



(11)

EP 3 671 012 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
F21S 41/143 ^(2018.01) **F21S 41/255** ^(2018.01)
F21S 41/663 ^(2018.01) **F21S 41/153** ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **18213493.2**

(22) Anmeldetag: 18.12.2018

(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

- Fischer, Marina
3250 Wieselburg (AT)
- Artmann, Matthäus
3370 Ybbs an der Donau (AT)
- Taudt, Lukas
3250 Wieselburg (AT)
- Miedler, Stefan
3105 Unterradlberg (AT)
- Reiter, Thomas
3325 Ferschtitz (AT)

(71) Anmelder: **ZKW Group GmbH**
3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:

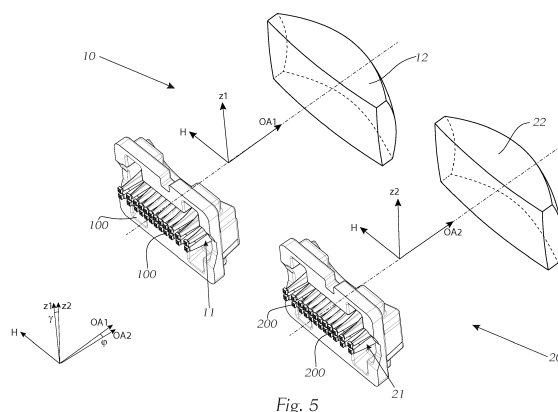
- **Reisinger, Bettina**
3300 Amstetten (AT)
- **Brauner, Nina**
3033 Altlengbach (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei
Matschnig & Forsthuber OG**
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(54) **BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER SOWIE KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zum Erzeugen einer Lichtverteilung (LV), insbesondere einer adaptiven Lichtverteilung, z.B. einer adaptiven Abblendlicht- und Fernlichtverteilung, oder eines Teiles einer solche Lichtverteilung, wobei die Beleuchtungsanordnung eine Anzahl N von vorzugsweise identischen Projektionsmodulen (10, 20) umfasst, mit $N = 2, 3, 4$ oder größer als 4, wobei jedes der Projektionsmodule (10, 20) dazu eingerichtet ist, eine Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20) zu erzeugen. Die Projektionsmodule (10, 20) sind derart zueinander angeordnet, dass ausgehend von einem ersten Projektionsmodul (10), dem sogenannten Ausgangs-Projektionsmodul (10), welches eine sogenannte Ausgangs-Segment-Lichtverteilung (LV10) erzeugt, die Segment-Lichtverteilungen (LV20; LV20, LV30) der weiteren Projektionsmodule (20) in eine, insbesondere in eine gemeinsame horizontale Richtung seitlich verschoben sind, wobei das Ausmaß der Verschiebung, VSh , der n-ten Segment-Lichtverteilung (LV20; LV20, LV30) des n-ten Projektionsmoduls (20) in dieser horizontalen Richtung proportional zu $(n - 1)/N$ mal der Hauptsegmentbreite, BR, ist, mit $n = 2, \dots, N$, und wobei zumindest eine der n-ten Segment-Lichtverteilungen (LV20; LV10, LV20, LV30), $n = 2, \dots, N$, in vertikaler Richtung in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung (LV10) nach

oben oder unten verschoben ist.



EP 3 671 012 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zum Erzeugen einer Lichtverteilung, insbesondere einer adaptiven Lichtverteilung, z.B. einer adaptiven Abblendlicht- und Fernlichtverteilung, oder eines Teiles einer solche Lichtverteilung, wobei die Beleuchtungsvorrichtung eine Anzahl N von Projektionsmodulen umfasst, mit $N = 2, 3, 4$ oder größer als 4, wobei jedes der Projektionsmodule dazu eingerichtet ist, eine Segment-Lichtverteilung zu erzeugen, wobei eine Segment-Lichtverteilung aus mehreren Lichtsegmenten gebildet ist, und wobei die Lichtsegmente der Segment-Lichtverteilung in zwei oder mehreren im Wesentlichen horizontalen Zeilen und in zwei oder mehreren Spalten liegen, wobei die Lichtsegmente derart liegen, dass bei Aktivierung aller Lichtsegmente der Segment-Lichtverteilung zwischen den Zeilen und den Spalten im Wesentlichen keine dunklen oder hellen Streifen gebildet sind, und wobei jedes Lichtsegment der Segment-Lichtverteilung unabhängig von den anderen Segmenten der Segment-Lichtverteilung aktiviert oder deaktiviert werden kann, und wobei in jeder Zeile mehrere Segmente, die sogenannten Hauptsegmente, identische Haupt-Segmentbreite, BR, aufweisen, und wobei alle Projektionsmodule in optischer Hinsicht identisch ausgebildet sind.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer solchen Beleuchtungsvorrichtung.

[0003] Unter dem Begriff "Segment-Lichtverteilung" ist eine segmentierte Lichtverteilung, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist, zu verstehen, bei der die Lichtverteilung aus mehreren Lichtsegmenten, die übereinander, in Spalten und nebeneinander, in Zeilen angeordnet sind, zu verstehen. Die einzelnen Lichtsegmente können unabhängig von den anderen Lichtsegmenten der Lichtverteilung ein- oder ausgeschaltet werden, es kann auch vorgesehen sein, dass die einzelnen Lichtsegmente dimmbar, insbesondere unabhängig von den anderen Lichtsegmenten, dimmbar sind.

[0004] Wenn hier von Lichtsegmenten oder Lichtverteilungen, die ein- oder ausgeschaltet oder gedimmt werden können, so versteht es sich für den Fachmann, dass dazu in der Regel die jeweilige(n) Lichtquelle(n), welche zur Erzeugung des jeweiligen Lichtsegmentes (oder der Lichtverteilung) verwendet wird bzw. werden, ein- oder ausgeschaltet oder gedimmt werden.

[0005] Je höher die Anzahl der Lichtsegmente in horizontaler Richtung, also innerhalb der Zeilen ist, desto höher ist die Auflösung in horizontaler Richtung. Gleiches gilt für die Anzahl der Lichtsegmente in vertikaler Richtung, also in den Spalten, und die Auflösung in vertikaler Richtung.

[0006] Unter einer "Anordnung in Spalten" wird verstanden, dass Lichtsegmente einer Spalte einer Segment-Lichtverteilung direkt übereinander liegen in dem Sinne, dass sie nicht seitlich (horizontal) zueinander ver-

setzt sind, und alle Lichtsegmente einer Spalte identische Breite aufweisen. Genauso weisen alle Lichtsegmente einer Zeile einer Segment-Lichtverteilung dieselbe Höhe auf und liegen direkt nebeneinander in dem Sinn, dass sie in vertikaler Richtung nicht zueinander versetzt sind.

[0007] Aus dem Stand der Technik sind Projektionsmodule zur Erzeugung von segmentierten Lichtverteilungen bekannt, bei welchen die Lichtsegmente in den Zeilen zueinander beabstandet sind, d.h. zwei Lichtsegmente einer Zeile sind jeweils durch einen nicht beleuchteten Bereich voneinander getrennt.

[0008] Bei der vorliegenden Erfindung hingegen kommen Projektionsmodule zum Einsatz, bei welchen die Lichtsegmente, die mit einem Projektionsmodul erzeugt werden, aneinander anliegen oder einander geringfügig überlappen, sowohl innerhalb der Zeilen, also auch zwischen den Zeilen. Häufig treten bei solchen Projektionsmodulen zwischen den einzelnen Lichtsegmenten schmale, dunkle, seltener helle Streifen auf, die im Lichtbild eines Projektionsmoduls eine gitterförmige Struktur bilden. Dies kann erwünscht sein, ist in der Regel aber unerwünscht, so auch bei der vorliegenden Erfindung. Der Fachmann kennt Lösungen, um eine solche Gitterstruktur in einem segmentierten Lichtbild zu vermeiden.

[0009] Bei derzeit verwendeten Projektionsmodule, die eine solche segmentierte Lichtverteilung erzeugen, die beispielsweise zur Erzeugung eines vollwertigen adaptiven Abblend- und/oder Fernlichts und/oder Autobahnlichtes dienen, oder generell einer adaptiven Lichtverteilung, die situationsabhängig zwischen Fernlicht und Abblendlicht umschalten kann, gegebenenfalls auch ein Autobahnlicht erzeugen kann, und/oder situationsbedingt Bereiche vor dem Fahrzeug zur Vermeidung der Blendung von vorausfahrenden Fahrzeugen oder Fahrzeugen des Gegenverkehrs trotz Fernlichtbetriebes ausblenden kann, kann die gewünschte Performance hinsichtlich Auflösung, Lichtstrom und Maximum der Lichtverteilung die Anforderungen der Kunden erfüllen. Allerdings sind die dafür verwendeten Projektionsmodule vergleichsweise groß, beispielsweise weisen die Projektionslinsen solcher Projektionsmodule Abmessungen von ca. 80 mm x 50 mm.

[0010] Allerdings erfordern moderne Scheinwerferdesigns zunehmend kleinere, insbesondere flache Projektionsmodule mit Bauhöhen von < 25mm oder häufig sogar < 20mm.

[0011] Außerdem bestehen von Kundenseite häufig unterschiedliche Anforderungen und Wünsche an die Lichtleistung sowie hinsichtlich der Auflösung solcher Kraftfahrzeugscheinwerfer.

[0012] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung dafür anzugeben, wie segmentierte Lichtverteilungen, insbesondere zur Erzeugung einer adaptiven Lichtverteilung, insbesondere mittels flacher Projektionsmodule erzeugt werden können.

