

(19)



(11)

EP 3 545 229 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.07.2021 Patentblatt 2021/28

(21) Anmeldenummer: **17787308.0**

(22) Anmeldetag: **11.10.2017**

(51) Int Cl.:

F21S 41/14 ^(2018.01)	F21S 41/143 ^(2018.01)
F21S 41/16 ^(2018.01)	F21S 41/176 ^(2018.01)
F21S 41/27 ^(2018.01)	F21S 41/20 ^(2018.01)
F21S 41/32 ^(2018.01)	F21S 41/365 ^(2018.01)
F21S 41/43 ^(2018.01)	F21S 41/663 ^(2018.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2017/060260

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/094431 (31.05.2018 Gazette 2018/22)

(54) **BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG EINES KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFERS**

LIGHTING DEVICE OF A VEHICLE HEADLAMP

DISPOSITIF D'ILLUMINATION D'UN PHARE DE VÉHICULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **22.11.2016 AT 510572016**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(73) Patentinhaber: **ZKW Group GmbH
3250 Wieselburg (AT)**

(72) Erfinder: **ZORN, Jürgen
3602 Rossatz (AT)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**AT-A1- 512 569 DE-A1-102005 058 936
JP-A- 2005 276 805 JP-A- 2015 153 577
US-A1- 2009 027 911**

EP 3 545 229 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugscheinwerfers. Zahlreiche Anordnungen und Konfigurationen von reflektiven und/oder refraktiven Elementen und einer Lichtquelle zur Umsetzung einer definierten Lichtverteilung sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt.

[0002] Unter anderem zeigt die DE 10 2005 054 660 A1 eine Vorrichtung, bei welcher der Nutzungsfaktor eines Lichtstrahlenbündels aus einem Licht emittierenden Element verbessert und kontrolliert werden kann, wobei hierzu eine spezielle Form einer Reflexionsfläche eines primären Reflektors in einer Konfiguration vorgesehen ist, in der eine Fahrzeugleuchtvorrichtung einen primären und einen sekundären Reflektor umfasst. Weiters offenbart die Patentschrift US 7,207,705 B2 einen Fahrzeugscheinwerfer mit einem ersten und zweiten Reflektor, und einem zusätzlichen dritten Reflektor, der unterhalb einer Lichtquelle angeordnet ist, um eine definierte Lichtverteilung zu erzielen und den Nutzungsfaktor eines Lichtstrahlenbündels aus einem lichtemittierenden Element zu verbessern.

[0003] Dokument DE 10 2005 058 936 A1 offenbart eine Beleuchtungseinrichtung eines KFZ-Scheinwerfers.

[0004] Ganz allgemein besteht jedoch der Wunsch nach mehr Funktionalitäten, um eine definierte bzw. anpassbare Lichtverteilung vor einem Fahrzeug zu gestalten.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Beleuchtungsvorrichtung mit variabler Ausgestaltungsmöglichkeit der Überlagerungsbereiche innerhalb einer gesetzeskonformen Lichtverteilung bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einer eingangs genannten Beleuchtungsvorrichtung dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

- eine erste Lichtquellenanordnung umfassend zumindest eine Lasereinrichtung und zumindest eine ein Lichtkonversionselement aufweisende Leuchtfläche,
- eine nach der ersten Lichtquellenanordnung angeordnete Lichtformeinrichtung,
- einen ersten Reflektor mit einem ersten Brennpunkt und einen zweiten Reflektor mit einem zweiten Brennpunkt, wobei die beiden Reflektoren ein Optiksystem bilden,
- eine zusätzliche zweite Lichtquellenanordnung, welche in Bezug auf die reflektierende Fläche des zweiten Reflektors außerhalb an dem zweiten Reflektor angeordnet ist, wobei am zweiten Reflektor hierfür eine Aussparung vorgesehen ist, damit das von der zweiten Lichtquellenanordnung abgestrahlte Licht

im Wesentlichen in die gleiche Richtung wie die von dem zweiten Reflektor reflektierten Lichtstrahlen ausgeworfen wird, und

- eine in der Austrittsöffnung des zweiten Reflektors positionierte Abschlussscheibe zur Nutzung einer gemeinsamen Projektion der ersten und zweiten Lichtquellenanordnung,

wobei das von der ersten Lichtquellenanordnung emittierte Licht über die Lichtformeinrichtung auf den der ersten Lichtquellenanordnung in Abstrahlrichtung gegenüberliegenden ersten Reflektor gerichtet wird, wobei der erste Reflektor die Lichtstrahlen in dem ersten Brennpunkt gebündelt auf den zweiten Reflektor umlenkt, welcher derart ausgebildet und zum ersten Reflektor angeordnet ist, dass der erste Brennpunkt des ersten Reflektors mit dem zweiten Brennpunkt des zweiten Reflektors im Wesentlichen zusammenfällt, und die von dem zweiten Reflektor reflektierten Lichtstrahlen in eine gewünschte Austrittsrichtung, vorzugsweise Fahrtrichtung, durch die Abschlussscheibe in Form einer definierten Lichtverteilung ausgeworfen werden, wobei die zweite Lichtquellenanordnung eine zusätzliche Lichtabgabe mit einer von der ersten Lichtquellenanordnung verschiedenen Abstrahlcharakteristik durch die Aussparung im zweiten Reflektor und die Abschlussscheibe in die gewünschte Austrittsrichtung auswirft.

[0007] Die gesetzeskonforme Lichtverteilung ist hierbei aus einem zentralen Bereich, welcher im Wesentlichen durch die erste Lichtquellenanordnung gebildet wird, und einem Randbereich, welcher im Wesentlichen durch die zweite Lichtquellenanordnung gebildet wird, zusammengesetzt. Durch die Anordnung bzw. die variable Zuschaltung der zweiten Lichtquellenanordnung kann der Randbereich der gesetzeskonformen Lichtverteilung gestaltet werden.

[0008] Der Vorteil bei der Benutzung einer Lasereinrichtung bzw. Laserlichtquelle ist die einhergehende hohe Leuchtdichte, um einen Spot mit großer Beleuchtungsstärke hervorzurufen, wobei eine zusätzliche Lichtquelle, die beliebig zur erzeugten Lichtverteilung zugeschaltet werden kann, für einen gewünschten hohen Lichtstrom sorgt.

[0009] Vorteilhafterweise ist die zumindest eine zweite Lichtquellenanordnung in einem Bereich des zweiten Reflektors angeordnet, in welchem im Wesentlichen kein Licht der ersten Lichtquellenanordnung von dem ersten Reflektor hingelenkt wird, um die nicht genutzte Reflexionsfläche bzw. Lichtabstrahlfläche für mögliche Lichtfunktionen zu nutzen, bei nahezu gleichbleibender Baugröße der Vorrichtung.

[0010] Durch die oben beschriebene, gewählte Position für die zweite Lichtquellenanordnung wird gewährleistet, dass das abgestrahlte Licht der zweiten Lichtquellenanordnung ohne einen Umlenkungs- bzw. Reflexionsvorgang an dem ersten oder zweiten Reflektor durch die Abschlussscheibe ausgeworfen wird.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Lichtquellenanordnung zumindest eine Lichtquelle umfasst.

[0012] Weiters ist es günstig, wenn die zumindest eine Lichtquelle der zweiten Lichtquellenanordnung als LED-Lichtquelle ausgebildet ist.

[0013] Solche LED-Lichtquellen, welche eine oder mehrere Leuchtdioden (LEDs) umfassen, kommen vermehrt in modernen Fahrzeugscheinwerfern zum Einsatz, und sorgen für hohen Lichtstromgewinn bei gleichzeitig geringer Beleuchtungsstärkenerhöhung. Hierbei können Standard-LEDs sowie Hochstrom-LEDs verwendet werden.

[0014] Vorteilhaft ist es, wenn der erste Reflektor als hyperbolischer Reflektor mit einem ersten Brennpunkt und einem ersten virtuellen Brennpunkt ausgebildet ist.

[0015] Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Lichtformeinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Licht der ersten Lichtquellenanordnung als Lichtstrahlen auf den ersten virtuellen Brennpunkt des ersten Reflektors konzentriert ist.

[0016] Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der erste Reflektor als parabolischer Reflektor mit einem ersten Brennpunkt ausgebildet ist.

