (26b) des zweiten Untermoduls (38) eingesetzt ist, wobei die Vorderkante (42) des Blendenelements (40) bei montiertem Lichtmodul (10) in bzw. oberhalb der horizontalen Trennebene (34) des Lichtmoduls (10) angeordnet ist.

6. Lichtmodul (10) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Primäroptik des zweiten Untermoduls (38) als ein massiver transparenter Kunststoffkörper (58) ausgebildet ist, der eine der mindestens einen LED (29b) des zweiten Untermoduls (38) zugewandte Lichteintrittsfläche, über die von der mindestens einen LED ausgesandtes Licht eintritt, totalreflektierende Grenzflächen zum Umlenken des eingetretenen Lichts und eine bei montiertem Lichtmodul (10) der Projektionslinse (22) zugewandte Lichtaustrittsfläche (60) aufweist, über die das umgelenkte Licht aus dem Kunststoffkörper (58) austritt.

7. Lichtmodul (10) nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Blendenelement (40) vor dem Einsetzen des Kunststoffkörpers (58) in die Vertiefung (52) des Kühlkörpers (26b) des zweiten Untermoduls (38) an dem Kunststoffkörper (58) mittels Heißprägen befestigt ist und anschließend zusammen mit diesem in die Vertiefung (52) des Kühlkörpers (26b) des zweiten Untermoduls (38) eingesetzt ist.

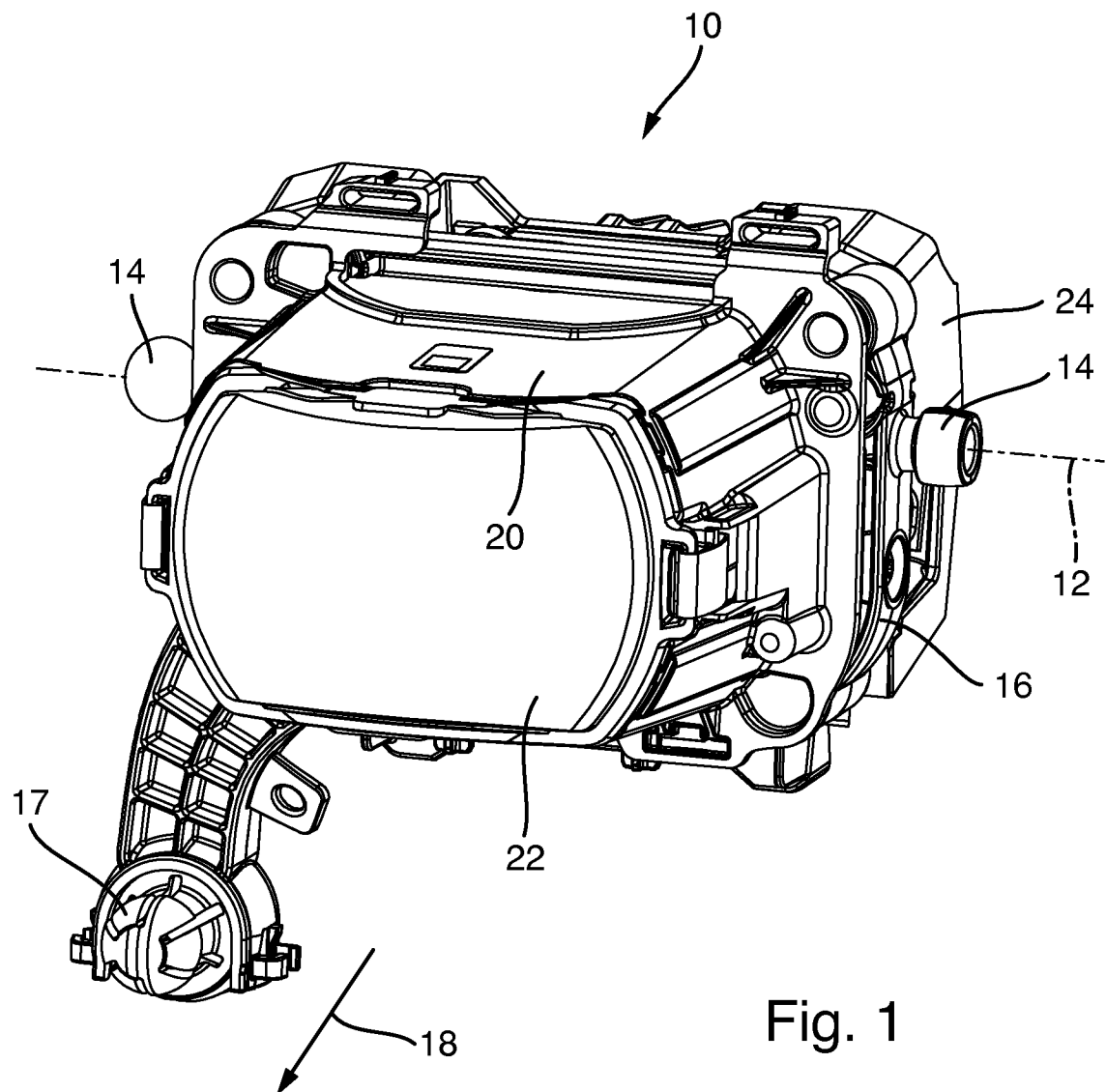
8. Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (26a, 26b) der beiden Untermodule (36, 38) jeweils eine

Auflagefläche (62, 64) aufweisen, die bei montiertem Lichtmodul (10) einander gegenüber liegen und zumindest mittelbar miteinander in Kontakt stehen.

- 5 9. Lichtmodul (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Auflageflächen (62, 64) über einen Großteil einer entgegen der Lichtaustrittsrichtung (18) gerichteten Rückseite sowie an den Seiten der Kühlkörper (26a, 26b) der
10 beiden Untermodule (36, 38) erstrecken.
10. Lichtmodul (10) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (26a, 26b) bei montiertem Lichtmodul (10) aneinander befestigt sind,
15 insbesondere mittels Schrauben (72).
11. Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die LEDs (29a; 29b) jeweils Licht in eine Hauptabstrahlrichtung (50, 56)
20 nach oben bzw. in einen oberen Halbraum abstrahlen.
12. Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (26a, 26b) der beiden Untermodule (36, 38) jeweils an einer
25 entgegen der Lichtaustrittsrichtung (18) gerichteten Rückseite eine Öffnung aufweisen, über die Steckerelemente (74) von außerhalb der Kühlkörper (26a, 26b) zugänglich sind, die auf Leiterplatten (48, 54) mit der mindestens einen darauf befestigten und
30 elektrisch kontaktierten LED (29a, 29b) der jeweiligen Untermodule (36, 38) angeordnet und elektrisch kontaktiert sind.
13. Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
35 dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Untermodule

- (36, 38) mit einer in Lichtaustrittsrichtung (18) gerichteten Vorderseite der Kühlkörper (26a, 26b) an einem Halterahmen (16) befestigt sind, über den das Lichtmodul (10) in einem Gehäuse (102) des Scheinwerfers (100) befestigt ist.
- 5
14. Lichtmodul (10) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer den Untermodulen (36, 38) gegenüberliegenden Vorderseite des Halterahmens (16) ein Linsenhalter (20) mit der daran befestigten Projektionslinse (22) befestigt ist.
- 10
15. Lichtmodul (10) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterahmen (16) seitlich Lagerstellen (14) aufweist, über welche das Lichtmodul (10) um eine horizontale Drehachse (12) verschwenkbar in dem Gehäuse (102) des Scheinwerfers (100) gelagert ist.
- 15
- 20 16. Kraftfahrzeugscheinwerfer (100) umfassend ein Gehäuse (102) mit einer in Lichtaustrittsrichtung (18) ausgebildeten Lichtaustrittsöffnung (104), welche durch eine transparente Abdeckscheibe (106) verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im
- 25 Inneren des Gehäuses (102) mindestens ein Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 angeordnet ist.