[0013] Diese Aufgabe wird mit einer eingangs genannten Beleuchtungsvorrichtung dadurch gelöst, dass erfin-

dungsgemäß die Projektionsmodule derart zueinander angeordnet sind, dass ausgehend von einem ersten Projektionsmodul, dem sogenannten Ausgangs-Projektionsmodul, welches eine sogenannte Ausgangs-Segment-Lichtverteilung erzeugt, die Segment-Lichtverteilungen der weiteren Projektionsmodule in eine, insbesondere in eine gemeinsame horizontale Richtung seitlich verschoben sind, wobei das Ausmaß der Verschiebung, VSh, der n-ten Segment-Lichtverteilung des n-ten Projektionsmoduls (20) in dieser horizontalen Richtung proportional zu $(n - 1)/N$ mal der Hauptsegmentbreite, BR, ist, mit $n = 2, \dots, N$, und wobei zumindest eine der n-ten Segment-Lichtverteilungen, $n = 2, \dots, N$, in vertikaler Richtung in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung nach oben oder unten verschoben ist.

[0014] Unter dem Begriff "optisch identisch" wird in dem vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise verstanden, dass zwei Module, insbesondere Projektionsmodule, die "optisch identisch" sind, bei Anordnung an identer Position und bei identer Ausrichtung identische Lichtverteilungen bilden, wobei insbesondere auch die einzelnen Lichtsegmenten der Projektionsmodule identisch ausgestaltet sind, an identer Stelle im Lichtbild liegen und dieselben Lichtwerte (Lichtverteilung, Helligkeit, etc.) aufweisen.

[0015] Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Module identisch, vorzugsweise baugleich ausgebildet sind.

[0016] Mit der erfindungsgemäßen Lösung, bei der zwei oder mehr Projektionsmodule zur Erzeugung der Lichtverteilung verwendet werden, können kleinere Projektionsmodule verwendet werden, die zusammen die notwendige Lichtmenge liefern, flexibel angeordnet werden können, und durch die erfindungsgemäße Überlagerung der Segment-Lichtverteilungen kann eine adaptive Lichtverteilung mit gewünschter Auslösung bereit gestellt werden, die je nach verwendeten Projektionsmodule gemeinsam auch verschiedene Lichtverteilungen (Abblendlicht, Fernlicht, Autobahnlicht, Teil-Fernlicht) erzeugen kann.

[0017] Je größer dabei die Anzahl der verbauten Projektionsmodule in einer Beleuchtungsvorrichtung ist, desto höher können die erzielbare Auflösung, die erzielbare maximale Beleuchtungsstärke [lx] bzw. die Lichtstärke [cd] und der erzeugte Lichtstrom sein.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind im Folgenden näher dargestellt.

[0019] Konkret kann z.B. vorgesehen sein, dass die n-te Segment-Lichtverteilung um einen Wert $VSh(n) = (n - 1)/N \times BR$, $n = 2, \dots, N$, in der horizontalen Richtung verschoben ist.

[0020] Es kann auch vorgesehen sein, dass die n-te Segment-Lichtverteilung um einen Wert $VSh(n) = m \times BR + (n - 1)/N \times BR$, $n = 2, \dots, N$, $m = 0, 1$, oder 2, oder 3, oder größer 3, in horizontaler Richtung verschoben ist.

[0021] Während in ersterem Fall die Segment-Lichtverteilungen nur geringfügig verschoben sind, sodass sich über annähernd die gesamte Breite der so erzeugten

Gesamtlichtverteilung eine hohe Auflösung ergibt (wobei die Auflösung natürlich weiters noch von der Anzahl N) abhängt, ist in dem zweiten Fall jede verschobene Lichtverteilung im Vergleich zu dem ersten Fall noch um eine ganze Hauptsegmentbreite, oder um 2 Hauptsegmentbreiten, etc. verschoben. Auf diese Weise kann die Gesamtbreite der Lichtverteilung vergrößert werden.

[0022] Weiters kann vorgesehen sein, dass alle der n-ten Segment-Lichtverteilungen, $n = 2, \dots, N$, in vertikaler Richtung in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung um denselben Betrag und in dieselbe Richtung, vorzugsweise vertikal nach Oben, verschoben sind.

[0023] Während also in horizontaler Richtung alle Segment-Lichtverteilungen um unterschiedliche Werte verschoben sind, können in vertikaler Richtung alle verschobenen Segment-Lichtverteilungen um denselben Betrag verschoben sein.

[0024] Es kann vorgesehen sein, dass in vertikaler Richtung zumindest eine der Segment-Lichtverteilungen derart angeordnet ist, dass sich Lichtsegmente zumindest einer Zeile beginnend bei einer unterhalb der H-H-Linie im Lichtbild liegenden Gerade nach unten erstrecken und sich die Lichtsegmente zumindest einer Zeile der Lichtsegmente von der Geraden nach oben erstrecken, wobei die Gerade vorzugsweise $0,57^\circ$ unterhalb der Linie H-H liegt.

[0025] Mit der unterhalb der unterhalb von $0,57^\circ$ liegenden Zeile entsprechend eine Abblendlichtverteilung oder ein an der Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung liegende Bereich beleuchtet werden.

[0026] Die anderen Segment-Lichtverteilungen können in vertikaler Richtung derart verschoben sein, dass eine Trennlinie zwischen zwei Zeilen von Lichtsegmenten der anderen Lichtverteilungen oberhalb der Geraden liegt, wobei vorzugsweise die Trennlinie unterhalb der H-H-Linie, vorzugsweise $0,23^\circ$ unterhalb der H-H-Linie liegt.

[0027] Auf diese Weise kann z.B. eine Autobahnlichtverteilung erzeugt werden. Beispielsweise sind dazu alle Lichtsegmente der Segment-Lichtverteilungen unter von $0,57^\circ$ und alle unterhalb von $0,23^\circ$ aktiviert, sodass gegenüber eine Abblendlichtverteilung die Hell-Dunkel-Grenze auf $-0,23^\circ$ angehoben wird. Gegebenenfalls können (bei Rechtsverkehr) für den rechten Fahrbahnrand auch einige Fernlicht-Lichtsegmente, d.h. Lichtsegmente, die oberhalb dieser Grenzlinien von $-0,57^\circ$ und $-0,23^\circ$ liegen, aktiviert sein.

[0028] Beispielsweise sind die Lichtsegmente einer Segment-Lichtverteilung im Wesentlichen quadratisch oder vorzugsweise im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet.

[0029] Bevorzugt ist vorgesehen, dass Lichtsegmente einer Segment-Lichtverteilung, welche vollständig unterhalb der H-H-Linie, insbesondere unterhalb einer der Geraden liegen, eine geringere Höhe, also eine geringere Erstreckung in vertikaler Richtung aufweisen als darüber liegende Lichtsegmente.

[0030] Die vertikal "kurzen" Lichtsegmente liegen im

Lichtbild unten, während die "längeren" Lichtsegmente, vor allem in der Mitte der Lichtverteilung (d.h. um den Bereich HV) einen gewünschten Auslauf der Fernlichtverteilung nach oben hin realisieren.

[0031] Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass alle Lichtsegmente einer Segment-Lichtverteilung identische Breite, nämlich die Haupt-Segmentbreite, BR, aufweisen.

[0032] Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Lichtsegmente einer Zeile einer Segment-Lichtverteilung unterschiedliche Breite aufweisen, wobei vorzugsweise Lichtsegmente, welche zentral im Bereich der Linie V-V liegen, eine erste Breite, BR aufweisen, und Lichtsegmente, welche in horizontaler Richtung seitlich gesehen liegen, eine zweite Breite BR' aufweisen.

[0033] Beispielsweise erstreckt sich dieser zentrale Bereich horizontal nach links und rechts von der Linie V-V (die bei 0° horizontal liegt) über einen Bereich von -30° bis +30°, oder über einen Bereich von -20° bis +20°, oder über einen Bereich von -15° bis +15°.

[0034] Insbesondere ist vorgesehen, dass eine Breite eines Lichtsegmentes, welches gemeinsam mit einem oder mehreren Lichtsegmenten einer Segment-Lichtverteilung zentral nebeneinander in etwa im Bereich der Linie V-V liegt, die Haupt-Segmentbreite, BR, definiert.

[0035] Üblicherweise ist der zentrale Bereich der Lichtverteilung um den Punkt HV wichtiger als die Randbereiche, sodass bevorzugt dieser Bereich auch für die Ermittlung der Verschiebung der Segment-Lichtverteilungen herangezogen wird.

[0036] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die zweite Breite für die Randbereiche größer als die erste Breite im zentralen Bereich ist.

[0037] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Lichtsegmente einer Segment-Lichtverteilung in Bezug auf die V-V-Achse im Lichtbild symmetrisch liegen. Die Lichtsegmente einer Segment-Lichtverteilung einer Hälfte einer Zeile sind in diesem Fall um die Achse V-V gespiegelt.

[0038] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Projektionsmodule jeweils eine optische Achse aufweisen, und wobei sich eine Verschiebung einer Segment-Lichtverteilung in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung dadurch ergibt, dass die optische Achse des die verschobene Segment-Lichtverteilung erzeugenden Projektionsmodul sowohl um einen Horizontalwinkel als auch um einen Vertikalwinkel gegen die optische Achse des Ausgangs-Projektionsmoduls geneigt ist.

[0039] Jedes der Projektionsmodule, welches eine verschobene Segment-Lichtverteilung erzeugt, ist entsprechend um einen entsprechenden Horizontal- und Vertikalwinkel verdreht.