[0017] Dabei ist es von Vorteil, wenn die Lichtformeinrichtung als Kollimator ausgebildet ist, wobei der Kollimator die Lichtstrahlen der ersten Lichtquellenanordnung als parallele Lichtstrahlen auf den ersten Reflektor wirft.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform der zweite Reflektor als parabolischer Reflektor mit einem zweiten Brennpunkt ausgebildet ist.

[0019] Weiters kann vorgesehen sein, dass der zweite Reflektor als hyperbolischer Reflektor mit einem zweiten Brennpunkt und einem zweiten virtuellen Brennpunkt ausgebildet ist, wobei der zweite virtuelle Brennpunkt nicht auf einer gemeinsamen Achse mit allen anderen jeweils vorhandenen Brennpunkten liegen muss, oder anders gesagt müssen nicht alle vorhandenen Brennpunkte auf einer gemeinsamen Achse liegen.

[0020] Es ist vorteilhaft, wenn die zumindest eine Lichtquelle der zweiten Lichtquellenanordnung im zweiten virtuellen Brennpunkt des zweiten Reflektors angeordnet ist.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Lichtquellenanordnung einen TIR-Optikkörper umfasst.

[0022] Es ist zweckmäßig, wenn die Abschlussscheibe eben bzw. plan ausgebildet ist.

[0023] Ebenso kann es vorteilhaft sein, wenn der erste Reflektor als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet ist.

[0024] Vorteilhafterweise ist der zweite Reflektor als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet.

[0025] Weiters ist es zweckmäßig, wenn zwischen dem ersten Reflektor und dem zweiten Reflektor für die Umsetzung bzw. Optimierung einer Hell/Dunkel-Linie eine Strahlenblende vorgesehen ist.

[0026] Eine praxismgerechte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der erste Reflektor aktive und/oder

passive Sicherheitssysteme, beispielsweise bezüglich Laserstrahlung, aufweist.

[0027] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das aus dem ersten und zweiten Reflektor gebildete Optiksyst⁵em einstückig ausgebildet ist.

[0028] Weiters kann vorgesehen sein, dass das aus dem ersten und zweiten Reflektor gebildete Optiksyst¹⁰em, der TIR-Optikkörper der zweiten Lichtquellenanordnung und die Lichtformeinrichtung einstückig ausgebildet sind.

[0029] Vorteilhafterweise weist die Abschlussscheibe einen oder mehrere optische Bereiche auf, die als lichtformende Projektionsoptiken ausgebildet sind, um einfallende Lichtstrahlen horizontal und/oder vertikal parallel auszurichten.

[0030] Es ist natürlich klar, dass nicht alle einfallenden Lichtstrahlen auf einen dieser optischen Bereiche parallel ausgerichtet werden, sondern diejenigen, die im Wesentlichen vom Brennpunkt des jeweiligen optischen Bereichs auf diesen einfallen.

[0031] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist die Abschlussscheibe vollständig aus einem oder mehreren optischen Bereichen aufgebaut, und kann mit dem Optiksyst²⁵em einstückig ausgebildet sein.

[0032] Es kann vorgesehen sein, dass eine solche Beleuchtungs-³⁰vorrichtung zur Erzeugung der Lichtfunktion "Fernlicht" eingesetzt werden kann, wobei die Beleuchtungs-³⁵vorrichtung bei dieser Lichtfunktion "Fernlicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungs-⁴⁰vorrichtung in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Fernlichtverteilung erzeugt.

[0033] Bei einer vorteilhaften Variante kann eine solche Beleuchtungs-⁴⁵vorrichtung zur Erzeugung der Lichtfunktion "Abblendlicht" eingesetzt werden, wobei die Beleuchtungs-⁵⁰vorrichtung bei dieser Lichtfunktion "Abblendlicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungs-⁵⁵vorrichtung in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Abblendlichtverteilung erzeugt.

[0034] Ebenso kann vorgesehen sein, dass eine solche Beleuchtungs-⁵⁰vorrichtung zur Erzeugung der Lichtfunktion "Nebellicht" eingesetzt werden kann, wobei die Beleuchtungs-⁵⁵vorrichtung bei dieser Lichtfunktion "Nebellicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungs-⁶⁰vorrichtung in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Nebellichtverteilung erzeugt.

[0035] Weiter kann es günstig sein, wenn eine solche Beleuchtungs-⁶⁵vorrichtung zur Erzeugung der Lichtfunktion "Tagfahrlicht" eingesetzt werden kann, wobei die Beleuchtungs-⁷⁰vorrichtung bei dieser Lichtfunktion "Tagfahrlicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungs-⁷⁵vorrichtung in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen An-

forderungen entsprechende Tagfahrlichtverteilung erzeugt.

[0036] Im Folgenden ist die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine Querschnittansicht einer beispielhaften Ausführungsform,

Fig. 2 eine Querschnittansicht eines weiteren Beispiels der Erfindung,

Fig. 3 eine Querschnittansicht einer weiteren beispielhaften Ausführungsform,

Fig. 4 eine Querschnittansicht eines weiteren möglichen Beispiels,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer weiteren beispielhaften Ausführungsform, und

Fig. 6 einen Querschnitt durch die beispielhafte Ausführungsform aus Fig. 5 mit einer Strahlenblende.

[0037] In **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung **1** mit einer ersten Lichtquellenanordnung **2** dargestellt, welche mit einer Lasereinrichtung **2a** und einem Lichtkonversionselement **2b** ausgestattet ist.

[0038] Da Lasereinrichtungen in der Regel kohärentes, monochromatisches Licht bzw. Licht in einem engen Wellenlängenbereich abstrahlen, aber bei einem Kraftfahrzeugscheinwerfer im Allgemeinen für das abgestrahlte Licht weißes Mischlicht bevorzugt bzw. gesetzlich vorgeschrieben ist, sind in Abstrahlrichtung der Lasereinrichtung **2a** sogenannte Lichtkonversionselemente **2b** zur Umwandlung von im Wesentlichen monochromatischem Licht in weißes bzw. polychromatisches Licht angeordnet, wobei unter "weißes Licht" Licht einer solchen Spektralzusammensetzung verstanden wird, welches beim Menschen den Farbeindruck "weiß" hervorruft. Dieses Lichtkonversionselement **2b** ist zum Beispiel in Form eines oder mehrerer Photolumineszenzkonverter bzw. Photolumineszenzelemente ausgebildet, wobei einfallende Laserstrahlen der Lasereinrichtung **2a** auf das in der Regel Photolumineszenzfarbstoff aufweisende Lichtkonversionselement **2b** auftreffen und diesen Photolumineszenzfarbstoff zur Photolumineszenz anregen, und dabei Licht in einer dem Licht der einstrahlenden Lasereinrichtung **2a** verschiedenen Wellenlänge bzw. Wellenlängenbereiche abgibt. Die Lichtabgabe des Lichtkonversionselements **2b** weist dabei im Wesentlichen Charakteristiken eines Lambert'schen Strahlers auf.

[0039] Bei Lichtkonversionselementen **2b** wird zwischen reflektiven und transmissiven Konversionselementen unterschieden.

[0040] Die Begriffe "reflektiv" und "transmissiv" beziehen sich hierbei auf den Blauanteil des konvertierten wei-

ßen Lichts. Bei einem transmissiven Aufbau ist die Hauptausbreitungsrichtung des Blaulichtanteils nach dem Durchtritt durch das Konvertervolumen bzw. Konversionselements im Wesentlichen gleichgerichtet zur Ausbreitungsrichtung des Ausgangslaserstrahls. Bei einem reflektiven Aufbau wird der Laserstrahl an einer dem Konversionselement zurechenbaren Grenzfläche reflektiert bzw. umgelenkt, sodass der Blaulichtanteil eine andere Ausbreitungsrichtung aufweist als der Laserstrahl, welcher in der Regel als blauer Laserstrahl ausgeführt ist.

[0041] Die Erfindung ist sowohl für transmissive als auch für reflexive Konversionselementen prinzipiell geeignet, wobei in den beispielhaften Figuren ein transmissives Lichtkonversionselement **2b** eingezeichnet ist.