1/13



2/13

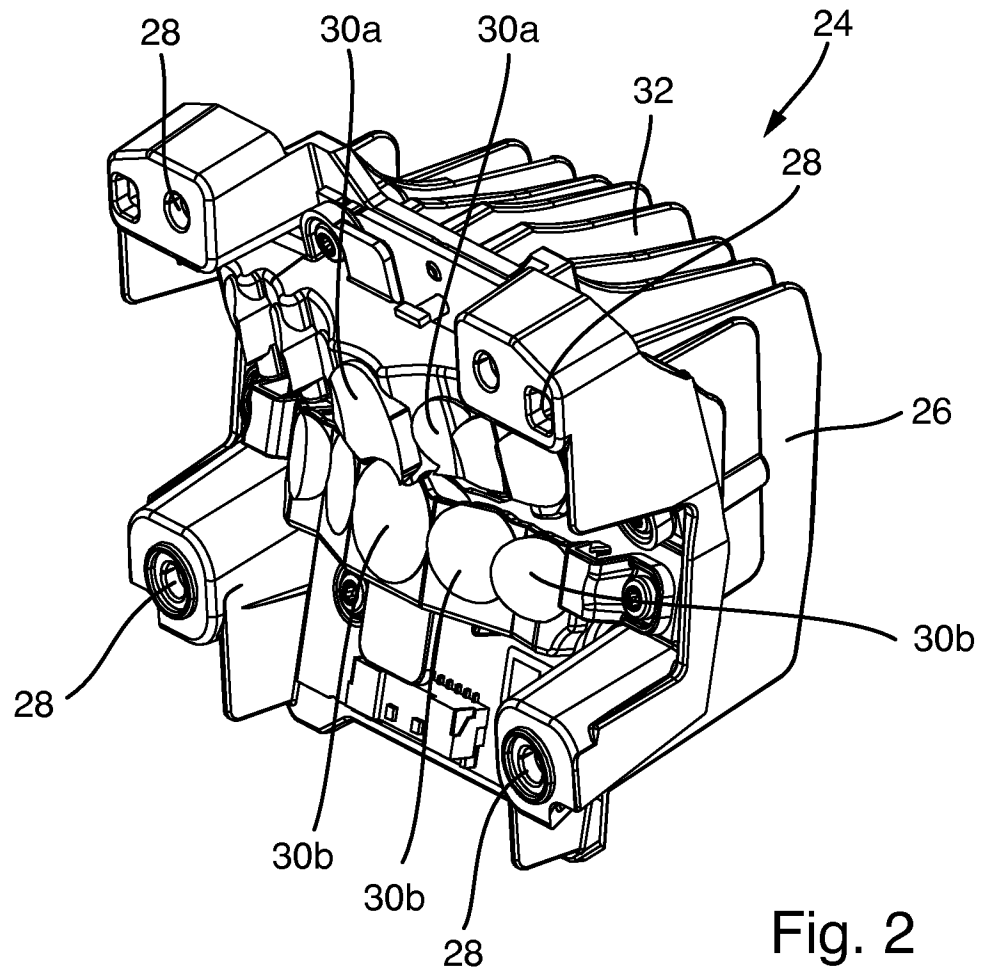


Fig. 2

3/13

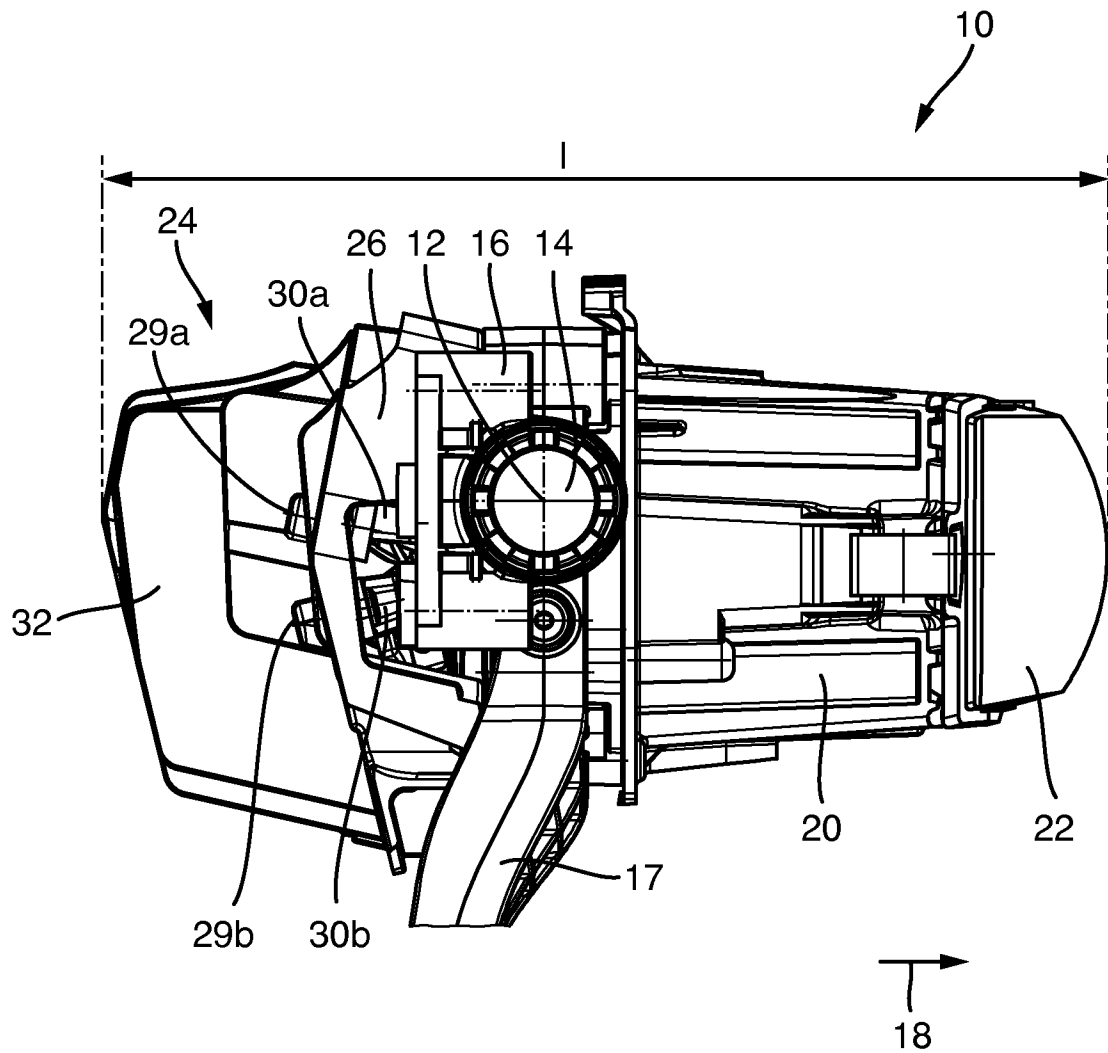