[0040] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung kann als Kraftfahrzeugscheinwerfer ausgebildet sein, oder eine oder mehrere erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtungen sind in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer angeordnet.

[0041] Im Folgenden ist die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erörtert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung mit zwei Projektionsmodulen,

Fig. 2 die Beleuchtungsvorrichtung aus Figur 1 mit Blick auf das schematisch dargestellte "Innenleben" der Projektionsmodule,

Fig. 3 eine Projektionsmodul zur Verwendung in einer Beleuchtungsvorrichtung aus Figur 1 in einer perspektivischen, schematischen Darstellung von Hinten,

Fig. 4 das Projektionsmodul aus Figur 3 in einer perspektivischen Ansicht von Vorne,

Fig. 5 die konkrete Anordnung von zwei Projektionsmodulen wie in Figur 1 gezeigt in einer perspektivischen Ansicht von schräg Hinten,

Fig. 6 schematisch eine mit einem ersten Projektionsmodul aus Figur 1 bzw. Figur 5 erzeugte segmentierte Lichtverteilung ("Segment-Lichtverteilung"),

Fig. 7 schematisch eine mit einem zweiten Projektionsmodul aus Figur 1 bzw. Figur 5 erzeugte segmentierte Lichtverteilung ("Segment-Lichtverteilung"),

Fig. 8 eine erfindungsgemäße Überlagerung der Lichtverteilungen aus Figur 6 und Figur 7,

Fig. 9 eine erfindungsgemäße Überlagerung von Segment-Lichtverteilungen bei Verwendung von drei Projektionsmodulen,

Fig. 10 eine Lichtverteilung aus Figur 8 zusammen mit einer Vorfeld-Lichtverteilung, und

Fig. 11 mögliche Segment-Lichtverteilungen mit größeren Segmentbreiten im Bereich des Randes.

[0042] **Figur 1** zeigt beispielhaft eine Beleuchtungsvorrichtung 1 mit zwei Projektionsmodulen 10, 20, wobei in dieser Ansicht lediglich die Sekundäroptiken in Form von Projektionslinsen 12, 22 zu erkennen sind. Jedes der Projektionsmodule 10, 20 verfügt über eine optische Achse OA1, OA2, wobei die optische Achse OA1, OA2 jeweils z.B. im Wesentlichen die Hauptlichtaustrittsrichtung charakterisiert.

[0043] **Figur 2** zeigt noch einmal die Beleuchtungsvorrichtung 1 aus **Figur 1**, nunmehr mit - für das Verständnis der Erfindung unerheblichem - abgenommenen Halter für die Projektionslinse 12, 22, sodass der Blick auf die

Primäroptik 11, 21 des jeweiligen Projektionsmoduls 10, 20 freigegeben ist. Jede der Primäroptiken 11, 21 weist eine Lichtaustrittsfläche 11a, 21a auf, in welcher ein segmentiertes Zwischenlichtbild gebildet werden kann, welches von der zugeordneten Sekundäroptik, deren Brennebene bzw. Petzval-Fläche im Bereich der Lichtaustrittsfläche 11a, 21a der zugeordneten Primäroptik 11, 21 liegt, als Segment-Lichtverteilung in einem Bereich vor der Beleuchtungsvorrichtung 1, z.B. auf einer Fahrbahn vor einem Kraftfahrzeug oder auf einem Messschirm, etwa in 25 Metern Entfernung, abgebildet werden kann.

[0044] Die **Figuren 3 und 4** zeigen ein Projektionsmodul 10 aus den **Figuren 1 und 2** in einer detaillierteren Ansicht. Die Primäroptik 11 besteht dabei in bekannter Weise aus einem Optikkörper, der mehrere Lichtleiter aufweist, wobei in jeden der Lichtleiter eine eigene Lichtquelle 100 Licht einkoppeln kann. Beispielsweise kann jede Lichtquelle eine LED umfassen oder aus einer LED bestehen. Die Lichtleiter bestehen z.B. aus einem optisch transparenten, Licht leitenden Material, in welchem sich das Licht der Lichtquellen fortpflanzen kann und an den Grenzflächen z.B. totalreflektiert wird. Die Lichtleiter laufen in die gemeinsame Lichtaustrittsfläche 11a zusammen und erzeugen eine Segment-Lichtverteilung, wie diese bereits in der Beschreibungseinleitung erörtert wurde.

[0045] Das in den **Figuren 3 und 4** gezeigte Projektionsmodul 10 ist ein bevorzugt verwendetes Modul, prinzipiell ist jedes Projektionsmodul, das eine Segment-Lichtverteilung wie eingangs beschrieben erzeugen kann, verwendbar.

[0046] **Figur 5** zeigt zwei baugleiche Projektionsmodule 10, 20, wie an Hand der **Figuren 3 und 4** beschrieben. Bei gedachter identischer Anordnung, d.h. identischer Ausrichtung und Positionierung an demselben Ort, würden diese Projektionsmodule 10, 20 identische, deckungsgleiche Segment-Lichtverteilungen erzeugen. Die Lichtquellen des zweiten Projektionsmoduls 20 sind mit "200" bezeichnet.

[0047] Erfindungsgemäß ist die optische Achse OA2 des zweiten Projektionsmoduls 20 sowohl um einen Horizontalwinkel ϕ als auch um einen Vertikalwinkel γ gegen die optische Achse OA1 des ersten, sogenannten Ausgangs-Projektionsmoduls 10 geneigt, wodurch die Segment-Lichtverteilung des zweiten Projektionsmoduls 20 gegenüber jener des ersten Projektionsmoduls 10 wie im Folgenden noch näher beschrieben verschoben ist. Die Anordnung der Projektionsmodule 10, 20 nebeneinander ist rein beispielhaft. In einer Entfernung von z.B. 25 Metern auf einem Messschirm, d.h. im Fernfeld, ist die konkrete Position der einzelnen Projektionsmodule, also ein örtlicher Versatz der Module zueinander vernachlässigbar, entscheidend ist die Ausrichtung der optischen Achse OA1, OA2.

[0048] **Figur 6** zeigt eine Segment-Lichtverteilung LV10 ("Ausgangs-Segment-Lichtverteilung"), erzeugt mit dem ersten bzw. Ausgangs-Projektionsmodul 10. Die

Linien H-H (bzw. Achse H) und V-V (bzw. Achse V) kennzeichnen in bekannter Weise die horizontale 0° - 0° und die vertikale 0° - 0° Linie zur Darstellung von Lichtverteilungen.

[0049] Die Segment-Lichtverteilung LV10 besteht aus mehreren rechteckförmigen Lichtsegmenten SEG10, die in diesem Beispiel in zwei Zeilen Z101, Z102 sowie dreizehn Spalten S1001 ... S1013 angeordnet sind. Diese Zahlen sind rein beispielhaft zur Erläuterung der Erfindung gewählt, es können auch mehr oder weniger Spalten und Zeilen zum Einsatz kommen, wobei allerdings vorzugsweise zumindest 2 Zeilen und mindestens 2 Spalten vorgesehen sind.

[0050] Alle Lichtsegmente haben dieselbe Breite (Ausdehnung in horizontaler Richtung) BR, die sogenannte Haupt-Segmentbreite BR, beispielsweise kann die Breite $2,4^\circ$, vorzugsweise auch $1,2^\circ$ betragen.

[0051] Weiters ist eine Gerade G1 zu erkennen, welche die beiden Zeilen Z101, Z102 voneinander trennt. Die Gerade G1 liegt vorzugsweise $0,57^\circ$ unterhalb der Linie H-H.

[0052] **Figur 7** zeigt eine Segment-Lichtverteilung LV20, erzeugt mit dem zweiten Projektionsmodul 20. Die Segment-Lichtverteilung LV20 ist wäre optisch identisch zu der Segment-Lichtverteilung LV10, ist allerdings im Lichtbild bereits erfindungsgemäß, sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung, verschoben, und besteht aus mehreren rechteckförmigen Lichtsegmenten SEG20, die zwei Zeilen Z201, Z202 sowie dreizehn Spalten S2001 ... S2013 angeordnet sind. Alle Lichtsegmente SEG20 haben dieselbe Breite (Ausdehnung in horizontaler Richtung) BR, die sogenannte Haupt-Segmentbreite BR.

[0053] **Figur 8** zeigt eine Lichtverteilung LV als erfindungsgemäße Überlagerung der Segment-Lichtverteilungen LV10, LV20, vorzugsweise durch eine Verdrehung der Projektionsmodule 10, 20 wie in **Figur 5** gezeigt.

[0054] Der allgemeine Zusammenhang für den Wert der Verschiebung der n-ten Segment-Lichtverteilung ergibt sich zu $VSh(n) = m \times BR + (n - 1)/N \times BR$, $n = 2, \dots, N$, $m = 0, 1$, oder 2, oder 3, oder größer 3, in horizontaler Richtung verschoben ist. Die zweite Segment-Lichtverteilung (welche die erste verschobene Segment-Lichtverteilung darstellt, trägt die Nummer $n = 2$, die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung ist die erste Lichtverteilung.