[0042] In Abstrahlrichtung der ersten Lichtquellenanordnung **2** ist nach der ersten Lichtquellenanordnung **2** eine Lichtformeinrichtung **3** angeordnet, um das abgestrahlte Licht des Lichtkonversionselements auf einen virtuellen Brennpunkt f_3 des der ersten Lichtquellenanordnung **2** in Abstrahlrichtung gegenüberliegenden ersten Reflektors **4**, **4'** zu konzentrieren, welcher in dem in **Fig. 1** gezeigten Beispiel als hyperbolischer Reflektor **4** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet ist, wobei ein Vorteil eines hyperbolischen Reflektors die Möglichkeit einer erhöhten Strahlenbündelung und Bauraumverkleinerung ist. Das von dem ersten Reflektor **4**, **4'** reflektierte Licht wird in einem ersten Brennpunkt f_1 des ersten Reflektors **4**, **4'** gebündelt auf den zweiten Reflektor **5**, **5'** umgelenkt, welcher derart ausgebildet und zum ersten Reflektor **4**, **4'** angeordnet ist, dass der erste Brennpunkt f_1 des ersten Reflektors **4**, **4'** mit dem zweiten Brennpunkt f_2 des zweiten Reflektors **5**, **5'** im Wesentlichen zusammenfällt, wobei der zweite Reflektor **5**, **5'** in dem in **Fig. 1** abgebildeten Ausführungsbeispiel als parabolischer Reflektor **5'** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet ist. Die von dem ersten Reflektor **4**, **4'** reflektierten Lichtstrahlen werden von dem zweiten Reflektor **5**, **5'** als im Wesentlichen parallele Lichtstrahlen durch die Abschlusscheibe **8**, welche bei einer parabolischen Ausführung des zweiten Reflektors **5'** eben bzw. plan ausgebildet sein kann, und in Form einer definierten Lichtverteilung in eine gewünschte Austrittsrichtung ausgeworfen, wobei beispielhafte Strahlengänge in **Fig. 1** abgebildet sind. Da die Erfindung nicht auf bestimmte Typen von Kraftfahrzeugscheinwerfern beschränkt ist und unter anderem auf Kraftfahrzeugnebelscheinwerfer, Kraftfahrzeugfahrtrichtungsanzeigescheinwerfer, Tagfahrlichtscheinwerfer, Signalvorrichtungen, Kraftfahrzeugheckscheinwerfer und/oder Kraftfahrzeugfrontscheinwerfer für Fernlicht und/oder Abblendlicht, sowie auf bestimmte Leuchteinheiten in denselben angewendet werden kann, ist die gewünschte Austrittsrichtung abhängig von dem jeweiligen Einsatzgebiet des Kraftfahrzeugscheinwerfers, in dem die Erfindung angewendet wird, wobei die Aufzählung der möglichen Kraftfahrzeugscheinwerfer nicht erschöpfend ist.

[0043] Zur Umsetzung bzw. Optimierung einer

Hell/Dunkel-Linie für eine abgeblendete Lichtverteilung ist eine Strahlenblende **7** zwischen dem ersten und dem zweiten Reflektor **4, 4', 5, 5'** vorgesehen, wie in **Fig. 1** und **6** schematisch dargestellt und um den Brennpunkt positioniert.

[0044] Resultierend aus der Anordnung des ersten Reflektors **4, 4'** und des zweiten Reflektors **5, 5'** zueinander, ist im Bereiche nahe der Strahlenblende **7** bzw. dem ersten und zweiten Brennpunkt **f1, f2** ein im Wesentlichen nicht optisch genutzter Abschnitt des zweiten Reflektors **5, 5'**, an dem keine Lichtstrahlen der ersten Lichtquellenanordnung **2** von dem ersten Reflektor **4, 4'** hingelenkt werden. In diesem Bereich ist die Austrittsöffnung der zweiten Lichtquellenanordnung **6** in einer dafür vorgesehenen Aussparung des zweiten Reflektors **5, 5'** angeordnet, welche als TIR-Optikkörper **6b** mit zumindest einer LED-Lichtquelle **6a** ausgebildet ist, wobei diese zweite Lichtquellenanordnung **6** eine zusätzliche Lichtabgabe mit einer von der ersten Lichtquellenanordnung **2** verschiedene Abstrahlcharakteristik in die gewünschte Austrittsrichtung auswirft.

[0045] Hierbei kann das von der zweiten Lichtquellenanordnung **6** abgestrahlte Licht ohne Umlenkungen im Wesentlichen in die gleiche Richtung wie die von dem zweiten Reflektor **5, 5'** reflektierten Lichtstrahlen ausgeworfen werden.

[0046] Abgesehen von LED-Lichtquellen für die zweite Lichtquellenanordnung **6** sind auch andere Lichtquellen einsetzbar, die eine von der Lichtquellenanordnung **2** verschiedene Abstrahlcharakteristik aufweisen. Hierfür könnten klassische Halogenlampen od. HID-Gasentladungslampen mit nachgeschaltetem Strahlformungselement (beispielshaft in Form von klassischen Freiformreflektoren) zur Erzeugung einer ergänzenden Lichtverteilung verwendet werden. Die Verwendung von Hochstrom-LED-Lichtquellen bietet jedoch den Vorteil von hohem Lichtstrom bei kleiner Lichtaustrittsfläche.

[0047] Im Reflexionsbereich des Strahlenbündels am ersten Reflektor **4, 4'** können, wie beispielsweise in **Fig. 6** zu sehen, als passives Sicherheitssystem **9** Störungen eingebracht werden, wie zum Beispiel Oberflächenstrukturierungen, Stufen oder ein Loch, die in einem Fehlerfall ein Austreten von Laserstrahlen der Lasereinrichtung **2a** verhindern oder reduzieren. Der gleiche Bereich kann auch für die Platzierung eines aktives Sicherheitssystems genutzt werden. Da bei dem ersten Reflektor **4, 4'** - vor allem als hyperbolischer Reflektor **4** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgeführt - eine Bündelung der Lichtstrahlen zu dem ersten virtuellen Brennpunkt **f3** des ersten Reflektors **4** forciert wird und der Reflexionsbereich der Lichtstrahlen am ersten Reflektor **4** nicht direkt im Lichtaustrittsbereich des optischen Gesamtsystems positioniert ist, können die notwendigen Störstrukturen des Sicherheitssystems **9** klein gehalten werden.

[0048] Weitere Möglichkeiten oder Erweiterungen des Lasersicherheitskonzeptes sind zum Beispiel sogenannte "Strahlungsfallen", welche als laserlichtabsorbierende

Schicht an der Reflexionsfläche des ersten Reflektors **4, 4'** außen anliegt und im Falle einer Fehlfunktion oder Beschädigung des Lichtkonversionselements **2b** weißes Mischlicht transmittiert und Laserlicht absorbiert.

[0049] Ein weiteres Beispiel eines Lasersicherheitskonzepts sind in sicherheitsrelevanten Positionen angeordnete Lichtsensoren, die jeweils Lichtintensitäten des von der Lasereinrichtung **2a** emittierten Lichts und Lichtintensitäten des von dem Lichtkonversionselement **2b** emittierten Lichts an diesen Positionen mit gespeicherten, im fehlerfreien Betrieb gemessene Referenzintensitäten der jeweiligen Strahlungsarten vergleichen, wobei bei Überschreitung einer vorher eingestellten, erlaubten Abweichung die Lasereinrichtung **2a** selbsttätig ausgeschaltet werden.

[0050] Bei einer weiteren beispielhaften Ausführungsform, wie in **Fig. 2** dargestellt, kann der erste Reflektor **4, 4'** als parabolischer Reflektor **4'** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet sein, wobei der zweite Reflektor **5, 5'** als parabolischer Reflektor **5'** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet ist. Die prinzipielle Anordnung ist im Wesentlichen die Gleiche, wie das in **Fig. 1** gezeigte und oben beschriebene Beispiel.

[0051] In **Fig. 3** ist eine weitere Kombination der Bauarten der Reflektoren gezeigt, wobei der erste Reflektor **4, 4'** als hyperbolischer Reflektor **4** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet und der zweite Reflektor **5, 5'** als hyperbolischer Reflektor **5** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik mit einem zweiten virtuellen Brennpunkt **f4** ausgebildet ist. Beispielshafte Strahlengänge mit Zuhilfenahme des zweiten virtuellen Brennpunkts **f4** sind ebenfalls in **Fig. 3** gezeigt, wobei die prinzipielle Anordnung im Wesentlichen äquivalent zu den vorherigen Beispielen ist, und wobei im Allgemeinen nicht alle vorhandenen Brennpunkte **f1, f2, f3, f4** auf einer gemeinsamen Achse liegen müssen. Hierbei ist die Abschlussscheibe **8** bei einer hyperbolischen Ausführung des zweiten Reflektors **5** als Linse bzw. Projektionslinse ausgebildet, um eine definierte Lichtverteilung zu erzeugen. Hierbei kann die Abschlussscheibe **8** einen oder mehrere unterschiedliche Bereiche aufweisen, die als Projektionsoptiken ausgebildet sind, um einfallende Lichtstrahlen horizontal und/oder vertikal parallel auszurichten.