Fig. 3

4/13

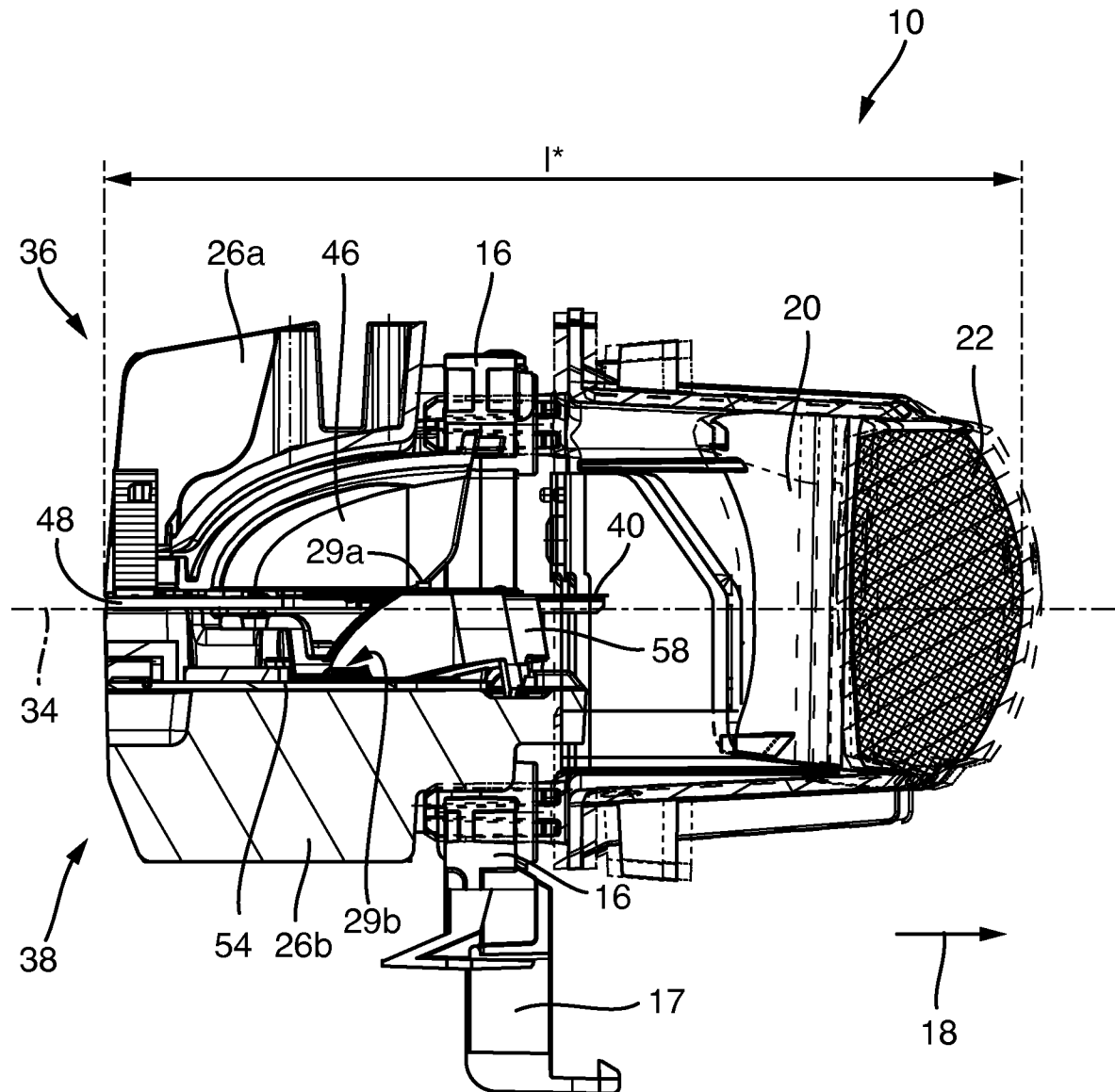


Fig. 4

5/13

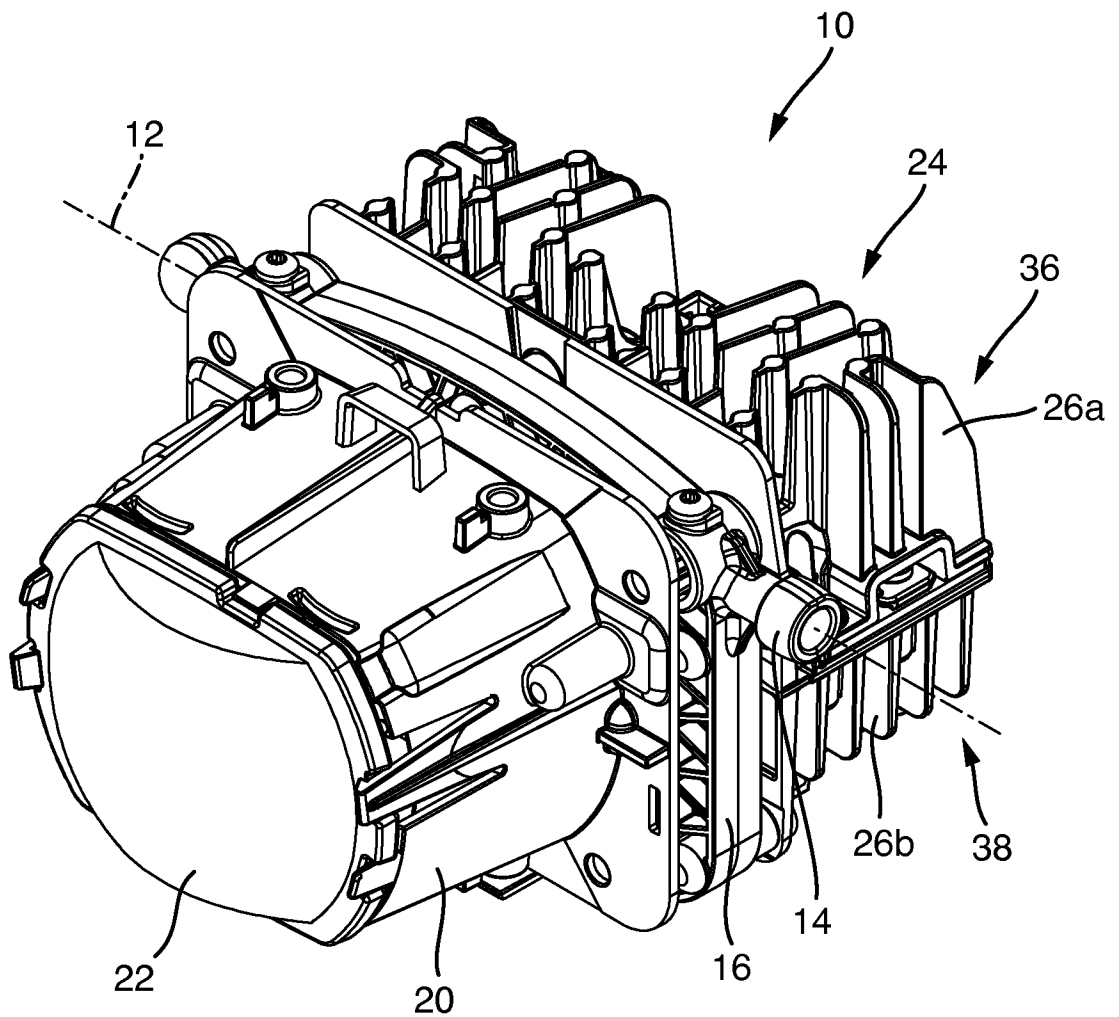