[0055] Bei dem Beispiel gemäß **Figur 8** gilt:

$$N = 2, \text{ (somit gilt } n = 2 \text{)}$$

$$m = 0$$

[0056] In horizontaler Richtung ist erfindungsgemäß die zweite Segment-Lichtverteilung LV20 um einen Wert VSh, welcher der halben Haupt-Segmentbreite BR entspricht, gegenüber der Ausgangs-Segment-Lichtverteilung

lung LV10 nach rechts verschoben: $VSh(n = 2) = BR/2$. In vertikaler Richtung ist die zweite Segment-Lichtverteilung LV20 ebenfalls verschoben, und zwar um einen Wert VSv nach oben. Die vertikale Verschiebung VSv ist dabei vorzugsweise derart gewählt, dass eine zweite Gerade G2, welche die beiden Zeilen Z201, Z202 voneinander trennt, $0,23^\circ$ unterhalb der Linie H-H.

[0057] An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich die Geraden G1 und G2 lediglich bei zueinander verschobenen Segment-Lichtverteilungen voneinander unterscheiden. Bei identischer Ausrichtung der Projektionsmodule 10, 20 würden die Geraden G1, G2 zusammenfallen.

[0058] **Figur 9** zeigt ein weiteres Beispiel einer Lichtverteilung LV, nunmehr als Überlagerung der Segment-Lichtverteilungen von 3 Projektionsmodulen ($N = 3$), welche drei (an sich identische) Segment-Lichtverteilungen LV10, LV20, LV30 bilden. Diese Segment-Lichtverteilungen LV10, LV20, LV30 entsprechen jener aus **Figur 6 bzw. 7**.

[0059] In dem Beispiel nach **Figur 9** gilt:

$$N = 3, (\text{somit } n = 2, 3)$$

$$m = 1$$

[0060] Ausgehend von der Ausgangs-Segment-Lichtverteilung LV10 ist entsprechend die zweite ($n = 2$) Segment-Lichtverteilung LV20 (= die erste verschobene Segment-Lichtverteilung) um $1 \cdot BR/3$ horizontal nach rechts verschoben, die dritte ($n = 3$) Segment-Lichtverteilung LV30 (= die zweite verschobene Segment-Lichtverteilung) ist um $2 \cdot BR/3$ horizontal nach rechts verschoben.

[0061] Optional kann noch wie gezeigt vorgesehen sein, dass zusätzlich jede der beiden verschobenen Segment-Lichtverteilungen LV20, LV30 um einen festen Betrag von z.B. einer Haupt-Segmentbreite BR verschoben ist, entsprechend dem Wert $m = 1$, sodass die Segment-Lichtverteilungen LV20, LV30 in diesem Beispiel insgesamt um $VSh(n=2) = BR + BR/2$ und $VSh(n=3) = BR + 2 \cdot BR/3$ horizontal nach rechts verschoben sind.

[0062] Bezüglich der Verschiebung VSv in vertikaler Richtung wird auf die Ausführungen zu **Figur 8** verwiesen. Die beiden verschobenen Segment-Lichtverteilungen LV20, LV30 sind in vertikaler Richtung im denselben Wert VSv verschoben, dieser entspricht dem Wert wie in **Figur 8** beschrieben.

[0063] Wie in den Überlagerungen aus **Figur 8** und **Figur 9** gut zu erkennen ist, kann in Abhängigkeit von der Anzahl der verwendeten Projektionsmodule (und der Art der verwendeten Projektionsmodule) die Beleuchtungsstärke gezielt gesteuert werden und es ergibt sich eine, insbesondere in horizontaler Richtung hohe Auflösung, die mit der Anzahl der verwendeten Projektionsmodule steigt, sodass durch gezieltes Aktivieren und Deaktivieren bestimmter Lichtsegmente der einzelnen

Segment-Lichtverteilungen gewünschte Lichtverteilungen, wie Abblendlicht, Autobahnlicht und Fernlicht sowie diverse Ausblendszenarien realisiert werden können.

[0064] **Figur 10** zeigt noch einmal die Lichtverteilung LV aus **Figur 8**, zusammen mit einer Vorfeld-Lichtverteilung VFL, welche von einer weiteren, nicht gezeigten Beleuchtungsvorrichtung erzeugt wird; diese Vorfeld-Lichtverteilung VFL ist vorzugsweise immer aktiviert, insbesondere nicht segmentiert und bildet vorzugsweise eine homogene Ausleuchtung im "Nahbereich" (beispielsweise bis 45m) vor dem Kraftfahrzeug.

[0065] Die Vorfeld-Lichtverteilung VFL schließt vorzugsweise in etwa unterhalb der Geraden G1 an die (adaptive) Lichtverteilung LV an.

[0066] **Figur 11** zeigt schließlich noch zwei Sonderfälle der vorliegenden Erfindung.

[0067] In den vorstehenden Figuren weisen alle Lichtsegmente identische Breite BR auf. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass anschließend an einen zentralen Bereich um die Linie V-V, in welchem die Lichtsegmente SEG alle eine erste, identische Breite BR aufweisen, links und rechts anschließend weitere Lichtsegmente SEG', SEG'' vorgesehen sind, die eine zweite Breite BR' aufweisen. Typischerweise ist die zweite Breite BR' größer als die erste Breite.

[0068] Die erste Breite BR definiert die Haupt-Segmentbreite, und zwei oder mehr identischer solcher Segment-Lichtverteilungen SLV wie in **Figur 11** gezeigt können dann analog wie vorstehend an Hand der **Figuren 6 bis 9** zu einer, insbesondere adaptiven, Lichtverteilung überlagert werden.

[0069] Der linke Bereich mit den Lichtsegmenten SEG' ist punktiert dargestellt, der rechte Bereich mit den Lichtsegmenten SEG'' ist strichliert dargestellt. Damit soll angedeutet werden, dass abweichend von den vorstehenden Absätzen eine erste Segment-Lichtverteilung SLV z.B. nur auf der linken Seite, neben dem zentralen Bereich der Lichtsegmente SEG, breitere Lichtsegmente SEG' aufweist. Eine weitere, erfindungsgemäß zu verschiebende Segment-Lichtverteilung SLV weist neben dem zentralen Bereich nur auf der rechten Seite breitere Lichtsegmente SEG'' auf, usw.

[0070] In diesem Fall ist der Begriff "optisch identisch" dahingehend zu verstehen, dass zwei Module, insbesondere Projektionsmodule, die "optisch identisch" sind, bei Anordnung an identer Position und bei identer Ausrichtung identische Lichtverteilungen lediglich im zentralen Bereich (wie er beispielhaft in der Beschreibungseinleitung erörtert ist) bilden, wobei insbesondere auch die einzelnen Lichtsegmente im zentralen Bereich der Projektionsmodule identisch ausgestaltet sind, an identer Stelle im Lichtbild liegen und dieselben Lichtwerte (Lichtverteilung, Helligkeit, etc.) aufweisen. Links und rechts des zentralen Bereiches können "optisch identische" Module hingegen unterschiedliche Lichtsegment-Verteilungen erzeugen, z.B. wie vorstehend beschrieben, ein erstes, und gegebenenfalls, drittes, fünftes, etc. Modul lediglich links des zentralen Bereiches breitere Lichtseg-

mente aufweisen, und das zweite, und gegebenenfalls vierte, sechste usw. Modul lediglich auf der rechten Seite breitere Lichtsegmente aufweisen. Vorzugsweise ist dabei eine Lichtverteilung links des zentralen Bereiches (z.B. der ersten Segment-Lichtverteilung) um die V-V-Achse gespiegelt, um die Lichtverteilung rechts des zentralen Bereiches (z.B. der zweiten Segment-Lichtverteilung) zu bilden.

[0071] Solche "optisch identischen" Lichtverteilungen können entweder mit identischen, insbesondere baugleichen Projektionsmodulen erzeugt werden, wobei jedes Lichtmodul gewisse Lichtquellen, die nicht verwendete Lichtsegmente erzeugen würden, nicht betrieben werden, oder die Projektionsmodule sind jeweils entsprechend angepasst, sodass für die ungeradzahligen Segment-Lichtverteilungen eine erste Art baugleicher Projektionsmodule und für die geradzahligen Segment-Lichtverteilungen eine zweite Art baugleicher Projektionsmodule verwendet wird.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zum Erzeugen einer Lichtverteilung (LV), insbesondere einer adaptiven Lichtverteilung, z.B. einer adaptiven Abblendlicht- und Fernlichtverteilung, oder eines Teiles einer solche Lichtverteilung, wobei die Beleuchtungsvorrichtung eine Anzahl N von Projektionsmodulen (10, 20) umfasst, mit $N = 2, 3, 4$ oder größer als 4, wobei jedes der Projektionsmodule (10, 20) dazu eingerichtet ist, eine Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20) zu erzeugen, wobei eine Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20) aus mehreren Lichtsegmenten (SEG10, SEG20) gebildet ist, und wobei die Lichtsegmente (SEG10, SEG20) der Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20) in zwei oder mehreren im Wesentlichen horizontalen Zeilen (Z101, Z102, Z201, Z202) und in zwei oder mehreren Spalten (S1001, ..., S1005, ... S1013, S2001, ..., S2005, ... S2013) liegen, wobei die Lichtsegmente (SEG10, SEG20) derart liegen, dass bei Aktivierung aller Lichtsegmente (SEG10, SEG20) der Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20) zwischen den Zeilen und den Spalten im Wesentlichen keine dunklen oder hellen Streifen gebildet sind, und wobei jedes Lichtsegment (SEG10, SEG20) der Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20; LV10, LV20, LV30) unabhängig von den anderen Segmenten der Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20; LV10, LV20, LV30) aktiviert oder deaktiviert werden kann, und wobei in jeder Zeile (Z101, Z102, Z201, Z202) mehrere Segmente (SEG10, SEG20), die sogenannten Hauptsegmente, identische Hauptsegmentbreite, BR, aufweisen, und wobei alle Projektionsmodule (10, 20) in opti-