[0052] Ganz allgemein lässt sich sagen, dass die Abschlussscheibe **8** den Zweck hat, die einfallenden Lichtstrahlen bzw. Lichtstrahlenbündel derart zu formen, dass parallele Lichtstrahlen bzw. Lichtstrahlenbündel ausgeworfen werden, um dadurch eine gesetzeskonforme Lichtverteilung zu erzeugen. Dies kann auch die zweite Lichtquellenanordnung **6** betreffen, da der TIR-Optikkörper der zweiten Lichtquellenanordnung **6** die Lichtstrahlen nur im begrenzten Maß parallel ausrichtet, wobei die Abschlussscheibe **8** in dem Bereich, bei dem die Lichtstrahlen der zweiten Lichtquellenanordnung **6** einfallen, ebenfalls ausgebildet ist, um die Lichtstrahlen parallel auszurichten bzw. zu formen. Hierzu ist es nicht notwen-

dig, dass die Lichtquelle **6a** der zweiten Lichtquellenanordnung **6** im Brennpunkt bzw. der Brennebene der Abschlusscheibe **8** bzw. dem jeweiligen optischen Bereich der Abschlusscheibe **8** angeordnet ist, sondern im Wesentlichen die Emissionsfläche des TIR-Optikkörpers **6b**, wobei hierbei der Brennpunkt bzw. Brennebene desjenigen Bereichs der Abschlusscheibe **8** gemeint ist, bei dem die Lichtstrahlen der zweiten Lichtquellenanordnung **6** im Wesentlichen einfallen.

[0053] Ein weiteres mögliches Beispiel ist in **Fig. 4** gezeigt. Bei diesem ist der erste Reflektor **4**, **4'** als parabolischer Reflektor **4'** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet und der zweite Reflektor **5**, **5'** als hyperbolischer Reflektor **5'** bzw. als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik. Beispielhafte Strahlengänge mit Zuhilfenahme des zweiten virtuellen Brennpunkts **f4** sind ebenfalls in **Fig. 4** gezeigt, wobei die prinzipielle Anordnung im Wesentlichen äquivalent zu den vorherigen Beispielen ist.

[0054] Ebenso sind auch Konfigurationen möglich, bei denen jeweils nur einer der beiden Reflektoren **4**, **4'**, **5**, **5'** als totalreflektierende Fläche eine TIR-Optik ausgebildet ist und der andere nicht.

[0055] Bei einer beispielhaften Ausführungsform kann die Erfindung zur Erzeugung der Lichtfunktion "Fernlicht" eingesetzt werden kann, wobei die Beleuchtungsvorrichtung **1** bei dieser Lichtfunktion "Fernlicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungsvorrichtung **1** in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Fernlichtverteilung erzeugt, wobei hierzu die zweite Lichtquellenanordnung **6** als zuschaltbares Fernlicht fungieren kann.

[0056] Bei einer weiteren Ausführung kann eine solche Beleuchtungsvorrichtung **1** zur Erzeugung der Lichtfunktion "Abblendlicht" eingesetzt werden, wobei die Beleuchtungsvorrichtung bei dieser Lichtfunktion "Abblendlicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungsvorrichtung **1** in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Abblendlichtverteilung erzeugt.

[0057] In einem weiteren Beispiel kann eine solche Beleuchtungsvorrichtung **1** zur Erzeugung der Lichtfunktion "Nebellicht" eingesetzt werden, wobei die Beleuchtungsvorrichtung **1** bei dieser Lichtfunktion "Nebellicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungsvorrichtung **1** in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderungen entsprechende Nebellichtverteilung oder eine Schlechtwetterlichtverteilung erzeugt.

[0058] Bei einer weiteren Ausführung kann eine solche Beleuchtungsvorrichtung **1** zur Erzeugung der Lichtfunktion "Tagfahrlicht" eingesetzt werden, wobei die Beleuchtungsvorrichtung **1** bei dieser Lichtfunktion "Tagfahrlicht" eine Lichtverteilung erzeugt, welche in einem eingebauten Zustand der Beleuchtungsvorrichtung **1** in ein Fahrzeug, vor dem Fahrzeug eine den gesetzlichen Anforderun-

gen entsprechende Tagfahrlichtverteilung erzeugt.

[0059] Die oben genannten, aufgezählten Lichtfunktionen bzw. Lichtverteilungen sind nicht abschließend, wobei die Beleuchtungsvorrichtungen auch Kombinationen dieser Lichtfunktionen erzeugen kann und/oder nur eine Teillichtverteilung erzeugt, also beispielsweise nur einen Teil einer Fern-, Abblend-, Nebel- oder Tagfahrlichtverteilung.

10 BEZUGSZEICHENLISTE

[0060]

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Beleuchtungseinrichtung |
| 2 | erste Lichtquellenanordnung |
| 2a | Lasereinrichtung |
| 2b | Lichtkonversionselement |
| 3 | Lichtformeinrichtung |
| 4 | erster Reflektor (hyperbolisch) |
| 4' | erster Reflektor (parabolisch) |
| 5 | zweiter Reflektor (hyperbolisch) |
| 5' | zweiter Reflektor (parabolisch) |
| 6 | zweite Lichtquellenanordnung |
| 6a | LED-Lichtquelle |
| 6b | TIR-Optikkörper |
| 7 | Strahlenblende |
| 8 | Abschlusscheibe |
| 9 | Sicherheitssystem |
| f1 | erster Brennpunkt |
| f2 | zweiter Brennpunkt |
| f3 | erster virtueller Brennpunkt |
| f4 | zweiter virtueller Brennpunkt |

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung (1) eines Kraftfahrzeugscheinwerfers, welche Beleuchtungseinrichtung (1) umfasst:

- eine erste Lichtquellenanordnung (2) umfassend zumindest eine Lasereinrichtung (2a) und zumindest eine ein Lichtkonversionselement aufweisende Leuchtfläche (2b),
- eine nach der ersten Lichtquellenanordnung (2) angeordnete Lichtformeinrichtung (3),
- einen ersten Reflektor (4, 4') mit einem ersten Brennpunkt (f1) und einen zweiten Reflektor (5, 5') mit einem zweiten Brennpunkt (f2), wobei die beiden Reflektoren (4, 4', 5, 5') ein Optiksystem bilden,
- eine zusätzliche zweite Lichtquellenanordnung (6), welche in Bezug auf die reflektierende Fläche des zweiten Reflektors (5, 5') außerhalb an dem zweiten Reflektor (5, 5') angeordnet ist, wobei am zweiten Reflektor (5, 5') hierfür eine Aussparung vorgesehen ist, damit das von der zweiten Lichtquellenanordnung (6) abgestrahlte Licht im Wesentlichen in die gleiche Richtung wie die von dem zweiten Reflektor (5, 5') reflektierten Lichtstrahlen ausgeworfen wird, und
- eine in der Austrittsöffnung des zweiten Reflektors (5, 5') positionierte Abschlussscheibe (8) zur Nutzung einer gemeinsamen Projektion der ersten und zweiten Lichtquellenanordnung (2, 6),

wobei das von der ersten Lichtquellenanordnung (2) emittierte Licht über die Lichtformeinrichtung (3) auf den der ersten Lichtquellenanordnung (2) in Abstrahlrichtung gegenüberliegenden ersten Reflektor (4, 4') gerichtet wird, wobei der erste Reflektor (4, 4') die Lichtstrahlen in dem ersten Brennpunkt (f1) gebündelt auf den zweiten Reflektor (5, 5') umlenkt, welcher derart ausgebildet und zum ersten Reflektor (4, 4') angeordnet ist, dass der erste Brennpunkt (f1) des ersten Reflektors (4, 4') mit dem zweiten Brennpunkt (f2) des zweiten Reflektors (5, 5') im Wesentlichen zusammenfällt, und die von dem zweiten Reflektor (5, 5') reflektierten Lichtstrahlen in eine gewünschte Austrittsrichtung, vorzugsweise Fahrtrichtung, durch die Abschlussscheibe (8) in Form einer definierten Lichtverteilung ausgeworfen werden, wobei die zweite Lichtquellenanordnung (6) eine zusätzliche Lichtabgabe mit einer von der ersten Lichtquellenanordnung (2) verschiedenen Abstrahlcharakteristik durch die Aussparung im zweiten Reflektor (5, 5') und die Abschlussscheibe (8) in die gewünschte Austrittsrichtung auswirft.

2. Beleuchtungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine zweite Lichtquellenanordnung (6) in einem Bereich des zweiten Reflektors (5, 5') angeordnet ist, in welchem im Wesentlichen kein Licht der ersten Lichtquellenanordnung (2) von dem ersten Reflektor (4, 4') hingelenkt wird.

3. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lichtquellenanordnung (6) zumindest eine Lichtquelle (6a) umfasst, wobei vorzugsweise die zumindest eine Lichtquelle (6a) der zweiten Lichtquellenanordnung (6) als LED-Lichtquelle ausgebildet ist.
4. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (4, 4') als hyperbolischer Reflektor (4) mit einem ersten Brennpunkt (f1) und einem ersten virtuellen Brennpunkt (f3) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Lichtformeinrichtung (3) derart ausgebildet ist, dass das Licht der ersten Lichtquellenanordnung (2) als Lichtstrahlen auf den ersten virtuellen Brennpunkt (f3) des ersten Reflektors (4) konzentriert ist.
5. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (4, 4') als parabolischer Reflektor (4') mit einem ersten Brennpunkt (f1) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Lichtformeinrichtung (3) als Kollimator (3) ausgebildet ist, wobei der Kollimator (3) die Lichtstrahlen der ersten Lichtquellenanordnung (2) als parallele Lichtstrahlen auf den ersten Reflektor (4') wirft.
6. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (5, 5') als parabolischer Reflektor (5') mit einem zweiten Brennpunkt (f2) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die zweite Lichtquellenanordnung (6) einen TIR-Optikkörper (6b) umfasst.
7. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (5, 5') als hyperbolischer Reflektor (5) mit einem zweiten Brennpunkt (f2) und einem zweiten virtuellen Brennpunkt (f4) ausgebildet ist.
8. Beleuchtungseinrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichtquelle (6a) der zweiten Lichtquellenanordnung (6) im zweiten virtuellen Brennpunkt (f4) des zweiten Reflektors (5) angeordnet ist.
9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschlussscheibe (8) eben bzw. plan ausgebildet ist.
10. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (4, 4') als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet ist.

11. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (5, 5') als totalreflektierende Fläche einer TIR-Optik ausgebildet ist. 5
12. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Reflektor (4, 4') und dem zweiten Reflektor (5, 5') für die Umsetzung bzw. Optimierung einer Hell/Dunkel-Linie eine Strahlenblende (7) vorgesehen ist. 10
13. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (4, 4') aktive und/oder passive Sicherheitssysteme (9) aufweist. 15
14. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus dem ersten und zweiten Reflektor (4, 4', 5, 5') gebildete Optiksystm einstückig ausgebildet ist. 20
15. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus dem ersten und zweiten Reflektor (4, 4', 5, 5') gebildete Optiksystm, der TIR-Optikkörper (6b) der zweiten Lichtquellenanordnung (6) und die Lichtformeinrichtung (3) einstückig ausgebildet sind. 25
16. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschlussscheibe (8) einen oder mehrere optische Bereiche aufweist, die als lichtformende Projektionsoptiken ausgebildet sind, um einfallende Lichtstrahlen horizontal und/oder vertikal parallel auszurichten, wobei vorzugsweise die Abschlussscheibe (8) vollständig aus einem oder mehreren optischen Bereichen aufgebaut ist. 30 35
17. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einer oder mehreren Beleuchtungseinrichtungen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16. 40

Claims

1. Lighting device (1) of a motor vehicle headlight, which lighting device (1) comprises 45
- a first light source arrangement (2) comprising at least one laser device (2a) and at least one luminous surface (2b) having a light conversion element, 50
 - a light shaping device (3) arranged downstream of the first light source arrangement (2), 55
 - a first reflector (4, 4') with a first focal point (f1) and a second reflector (5, 5') with a second focal point (f2), the two reflectors (4, 4', 5, 5') form an

optical system,

- an additional second light source arrangement (6) arranged externally on the second reflector (5, 5') with respect to the reflecting surface of the second reflector (5, 5'), a recess being provided on the second reflector (5, 5') for this purpose, so that the light emitted by the second light source arrangement (6) is emitted substantially in the same direction as the light rays reflected by the second reflector (5, 5'), and
- a cover lens (8) positioned in the exit opening of the second reflector (5, 5') for utilizing a common projection of the first and second light source arrangements (2, 6),

wherein the light emitted by the first light source arrangement (2) is directed via the light shaping device (3) onto the first reflector (4, 4') opposite the first light source arrangement (2) in the direction of emission, wherein the first reflector (4, 4') deflects the light rays bundled in the first focal point (f1) onto the second reflector (5, 5') which is designed and arranged relative to the first reflector (4, 4') in such a manner that the first focal point (f1) of the first reflector (4, 4') substantially coincides with the second focal point (f2) of the second reflector (5, 5'), and the light rays reflected by the second reflector (5, 5') are projected in a desired exit direction, preferably the direction of travel, through the cover lens (8) in the form of a defined light distribution, the second light source arrangement (6) providing an additional light output with a radiation characteristic different from that of the first light source arrangement (2) being ejected through the recess in the second reflector (5, 5') and the cover lens (8) in the desired exit direction.

2. Lighting device (1) according to claim 1, **characterized in that** the at least one second light source arrangement (6) is arranged in a region of the second reflector (5, 5') in which substantially no light of the first light source arrangement (2) is directed by the first reflector (4, 4').
3. Lighting device (1) according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the second light source arrangement (6) comprises at least one light source (6a), preferably the at least one light source (6a) of the second light source arrangement (6) being designed as an LED light source.
4. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the first reflector (4, 4') is designed as a hyperbolic reflector (4) with a first focal point (f1) and a first virtual focal point (f3), preferably the light shaping device (3) being designed in such a way that the light from the first light source arrangement (2) is concentrated as light beams onto the first virtual focal point (f3) of the first reflector (4).

5. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the first reflector (4, 4') is designed as a parabolic reflector (4') with a first focal point (f1), preferably the light shaping device (3) being designed as a collimator (3), the collimator (3) casting the light rays of the first light source arrangement (2) as parallel light rays onto the first reflector (4'). 5
6. Lighting device (1) according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the second reflector (5, 5') is designed as a parabolic reflector (5') with a second focal point (f2), preferably the second light source arrangement (6) comprising a TIR optical body (6b). 10
7. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the second reflector (5, 5') is designed as a hyperbolic reflector (5) with a second focal point (f2) and a second virtual focal point (f4). 20
8. Lighting device (1) according to claim 7, **characterized in that** the at least one light source (6a) of the second light source arrangement (6) is arranged in the second virtual focal point (f4) of the second reflector (5). 25
9. Lighting device (1) according to one of claims 6 or 8, **characterized in that** the cover lens (8) is flat or planar. 30
10. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the first reflector (4, 4') is designed as a totally reflecting surface of a TIR optical system. 35
11. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the second reflector (5, 5') is designed as a totally reflecting surface of a TIR optical system. 40
12. Lighting device (1) according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** a beam diaphragm (7) is provided between the first reflector (4, 4') and the second reflector (5, 5') for the conversion or optimization of a light/dark line. 45
13. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the first reflector (4, 4') has active and/or passive safety systems (9). 50
14. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 13, **characterized in that** the optical system formed by the first and second reflectors (4, 4', 5, 5') is formed in one piece. 55
15. Lighting device (1) according to any one of claims

10 to 14, **characterized in that** the optical system formed by the first and second reflectors (4, 4', 5, 5'), the TIR optical body (6b) of the second light source arrangement (6) and the light shaping device (3) are formed integrally.

16. Lighting device (1) according to one of claims 1 to 15, **characterized in that** the cover lens (8) has one or more optical regions which are designed as light-shaping projection optics in order to align incident light beams horizontally and/or vertically in parallel, the cover lens (8) preferably being constructed entirely from one or more optical regions.