Fig. 5

6/13

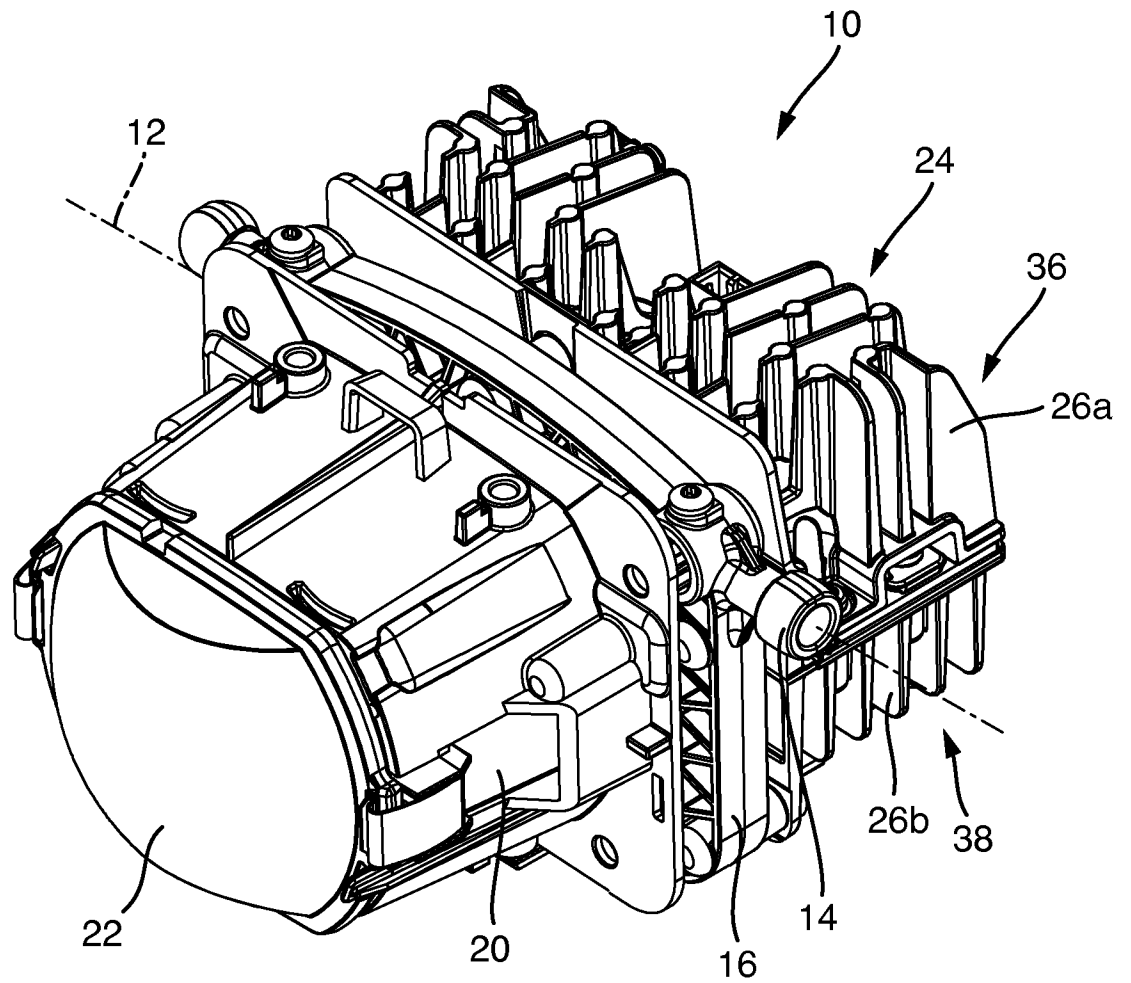
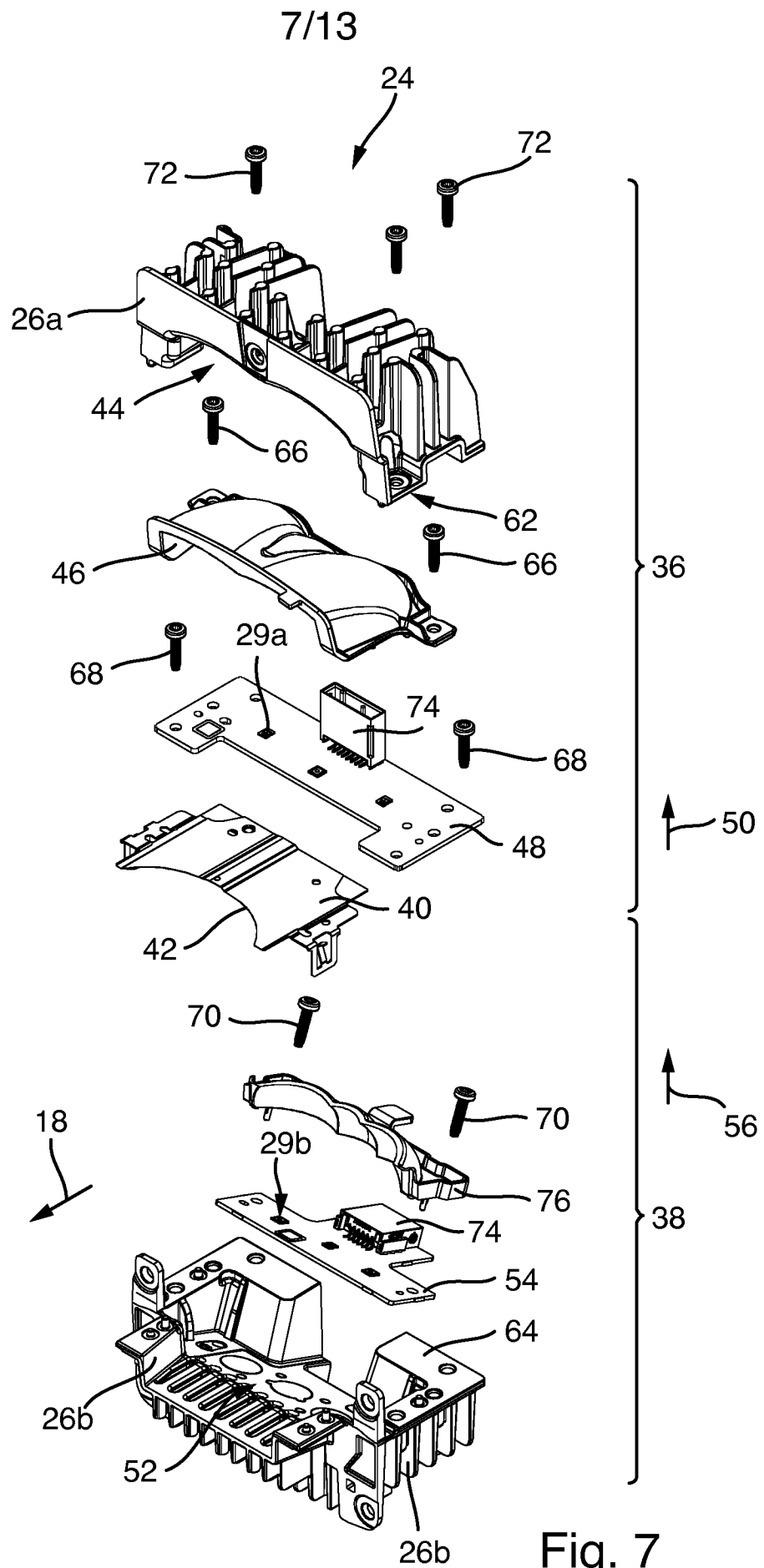