scher Hinsicht identisch ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Projektionsmodule (10, 20) derart zueinander angeordnet sind, dass ausgehend von einem ersten Projektionsmodul (10), dem sogenannten Ausgangs-Projektionsmodul (10), welches eine sogenannte Ausgangs-Segment-Lichtverteilung (LV10) erzeugt, die Segment-Lichtverteilungen (LV20; LV20, LV30) der weiteren Projektionsmodule (20) in eine, insbesondere in eine gemeinsame horizontale Richtung seitlich verschoben sind, wobei das Ausmaß der Verschiebung, VSh, der n-ten Segment-Lichtverteilung (LV20; LV20, LV30) des n-ten Projektionsmoduls (20) in dieser horizontalen Richtung proportional zu $(n - 1)/N$ mal der Hauptsegmentbreite, BR, ist, mit $n = 2, \dots, N$, und wobei zumindest eine der n-ten Segment-Lichtverteilungen (LV20; LV10, LV20, LV30), $n = 2, \dots, N$, in vertikaler Richtung in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung (LV10) nach oben oder unten verschoben ist.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die n-te Segment-Lichtverteilung (LV20; LV20, LV30) um einen Wert $VSh(n) = (n - 1)/N \times BR$, $n = 2, \dots, N$, in der horizontalen Richtung verschoben ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die n-te Segment-Lichtverteilung (LV20; LV20, LV30) um einen Wert $VSh(n) = m \times BR + (n - 1)/N \times BR$, $n = 2, \dots, N$, $m = 0, 1$, oder 2, oder 3, oder größer 3, in horizontaler Richtung verschoben ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle der n-ten Segment-Lichtverteilungen (LV20; LV20, LV30), $n = 2, \dots, N$, in vertikaler Richtung in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung (LV10) um denselben Betrag und in dieselbe Richtung, vorzugsweise vertikal nach Oben, verschoben sind.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in vertikaler Richtung zumindest eine der Segment-Lichtverteilungen (LV10) derart angeordnet ist, dass sich Lichtsegmente (SEG10) zumindest einer Zeile (Z102) beginnend bei einer unterhalb der H-H-Linie im Lichtbild liegenden Gerade (G1) nach unten erstrecken und sich die Lichtsegmente (SEG10) zumindest einer Zeile (Z101) der Lichtsegmente von der Geraden (G1) nach oben erstrecken, wobei die Gerade (G1) vorzugsweise $0,57^\circ$ unterhalb der Linie H-H liegt.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die anderen Seg-

ment-Lichtverteilungen (LV20; LV20, LV30) in vertikaler Richtung (V) derart verschoben sind, dass eine Trennlinie (G2) zwischen zwei Zeilen (Z201, Z202) von Lichtsegmenten (SEG20) der anderen Lichtverteilungen oberhalb der Geraden (G) liegt, wobei vorzugsweise die Trennlinie (G2) unterhalb der H-H-Linie, vorzugsweise $0,23^\circ$ unterhalb der H-H-Linie liegt.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Lichtsegmente (SEG10, SEG20) einer Segment-Lichtverteilung (LV10, LV20), welche vollständig unterhalb der H-H-Linie, insbesondere unterhalb einer der Geraden (G1, G2) liegen, eine geringere Höhe, also eine geringere Erstreckung in vertikaler Richtung (V) aufweisen als darüber liegende Lichtsegmente (SEG10, SEG20). 5

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Lichtsegmente (SEG10, SEG20) einer Segment-Lichtverteilung identische Breite, nämlich die Haupt-Segmentbreite, BR, aufweisen. 20

9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtsegmente einer Zeile einer Segment-Lichtverteilung unterschiedliche Breite aufweisen, wobei vorzugsweise Lichtsegmente, welche zentral im Bereich der Linie V-V liegen, eine erste Breite, BR aufweisen, und Lichtsegmente, welche in horizontaler Richtung seitlich gesehen liegen, eine zweite Breite BR' aufweisen. 25

10. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite (BR) eines Lichtsegmentes, welches gemeinsam mit einem oder mehreren Lichtsegmenten einer Segment-Lichtverteilung zentral nebeneinander in etwa im Bereich der Linie V-V liegt, die Haupt-Segmentbreite, BR, definiert. 30

11. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Breite (BR') größer als die erste Breite (BR) ist. 35

12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtsegmente einer Segment-Lichtverteilung in Bezug auf die V-V-Achse im Lichtbild symmetrisch liegen. 40

13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionsmodule (10, 20) jeweils eine optische Achse (OA1, OA2) aufweisen, und wobei sich eine Verschiebung einer Segment-Lichtverteilung (LV20) 45

in Bezug auf die Ausgangs-Segment-Lichtverteilung (LV10) dadurch ergibt, dass die optische Achse (OA2) des die verschobene Segment-Lichtverteilung (LV20) erzeugenden Projektionsmodul (20) sowohl um einen Horizontalwinkel (φ) als auch um einen Vertikalwinkel (γ) gegen die optische Achse (OA1) des Ausgangs-Projektionsmoduls (10) geneigt ist.

14. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung als Kraftfahrzeugscheinwerfer ausgebildet ist. 50

15. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14. 55

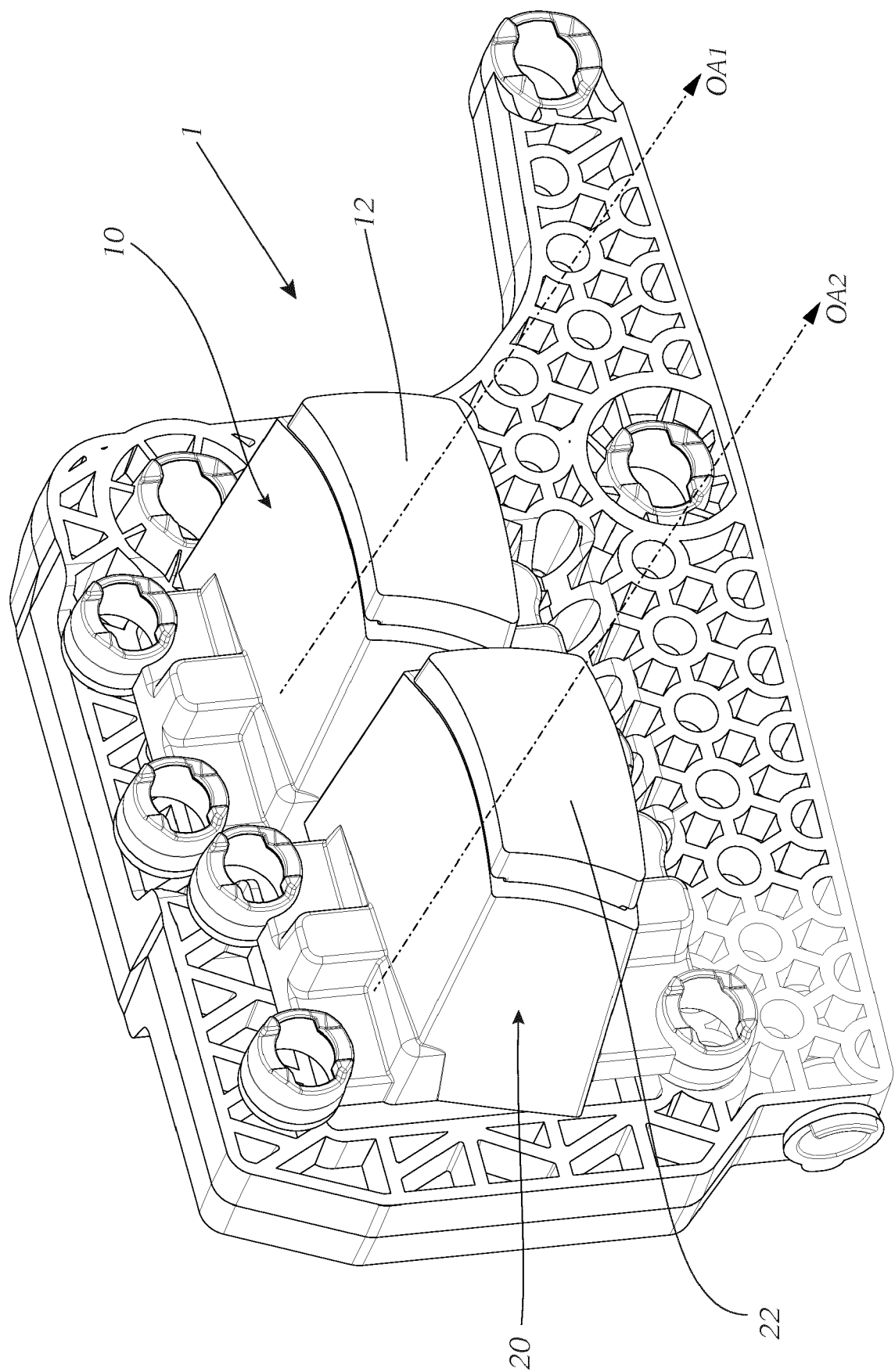


Fig. 1

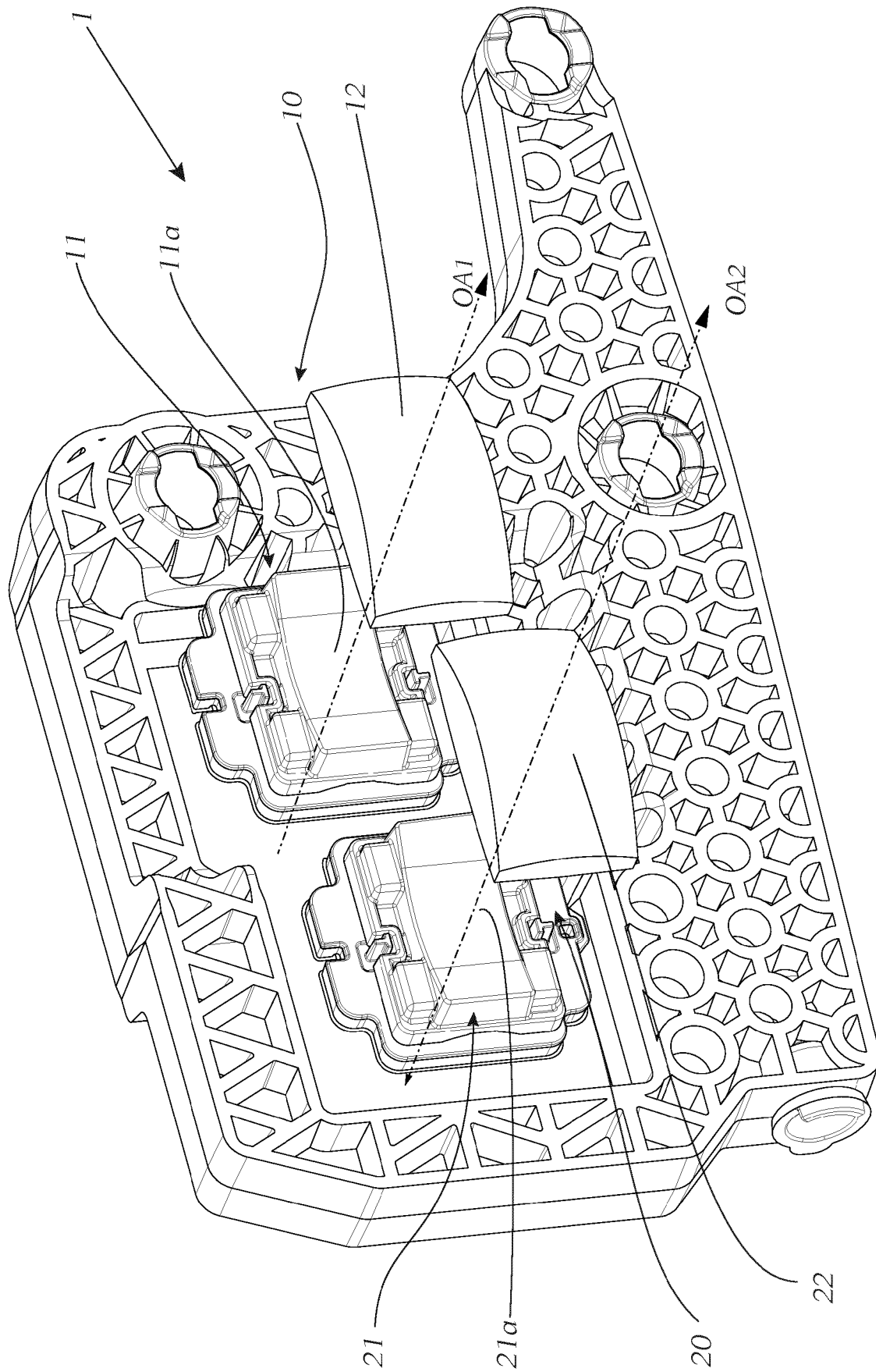


Fig. 2

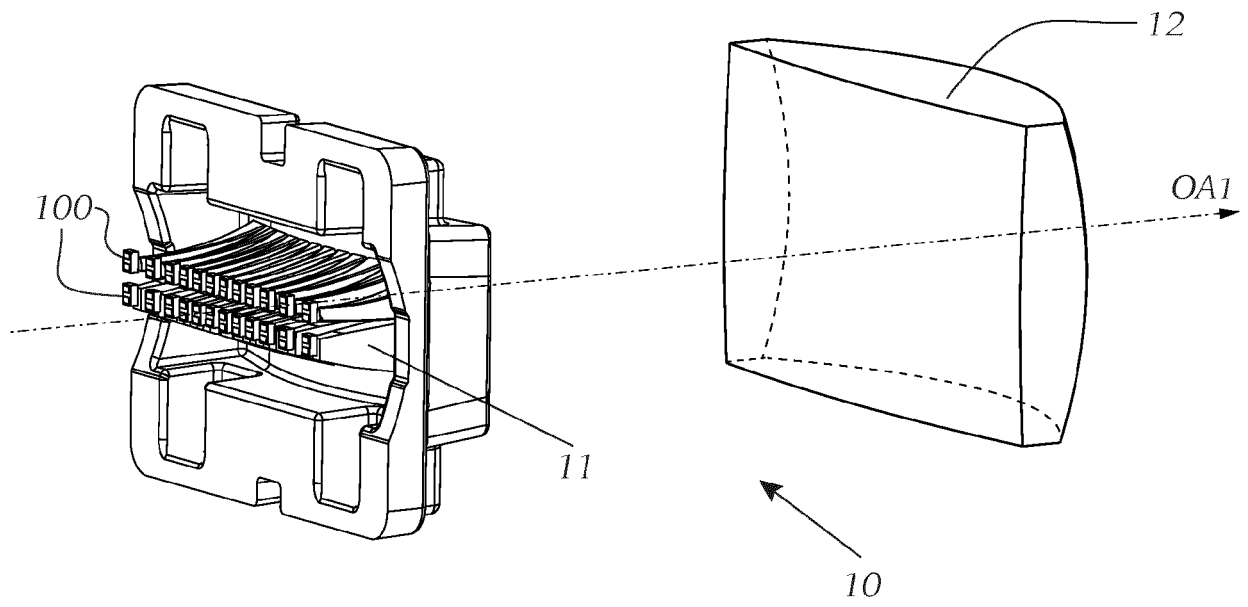


Fig. 3