17. Motor vehicle headlamp having one or more illumination devices (1) according to one of claims 1 to 16.

Revendications

1. Dispositif d'éclairage (1) d'un phare de véhicule à moteur, lequel dispositif d'éclairage (1) comprend

- un premier agencement de source lumineuse (2) comprenant au moins un dispositif laser (2a) et au moins une surface d'éclairage (2b) ayant un élément de conversion de lumière,
- un dispositif de mise en forme de la lumière (3) disposé en aval du premier agencement de source de lumière (2),
- un premier réflecteur (4, 4') ayant un premier point focal (f1) et un deuxième réflecteur (5, 5') ayant un deuxième point focal (f2), les deux réflecteurs (4, 4', 5, 5') formant un système optique
- un deuxième dispositif de source lumineuse supplémentaire (6) qui est disposé sur le côté extérieur du deuxième réflecteur (5, 5') par rapport à la surface réfléchissante du deuxième réflecteur (5, 5'), un évidement étant prévu à cet effet sur le deuxième réflecteur (5, 5'), afin que la lumière émise par le deuxième dispositif de source lumineuse (6) soit émise sensiblement dans la même direction que les rayons lumineux réfléchis par le deuxième réflecteur (5, 5'), et
- un disque de fermeture (8) positionné dans l'ouverture de sortie du second réflecteur (5, 5') pour utiliser une projection commune des premier et second agencements de source de lumière (2, 6),

dans lequel la lumière émise par le premier agencement de source lumineuse (2) est dirigée via le dispositif de mise en forme de la lumière (3) sur le premier réflecteur (4, 4') opposé au premier agencement de source lumineuse (2) dans la direction d'émission, dans lequel le premier réflecteur (4, 4') dévie les rayons lumineux regroupés au premier foyer (f1) sur le deuxième réflecteur (5, 5'), qui est

- conçu et disposé par rapport au premier réflecteur (4,4') de telle sorte que le premier foyer (f1) du premier réflecteur (4, 4') coïncide sensiblement avec le deuxième foyer (f2) du deuxième réflecteur (5, 5'), 5') coïncident sensiblement, et les faisceaux lumineux réfléchis par le deuxième réflecteur (5, 5') sont émis dans une direction de sortie souhaitée, de préférence la direction de déplacement, à travers la lentille de recouvrement (8) sous la forme d'une distribution de lumière définie, le deuxième dispositif de source lumineuse (6) émettant une lumière supplémentaire avec une caractéristique de rayonnement qui diffère de celle du premier dispositif de source lumineuse (2) à travers l'évidement dans le deuxième réflecteur (5, 5') et la lentille de recouvrement (8) dans la direction de sortie souhaitée.
2. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un deuxième agencement de source de lumière (6) est disposé dans une région du deuxième réflecteur (5, 5') dans laquelle sensiblement aucune lumière du premier agencement de source de lumière (2) n'est dirigée par le premier réflecteur (4, 4').
 3. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le deuxième dispositif de source lumineuse (6) comprend au moins une source lumineuse (6a), la au moins une source lumineuse (6a) du deuxième dispositif de source lumineuse (6) étant de préférence conçue comme une source lumineuse LED.
 4. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (4, 4') est conçu comme un réflecteur hyperbolique (4) avec un premier foyer (f1) et un premier foyer virtuel (f3), le dispositif de mise en forme de la lumière (3) étant de préférence conçu de telle sorte que la lumière du premier agencement de sources lumineuses (2) est concentrée sous forme de rayons lumineux sur le premier foyer virtuel (f3) du premier réflecteur (4).
 5. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (4, 4') est réalisé sous la forme d'un réflecteur parabolique (4') avec un premier foyer (f1), le dispositif de mise en forme de la lumière (3) étant de préférence réalisé sous la forme d'un collimateur (3), le collimateur (3) projetant les rayons lumineux du premier agencement de source lumineuse (2) sous la forme de rayons lumineux parallèles sur le premier réflecteur (4').
 6. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le deuxième réflecteur (5, 5') est conçu comme un réflecteur parabolique (5') avec un deuxième foyer (f2), de préférence le deuxième dispositif de source lumineuse (6) comprenant un corps optique TIR (6b).
 7. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le deuxième réflecteur (5, 5') est conçu comme un réflecteur hyperbolique (5) avec un deuxième foyer (f2) et un deuxième foyer virtuel (f4).
 8. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la au moins une source de lumière (6a) du deuxième agencement de sources de lumière (6) est disposée dans le deuxième foyer virtuel (f4) du deuxième réflecteur (5).
 9. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 8, **caractérisé en ce que** la lentille de recouvrement (8) est plate ou plane.
 10. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé, en ce que** le premier réflecteur (4, 4') est conçu comme une surface de réflexion totale d'un système optique TIR.
 11. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le deuxième réflecteur (5, 5') est conçu comme une surface totalement réfléchissante d'une optique TIR.
 12. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**entre le premier réflecteur (4, 4') et le deuxième réflecteur (5, 5') pour la réalisation ou l'optimisation d'une ligne claire/sombre, un diaphragme de faisceau (7) est fourni.
 13. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (4, 4') comporte des systèmes de sécurité actifs et/ou passifs (9).
 14. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le système optique formé par les premier et deuxième réflecteurs (4,4', 5, 5') est réalisé en une seule pièce.
 15. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** le système optique formé par les premier et deuxième réflecteurs (4, 4', 5, 5'), le corps optique TIR (6b) du deuxième agencement de source lumineuse (6) et le dispositif de mise en forme de la lumière (3) sont formés d'un seul tenant.
 16. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** la lentille de recouvrement (8) présente une ou plusieurs zones optiques qui sont conçues comme des opti-

ques de projection de mise en forme de la lumière afin d'orienter les faisceaux lumineux incidents horizontalement et/ou verticalement en parallèle, la lentille de recouvrement (8) étant de préférence entièrement constituée d'une ou plusieurs zones optiques. 5

17. Projecteur de véhicule automobile comportant un ou plusieurs dispositifs d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 16. 10