Fig. 6



8/13

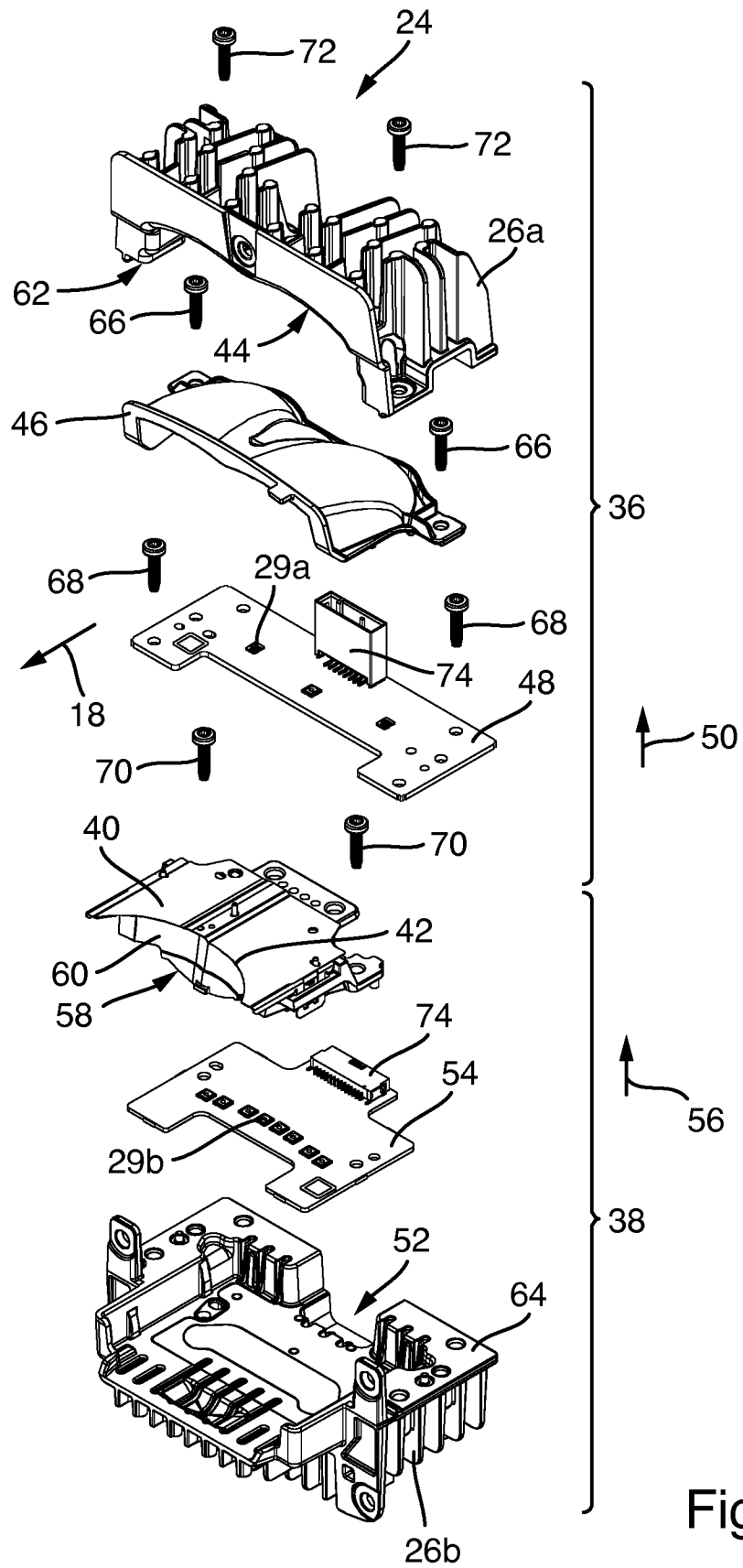
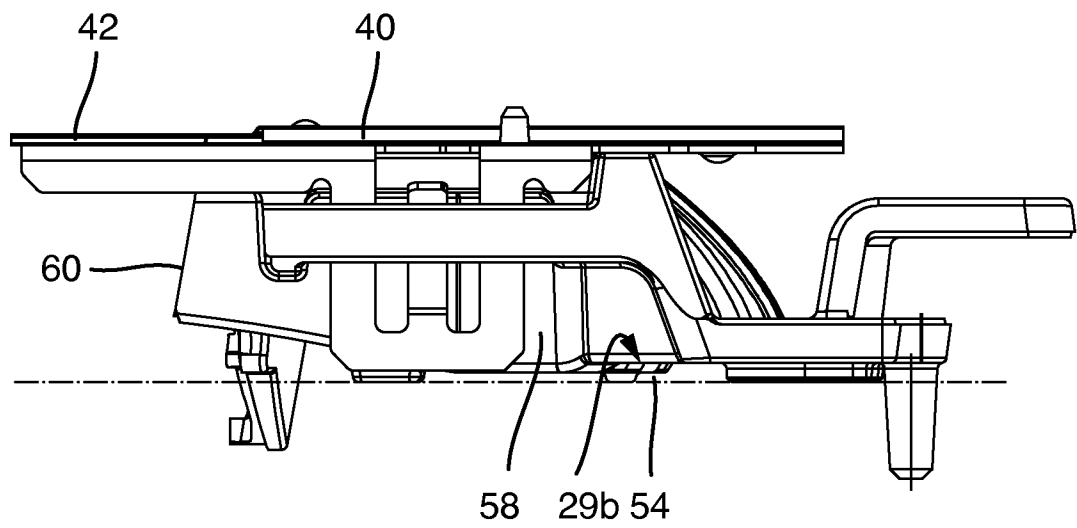
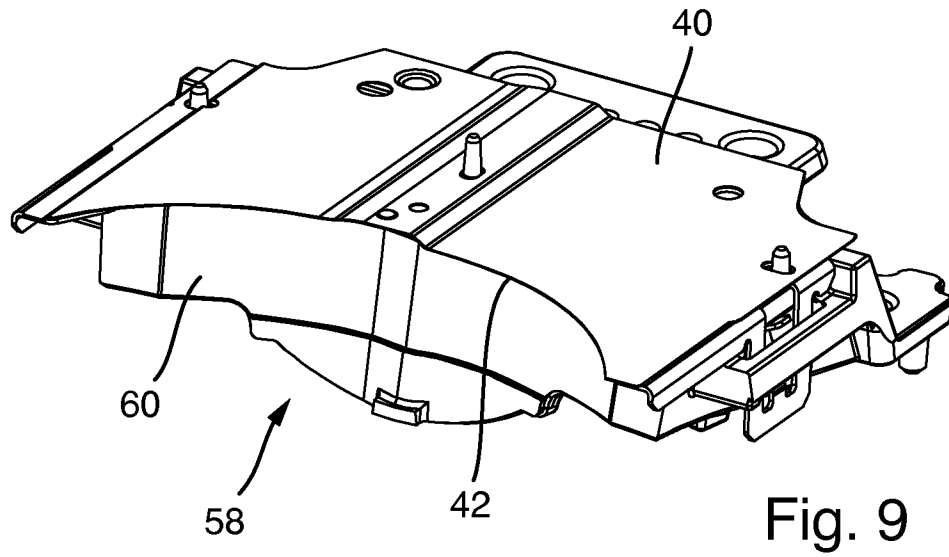
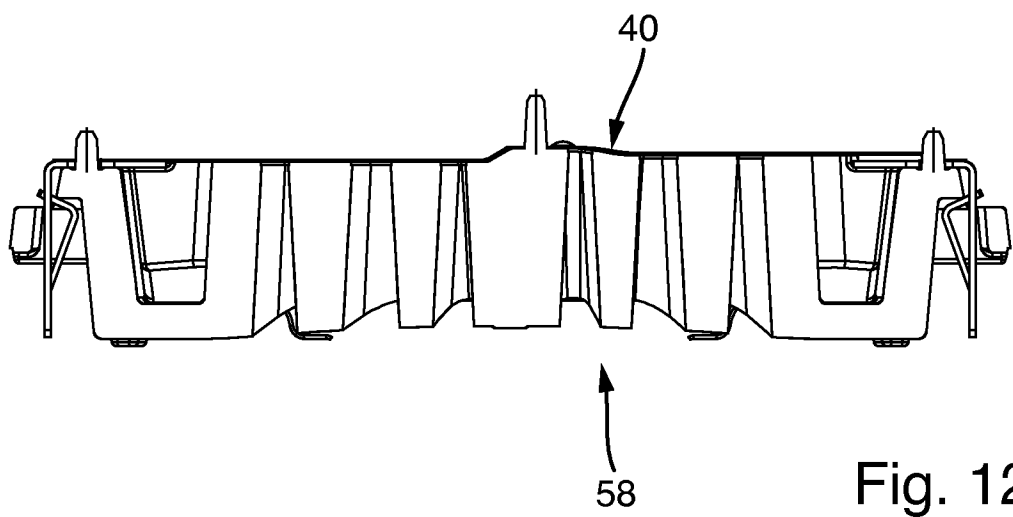
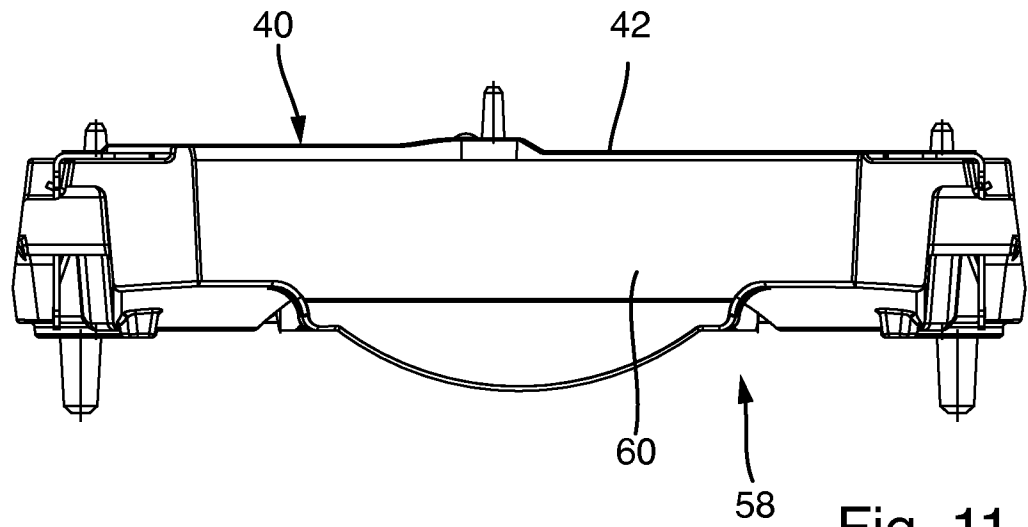