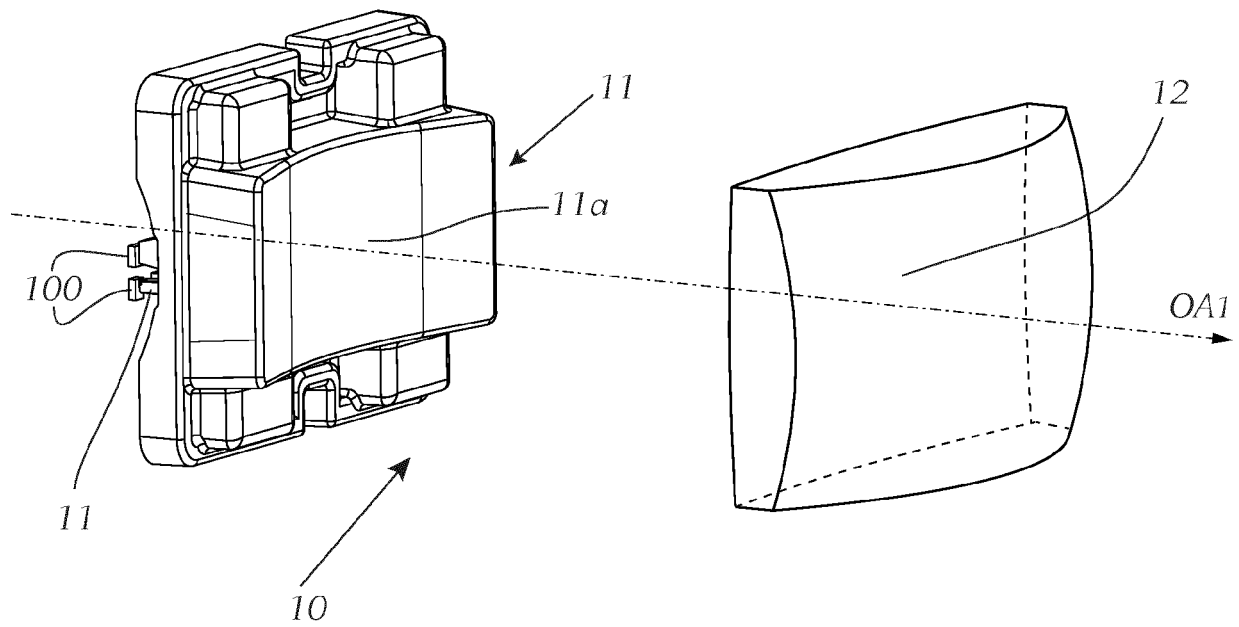


Fig. 4

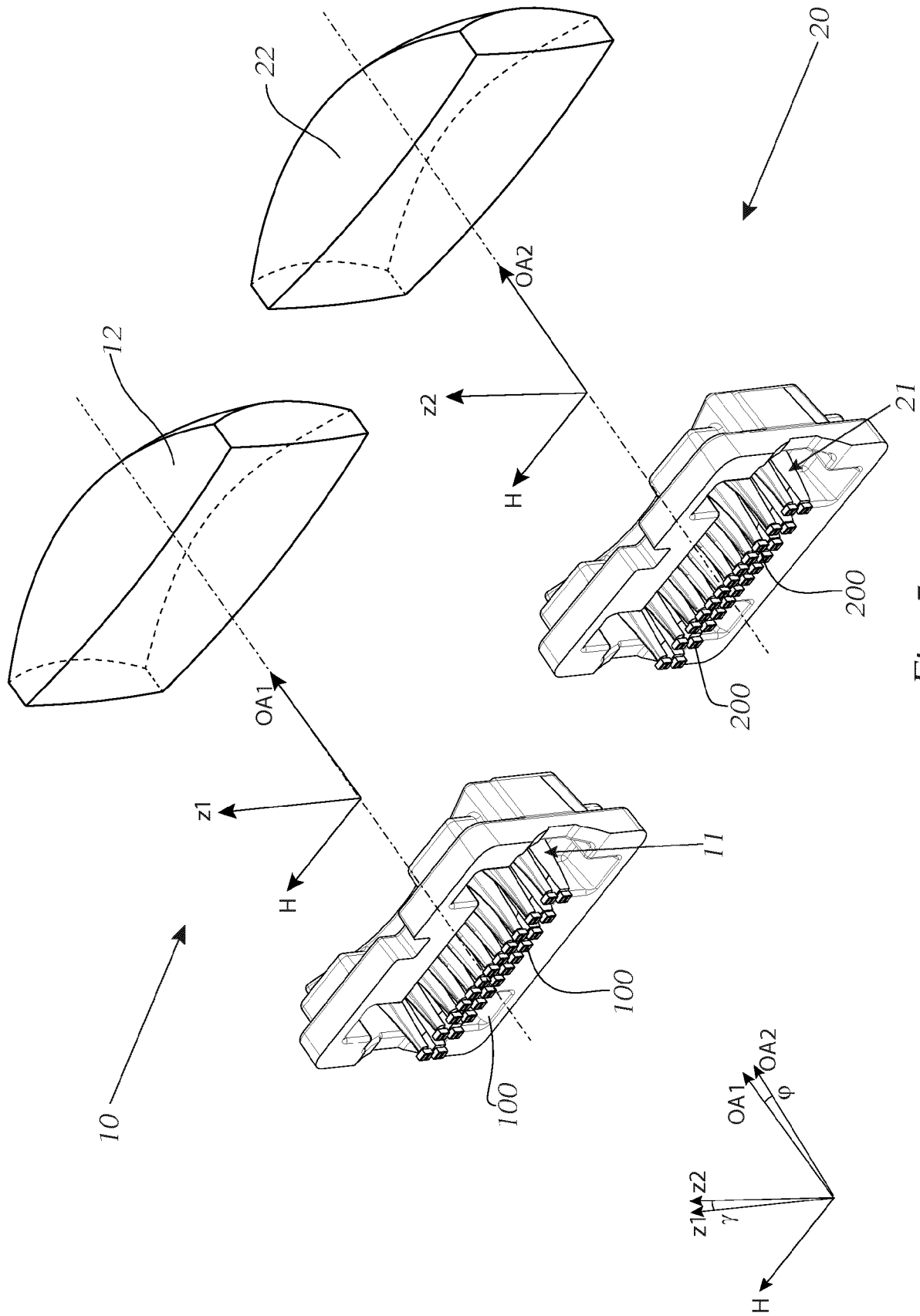
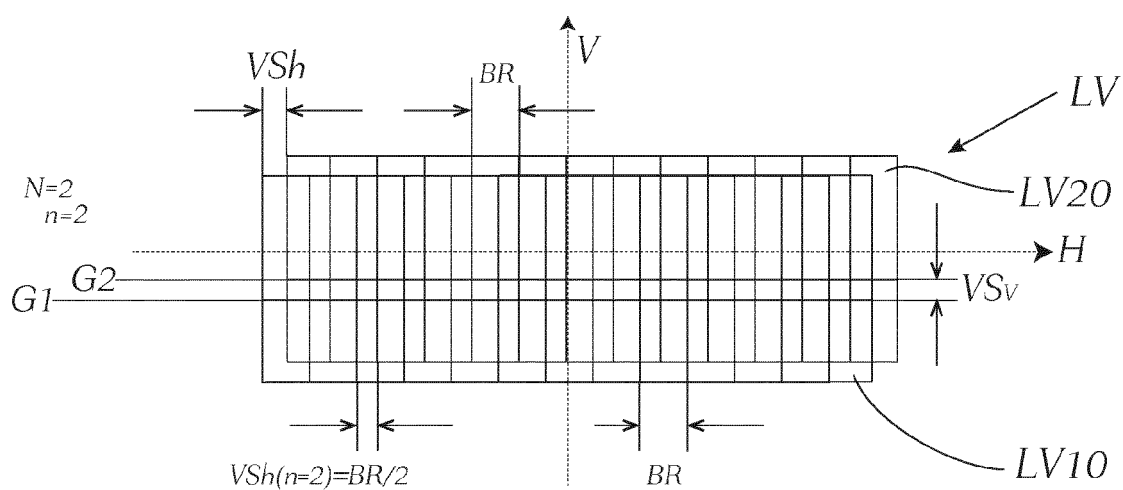
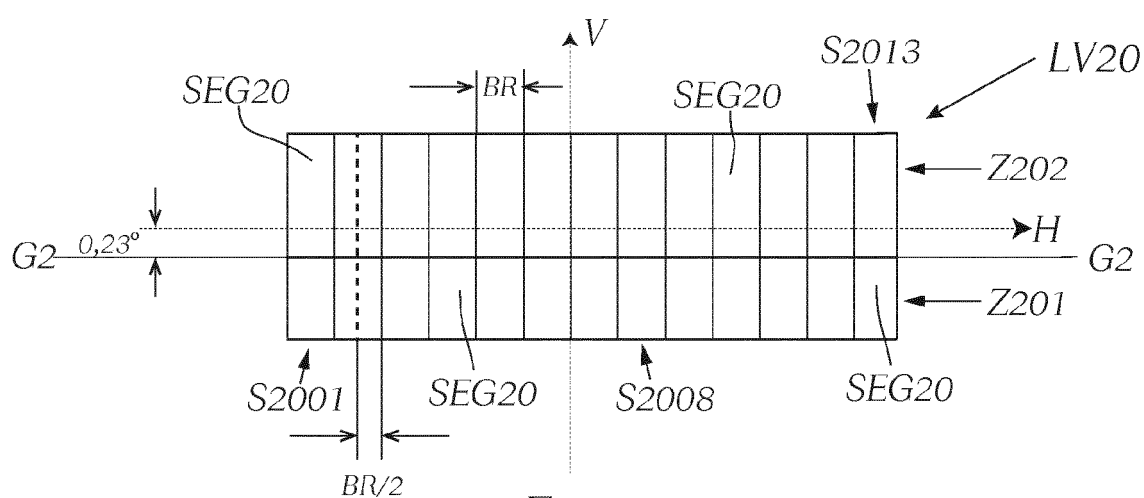
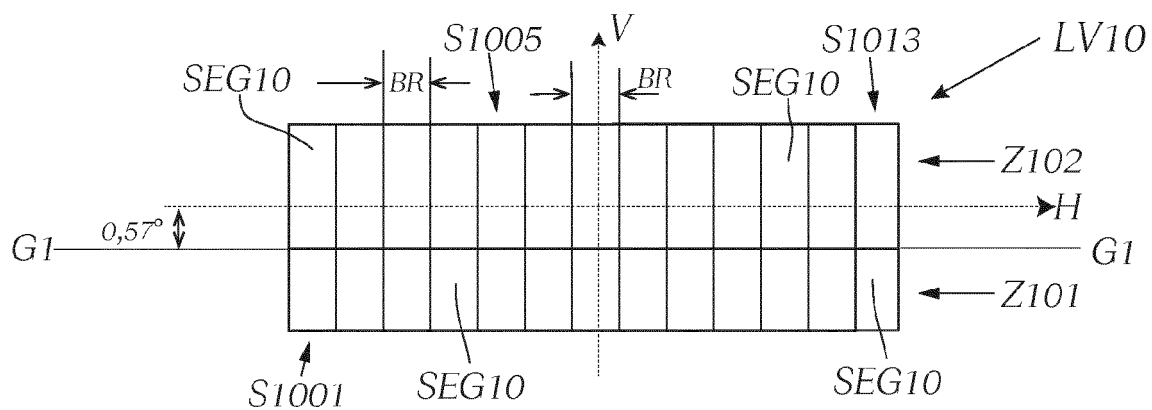