15

20

25

30

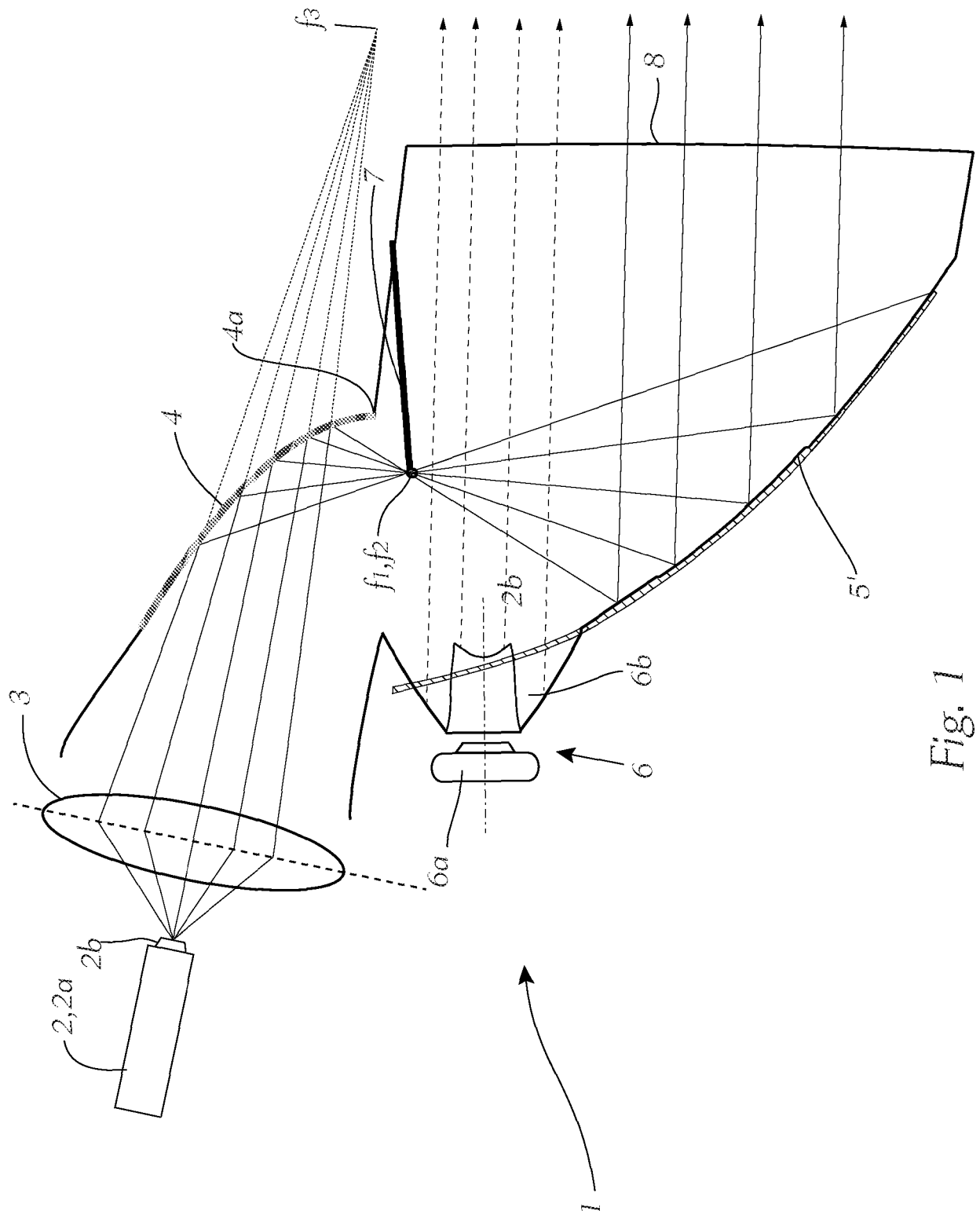
35

40

45

50

55



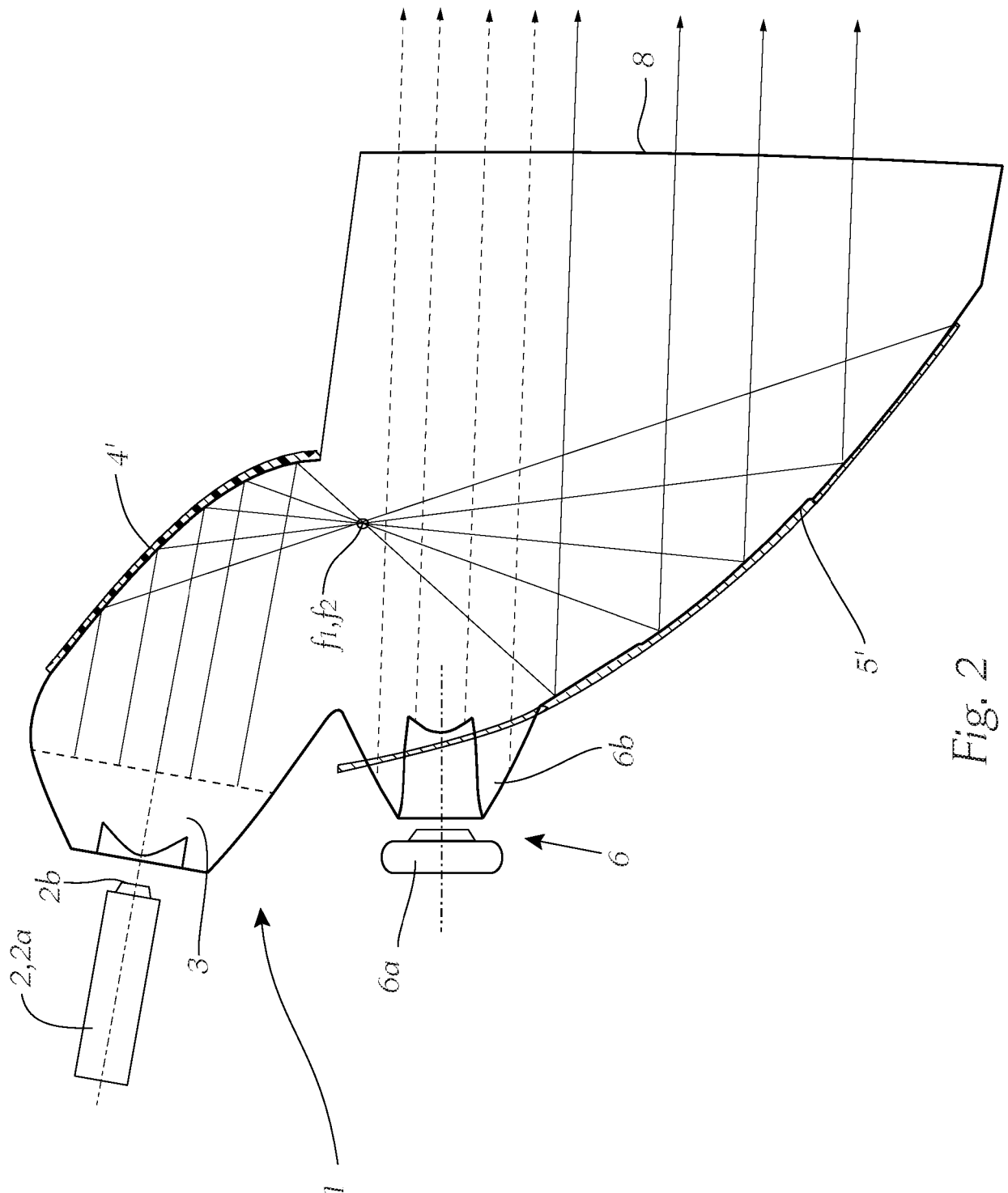


Fig. 2

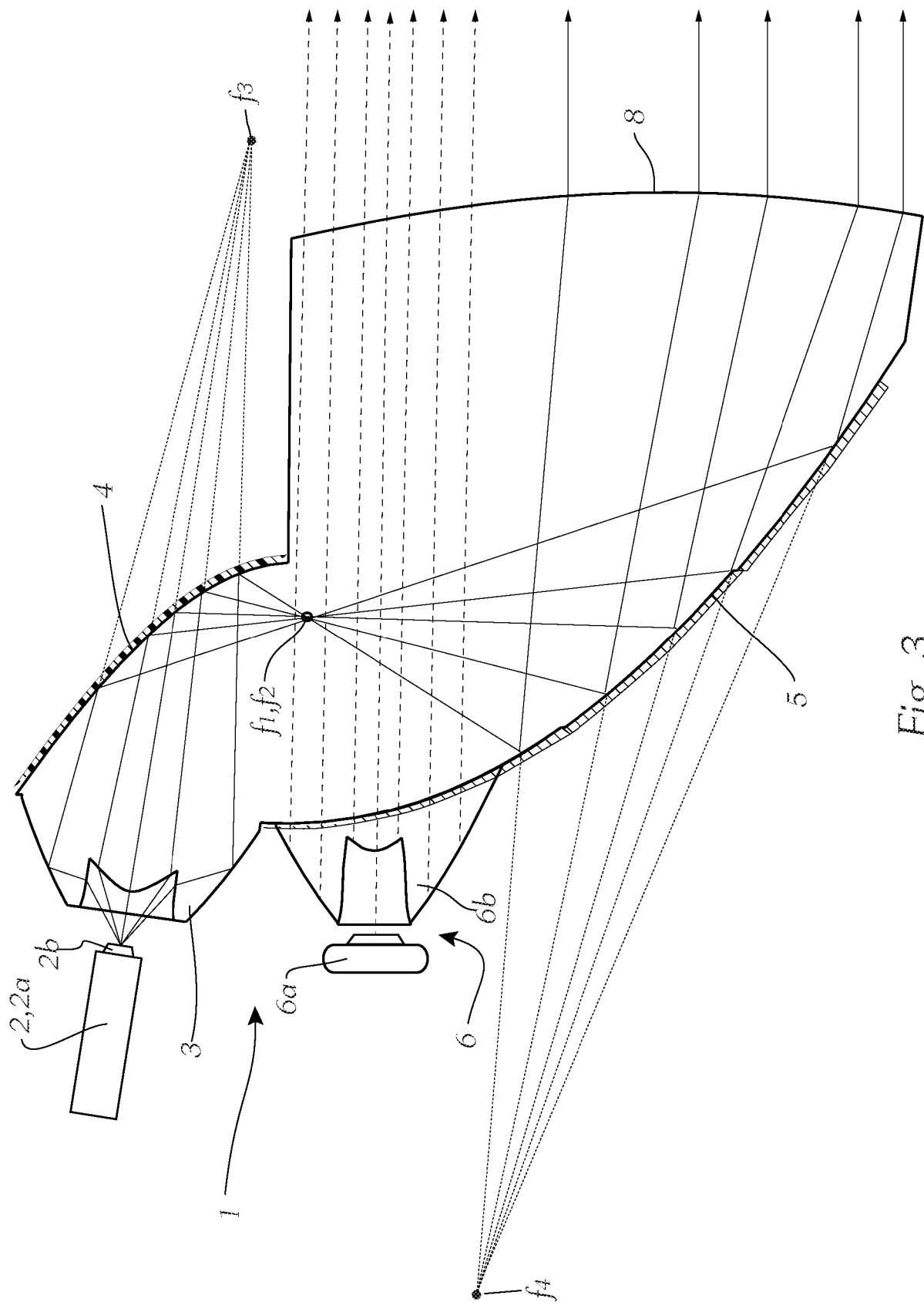
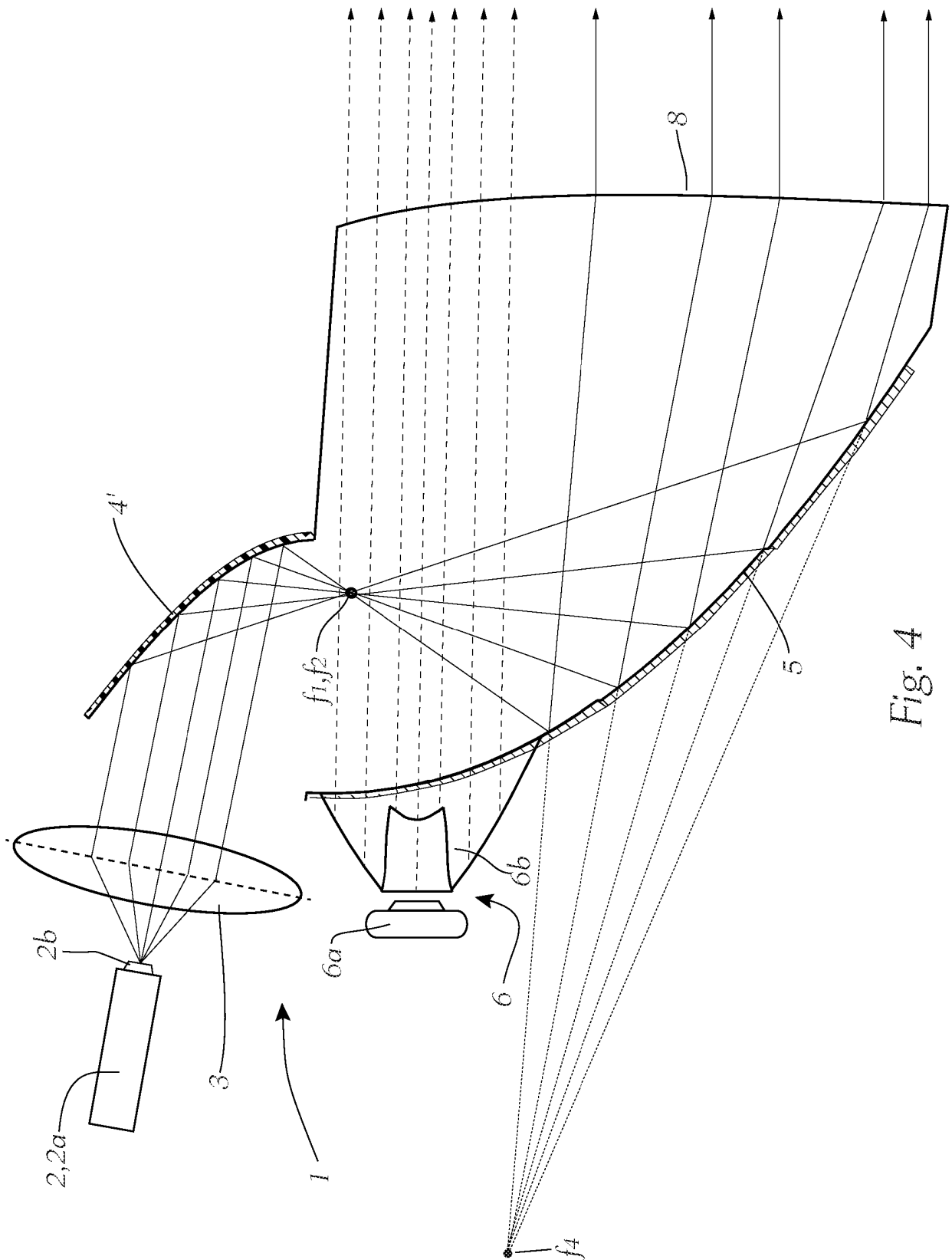


Fig. 3