Fig. 8

9/13



10/13



11/13

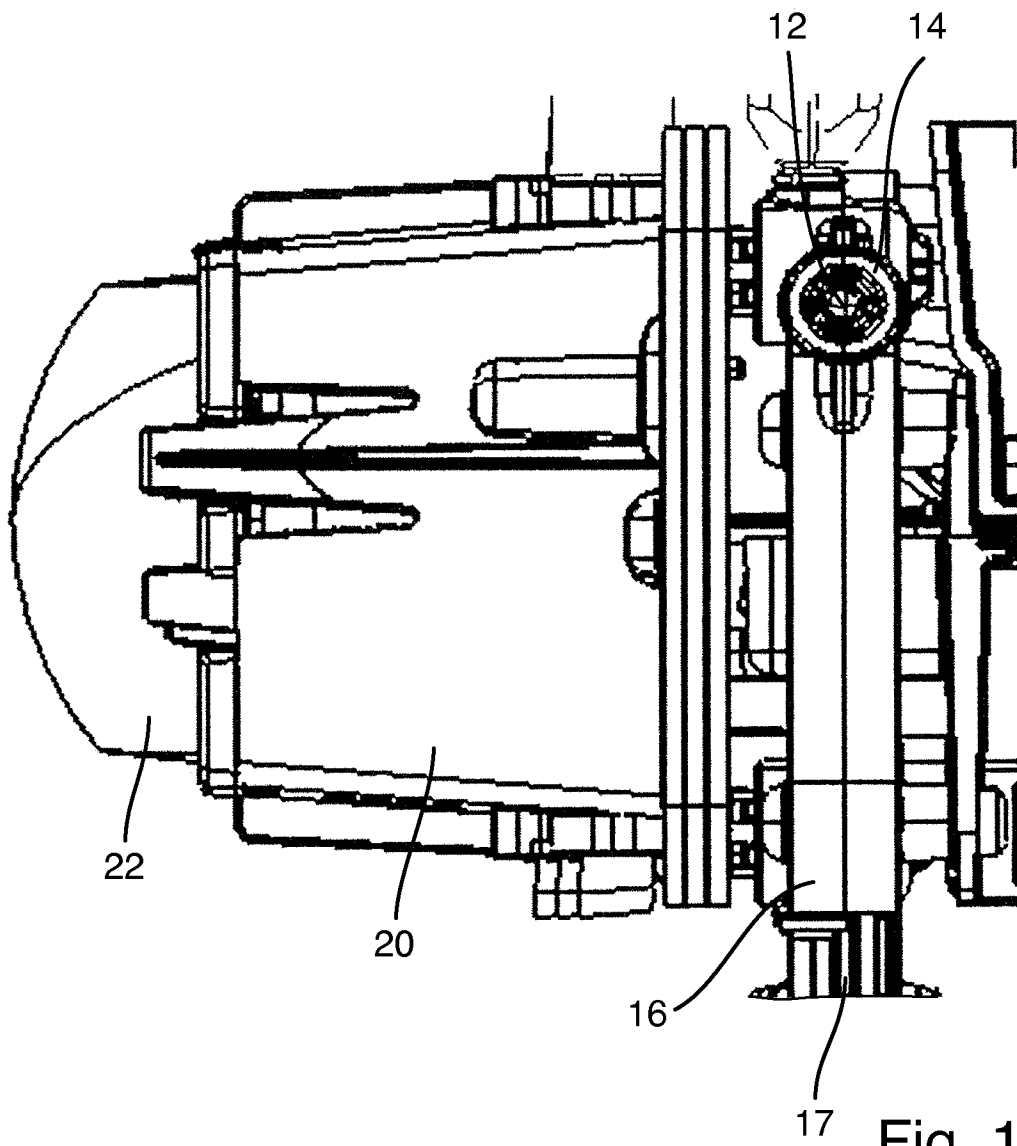


Fig. 13

12/13

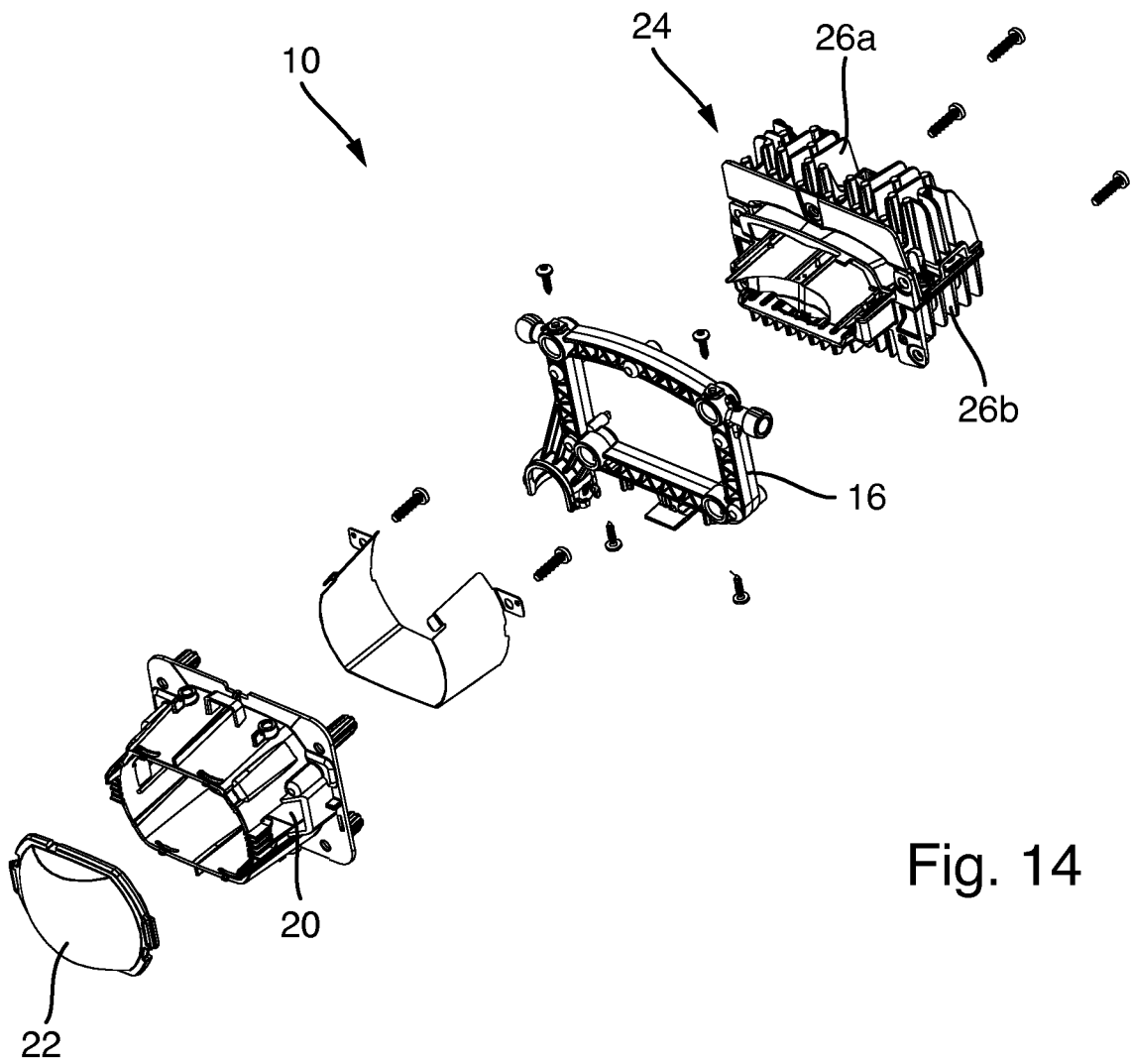


Fig. 14

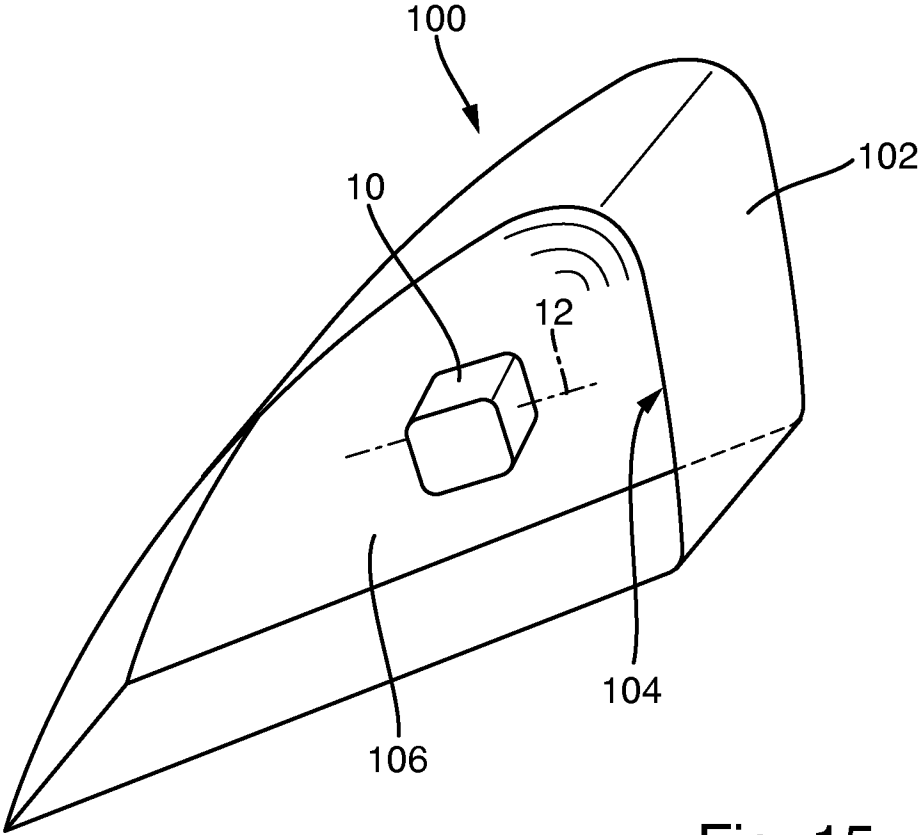
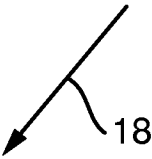


Fig. 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/060749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S 41/147(2018.01)i; **F21S 41/148**(2018.01)i; **F21S 45/48**(2018.01)i; **F21S 45/49**(2018.01)i; **F21S 41/32**(2018.01)i;
F21S 41/40(2018.01)i; **F21S 41/36**(2018.01)i; **F21S 41/663**(2018.01)i; **F21S 41/255**(2018.01)i; **F21S 41/43**(2018.01)i

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)

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204678205 U (ZHU GUOPING) 30 September 2015 (2015-09-30)	1-5,8-16
Y	the whole document	6,7
X	DE 102013207850 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30)	1,16
Y	paragraph [0086] - paragraph [0094]; figures 6-8	6,7
Y	US 2016091159 A1 (PUECH DELPHINE [FR] ET AL) 31 March 2016 (2016-03-31)	6,7
	the whole document	
Y	DE 102013108345 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 05 February 2015 (2015-02-05)	6,7
	the whole document	
Y	DE 102013108344 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 05 February 2015 (2015-02-05)	6,7
	abstract; figures	
A	US 2015292705 A1 (THULLIER CHRISTOPHE [FR] ET AL) 15 October 2015 (2015-10-15)	1-16
	abstract; figures	
A	KR 20160035393 A (SL CORP [KR]) 31 March 2016 (2016-03-31)	1,16
	abstract; figures	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2018