Fig. 5



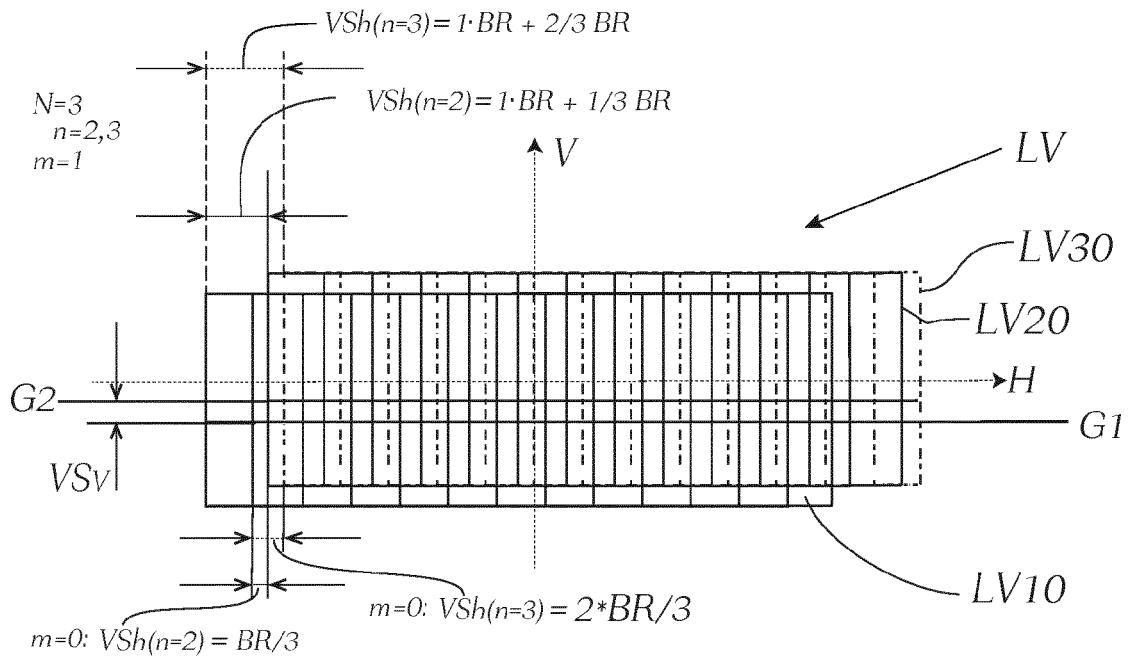


Fig. 9

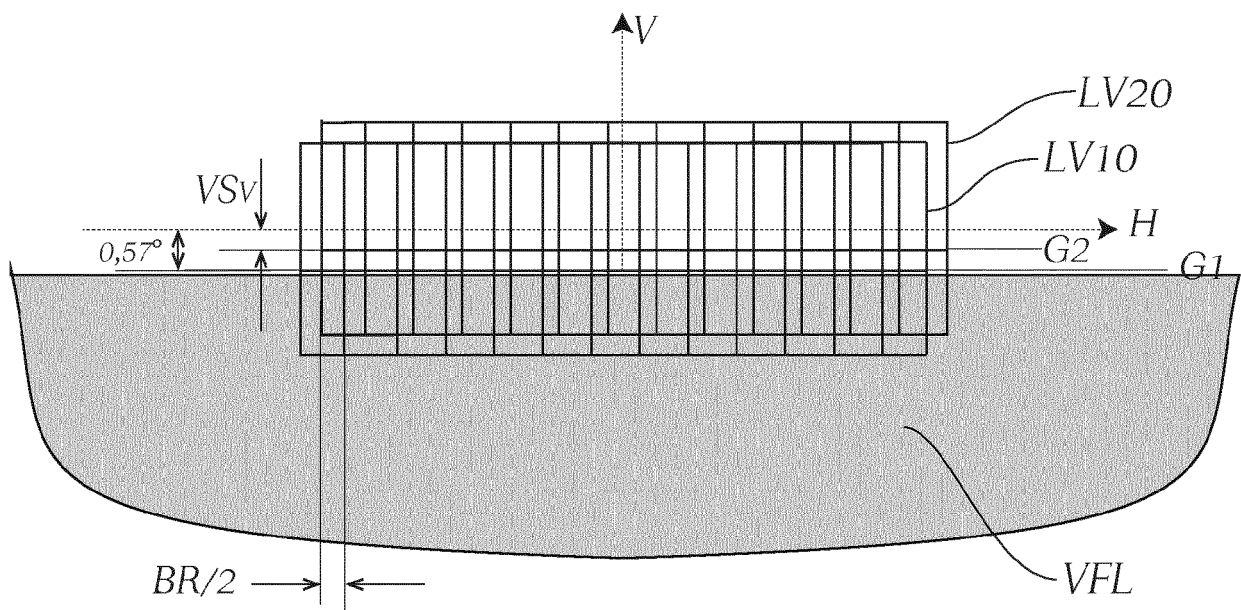


Fig. 10

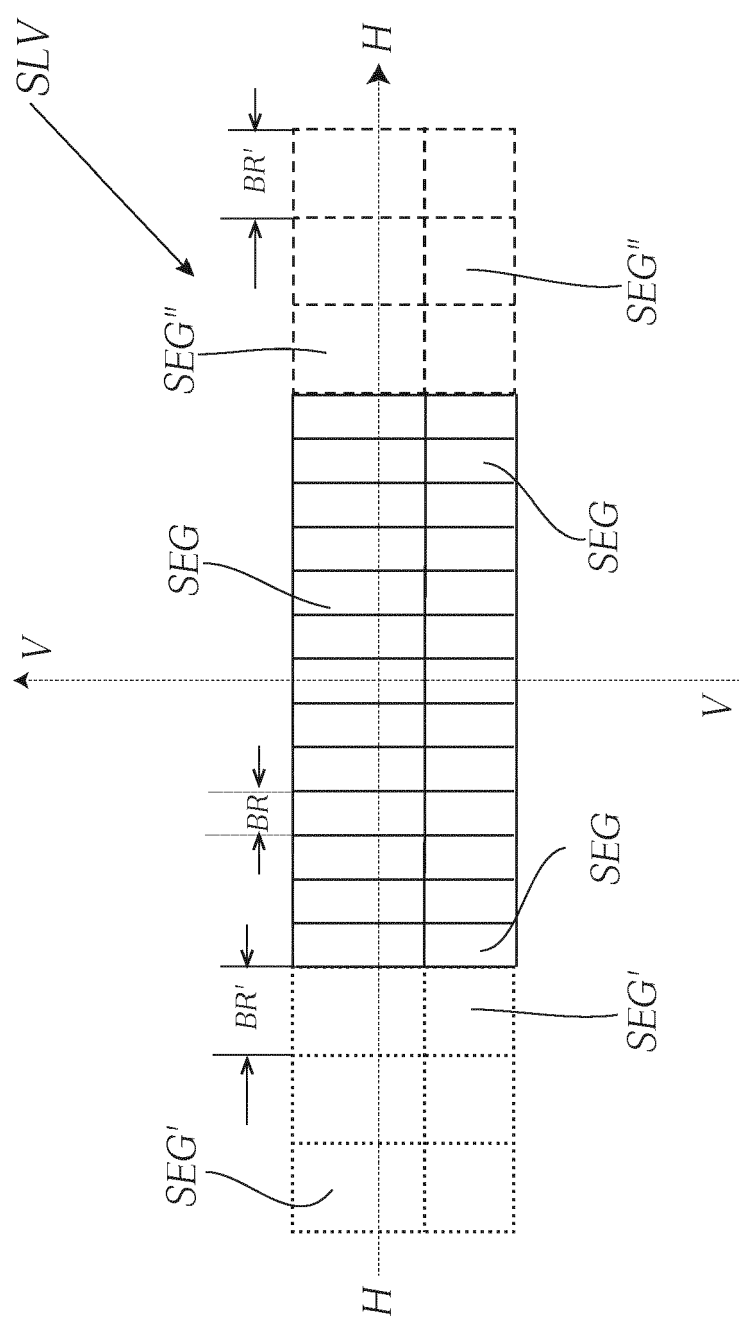


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 21 3493

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/169154 A1 (KAY BRADLEY WILLIAM [US] ET AL) 4. Juli 2013 (2013-07-04)	1-4,8,14,15	INV. F21S41/143
Y	* Absätze [0067] - [0071] *	5-7,9-13	F21S41/255
	* Ansprüche 1-28; Abbildungen 1-5, 15-18 *		F21S41/663
	-----		F21S41/153
Y	DE 10 2005 041234 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 1. März 2007 (2007-03-01)	5,6	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *		

Y	KR 2016 0077726 A (SL CORP [KR]) 4. Juli 2016 (2016-07-04)	7,12	
	* Abbildung 4 *		

Y	EP 2 818 793 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31)	9-11	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *		

Y	US 2013/010485 A1 (SIKKENS MARTEN [NL] ET AL) 10. Januar 2013 (2013-01-10)	13	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 3, 4 *		

A	JP 2017 224468 A (KOITO MFG CO LTD) 21. Dezember 2017 (2017-12-21)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen 1-12 *		F21S

A	CN 107 420 825 A (SHANGHAI KOITO AUTOMOTIVE LAMP) 1. Dezember 2017 (2017-12-01)	1-15	
	* Abbildungen 1-9 *		

A	EP 3 299 700 A1 (VALEO VISION [FR]) 28. März 2018 (2018-03-28)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *		

A	DE 10 2013 113148 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		14. Juni 2019	Giraud, Pierre
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			

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

EP 18 21 3493

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.

14-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013169154 A1	04-07-2013	US 2013169154 A1	04-07-2013
		US 2016096468 A1	07-04-2016
		US 2017129392 A1	11-05-2017
DE 102005041234 A1	01-03-2007	DE 102005041234 A1	01-03-2007
		EP 1920188 A1	14-05-2008
		US 2008239746 A1	02-10-2008
		WO 2007025931 A1	08-03-2007
KR 20160077726 A	04-07-2016	KEINE	
EP 2818793 A2	31-12-2014	EP 2818793 A2	31-12-2014
		JP 2015011772 A	19-01-2015
		US 2015003100 A1	01-01-2015
US 2013010485 A1	10-01-2013	CN 102791522 A	21-11-2012
		EP 2547552 A1	23-01-2013
		JP 5793514 B2	14-10-2015
		JP 2013522841 A	13-06-2013
		RU 2012144445 A	27-04-2014
		US 2013010485 A1	10-01-2013
		US 2019161000 A1	30-05-2019
		WO 2011114270 A1	22-09-2011
JP 2017224468 A	21-12-2017	KEINE	
CN 107420825 A	01-12-2017	KEINE	
EP 3299700 A1	28-03-2018	CN 107869692 A	03-04-2018
		EP 3299700 A1	28-03-2018
		FR 3056683 A1	30-03-2018
		JP 2018056124 A	05-04-2018
		US 2018087737 A1	29-03-2018
DE 102013113148 A1	28-05-2015	KEINE	

EPO FORM P0461

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