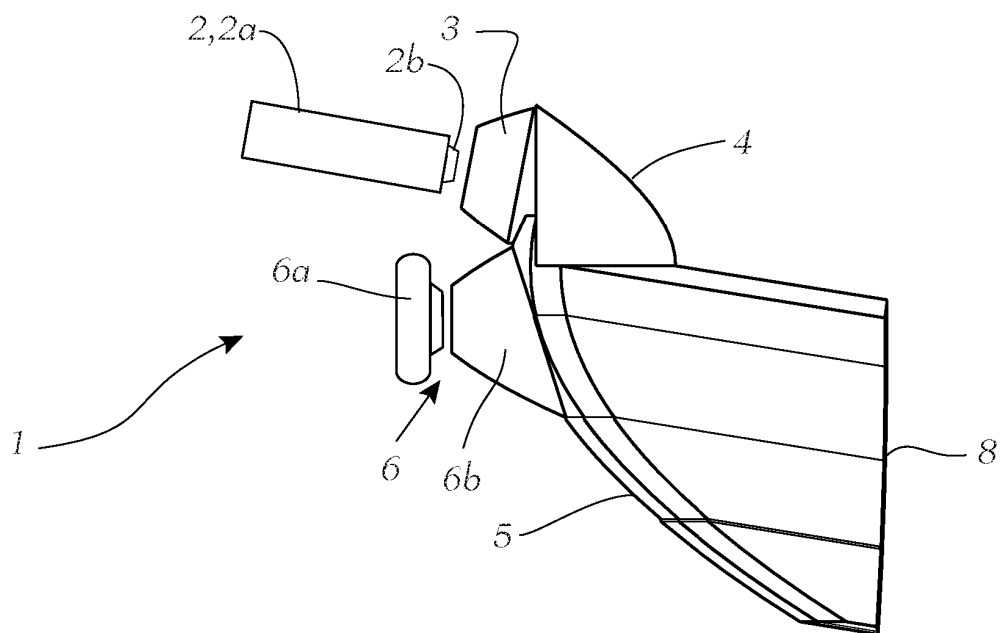


Fig. 5

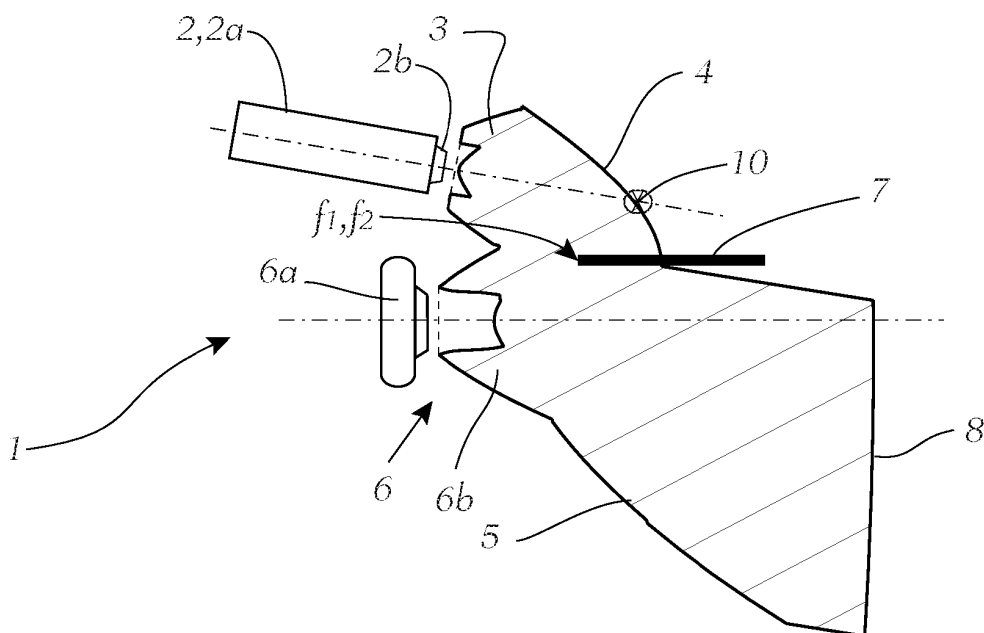


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005054660 A1 **[0002]**
- US 7207705 B2 **[0002]**
- DE 102005058936 A1 **[0003]**