Date of mailing of the international search report

13 September 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Berthommé, Emmanuel

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/060749

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102014215785 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 11 February 2016 (2016-02-11) abstract; figures	1-16
A	CN 105351846 A (CHERY AUTOMOBILE CO LTD) 24 February 2016 (2016-02-24) abstract; figures	1-16
A	WO 2015176340 A1 (TIANJIN FONCOL TECHNOLOGY DEV CO LTD [CN]) 26 November 2015 (2015-11-26) figures	1-16
A	US 2016201870 A1 (RUCKEBUSCH NICOLAS [FR]) 14 July 2016 (2016-07-14) abstract; figures	1-16
Y	EP 2390561 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 30 November 2011 (2011-11-30) abstract; figures	6,7
A	DE 102012203929 B3 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 19 September 2013 (2013-09-19) abstract; figures	1-16
A	US 2013107560 A1 (KIM JONG WOON [KR] ET AL) 02 May 2013 (2013-05-02) the whole document	1-16
A	CN 105020652 A (ANHUI KALANTE CAR LIGHT TECHNOLOGY CO LTD) 04 November 2015 (2015-11-04) abstract; figures	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/060749

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	204678205	U	30 September 2015	NONE	
DE	102013207850	A1	30 October 2014	CN 104121535 A	29 October 2014
				DE 102013207850 A1	30 October 2014
				EP 2799761 A2	05 November 2014
				US 2014321143 A1	30 October 2014
US	2016091159	A1	31 March 2016	CN 105465713 A	06 April 2016
				EP 3002504 A2	06 April 2016
				FR 3026461 A1	01 April 2016
				US 2016091159 A1	31 March 2016
DE	102013108345	A1	05 February 2015	NONE	
DE	102013108344	A1	05 February 2015	NONE	
US	2015292705	A1	15 October 2015	CN 103026135 A	03 April 2013
				EP 2598796 A1	05 June 2013
				EP 3222910 A1	27 September 2017
				FR 2965039 A1	23 March 2012
				JP 5945535 B2	05 July 2016
				JP 2013532889 A	19 August 2013
				US 2013170244 A1	04 July 2013
				US 2015292705 A1	15 October 2015
				WO 2012013591 A1	02 February 2012
KR	20160035393	A	31 March 2016	NONE	
DE	102014215785	A1	11 February 2016	CN 105371215 A	02 March 2016
				DE 102014215785 A1	11 February 2016
				EP 2982902 A1	10 February 2016
				US 2016039330 A1	11 February 2016
CN	105351846	A	24 February 2016	NONE	
WO	2015176340	A1	26 November 2015	CN 203857379 U	01 October 2014
				WO 2015176340 A1	26 November 2015
US	2016201870	A1	14 July 2016	CN 105782935 A	20 July 2016
				EP 3043107 A1	13 July 2016
				FR 3031571 A1	15 July 2016
				US 2016201870 A1	14 July 2016
EP	2390561	A1	30 November 2011	DE 102010021937 A1	01 December 2011
				EP 2390561 A1	30 November 2011
DE	102012203929	B3	19 September 2013	CN 103307534 A	18 September 2013
				DE 102012203929 B3	19 September 2013
				US 2013242585 A1	19 September 2013
US	2013107560	A1	02 May 2013	CN 103090289 A	08 May 2013
				US 2013107560 A1	02 May 2013
CN	105020652	A	04 November 2015	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F21S41/147	F21S41/148
	F21S41/40	F21S41/36
		F21S41/663
		F21S45/48
		F21S45/49
		F21S41/32
		F21S41/43
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 204 678 205 U (ZHU GUOPING)	1-5,8-16
Y	30. September 2015 (2015-09-30)	
	das ganze Dokument	6,7

X	DE 10 2013 207850 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE])	1,16
Y	30. Oktober 2014 (2014-10-30)	
	Absatz [0086] - Absatz [0094]; Abbildungen 6-8	6,7

Y	US 2016/091159 A1 (PUECH DELPHINE [FR] ET AL) 31. März 2016 (2016-03-31)	6,7
	das ganze Dokument	

Y	DE 10 2013 108345 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 5. Februar 2015 (2015-02-05)	6,7
	das ganze Dokument	

	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. August 2018		13/09/2018
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 Berthommé, Emmanuel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2013 108344 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) Zusammenfassung; Abbildungen -----	6,7
A	US 2015/292705 A1 (THULLIER CHRISTOPHE [FR] ET AL) 15. Oktober 2015 (2015-10-15) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16
A	KR 2016 0035393 A (SL CORP [KR]) 31. März 2016 (2016-03-31) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,16
A	DE 10 2014 215785 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 11. Februar 2016 (2016-02-11) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16
A	CN 105 351 846 A (CHERY AUTOMOBILE CO LTD) 24. Februar 2016 (2016-02-24) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16
A	WO 2015/176340 A1 (TIANJIN FONCOL TECHNOLOGY DEV CO LTD [CN]) 26. November 2015 (2015-11-26) Abbildungen -----	1-16
A	US 2016/201870 A1 (RUCKEBUSCH NICOLAS [FR]) 14. Juli 2016 (2016-07-14) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16
Y	EP 2 390 561 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 30. November 2011 (2011-11-30) Zusammenfassung; Abbildungen -----	6,7
A	DE 10 2012 203929 B3 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 19. September 2013 (2013-09-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16
A	US 2013/107560 A1 (KIM JONG WOON [KR] ET AL) 2. Mai 2013 (2013-05-02) das ganze Dokument -----	1-16
A	CN 105 020 652 A (ANHUI KALANTE CAR LIGHT TECHNOLOGY CO LTD) 4. November 2015 (2015-11-04) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/060749

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 204678205 U	30-09-2015	KEINE	
DE 102013207850 A1	30-10-2014	CN 104121535 A	29-10-2014
		DE 102013207850 A1	30-10-2014
		EP 2799761 A2	05-11-2014
		US 2014321143 A1	30-10-2014
US 2016091159 A1	31-03-2016	CN 105465713 A	06-04-2016
		EP 3002504 A2	06-04-2016
		FR 3026461 A1	01-04-2016
		US 2016091159 A1	31-03-2016
DE 102013108345 A1	05-02-2015	KEINE	
DE 102013108344 A1	05-02-2015	KEINE	
US 2015292705 A1	15-10-2015	CN 103026135 A	03-04-2013
		EP 2598796 A1	05-06-2013
		EP 3222910 A1	27-09-2017
		FR 2965039 A1	23-03-2012
		JP 5945535 B2	05-07-2016
		JP 2013532889 A	19-08-2013
		US 2013170244 A1	04-07-2013
		US 2015292705 A1	15-10-2015
		WO 2012013591 A1	02-02-2012
KR 20160035393 A	31-03-2016	KEINE	
DE 102014215785 A1	11-02-2016	CN 105371215 A	02-03-2016
		DE 102014215785 A1	11-02-2016
		EP 2982902 A1	10-02-2016
		US 2016039330 A1	11-02-2016
CN 105351846 A	24-02-2016	KEINE	
WO 2015176340 A1	26-11-2015	CN 203857379 U	01-10-2014
		WO 2015176340 A1	26-11-2015
US 2016201870 A1	14-07-2016	CN 105782935 A	20-07-2016
		EP 3043107 A1	13-07-2016
		FR 3031571 A1	15-07-2016
		US 2016201870 A1	14-07-2016
EP 2390561 A1	30-11-2011	DE 102010021937 A1	01-12-2011
		EP 2390561 A1	30-11-2011
DE 102012203929 B3	19-09-2013	CN 103307534 A	18-09-2013
		DE 102012203929 B3	19-09-2013
		US 2013242585 A1	19-09-2013
US 2013107560 A1	02-05-2013	CN 103090289 A	08-05-2013
		US 2013107560 A1	02-05-2013
CN 105020652 A	04-11-2015	KEINE	