



(11) **EP 3 457 024 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2019 Patentblatt 2019/12

(21) Anmeldenummer: **18202334.1**

(22) Anmeldetag: **15.09.2016**

(51) Int Cl.:
F21S 41/19 ^(2018.01) **F21S 41/143** ^(2018.01)
F21S 41/663 ^(2018.01) **F21S 41/16** ^(2018.01)
F21S 41/14 ^(2018.01) **F21S 45/49** ^(2018.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01)

(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: **17.09.2015 AT 507972015**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
16770871.8 / 3 350 509

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

(72) Erfinder:

- **Stein, Martin
3261 Zarsdorf (AT)**
- **Bemmer, Christian
3660 Klein-Pöchlarn (AT)**
- **Edletzberger, Thomas
3382 Loosdorf (AT)**

- **Schragl, Martin
3261 Zarnsdorf (AT)**
- **Schadenhofer, Peter
3382 Roggendorf (AT)**
- **Ganzberger, Jürgen
3151 St. Georgen am Steinfeld (AT)**
- **Altmann, Johann
3950 Gmünd (AT)**
- **Zorn, Jürgen
3602 Rossatz (AT)**

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 24.10.2018 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER ZUR ABSTRAHLUNG EINER LANGREICHWEITIGEN LICHTVERTEILUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zur Abstrahlung von Licht zur Bildung einer Lichtverteilung in einem Bereich vor der Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Beleuchtungsvorrichtung ein Lichtmodul, einen Tragrahmen (TR), einen Haupt-Träger (HT), und einen Zusatz-Träger (ZT) umfasst, wobei das Lichtmodul zwei oder mehr Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2), die Licht zur Bildung einer Haupt-Lichtverteilung (HLV) erzeugen, und zumindest eine Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) umfasst, die Licht zur Bildung einer Zusatz-Lichtverteilung (ZLV) erzeugt, wobei die Zusatz-Lichtverteilung die Haupt-Lichtverteilung zum Ausbilden einer Gesamtlichtverteilung überlagert, wobei den Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2) zumindest ein Primär-Reflektor (PR1, PR2) zugeordnet und dazu eingerichtet ist, das von den Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2) abgestrahlte Licht zu bündeln und in einen Bereich vor dem Lichtmodul in Form der Haupt-Lichtverteilung (HLV) zu lenken, wobei der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) ein opti-

sches Abbildungssystem (AS) zugeordnet und dazu eingerichtet ist, das von der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) abgestrahlte Licht in einen Bereich vor dem Lichtmodul in Form der Zusatz-Lichtverteilung (ZLV) abzubilden, wobei die Haupt-Lichtverteilung (HLV) als eine kurzreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist, die Zusatz-Lichtverteilung (ZLV) als eine langreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist und die Gesamtlichtverteilung (LFL) als eine langreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist, wobei der Tragrahmen (TR) zur Aufnahme des Haupt-Trägers (HT) und des Zusatz-Trägers (ZT) eingerichtet ist, der Haupt-Träger (HT) zur Aufnahme der Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2) und des zumindest einen Primär-Reflektors (PR1, PR2) eingerichtet ist, und der Zusatz-Träger (ZT) zur Aufnahme der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) und des optischen Abbildungssystems (AS) eingerichtet ist.

EP 3 457 024 A1

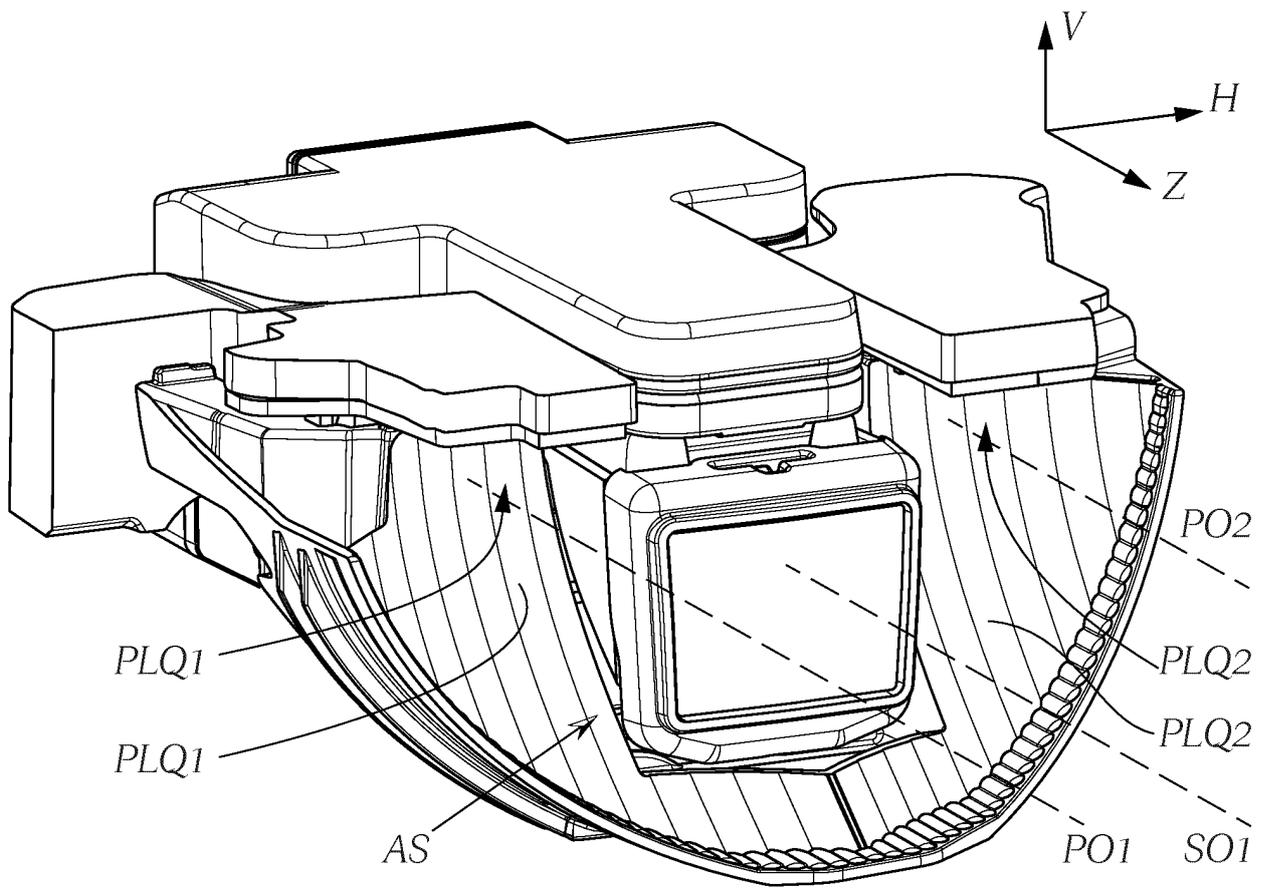


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zur Abstrahlung von Licht zur Bildung einer Lichtverteilung in einem Bereich vor der Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Beleuchtungsvorrichtung ein Lichtmodul, einen Tragrahmen, einen Haupt-Träger, und einen Zusatz-Träger umfasst, wobei das Lichtmodul zwei oder mehr Primär-Lichtquellen, die Licht zur Bildung einer Haupt-Lichtverteilung erzeugen, und zumindest eine Sekundär-Lichtquelle umfasst, die Licht zur Bildung einer Zusatz-Lichtverteilung erzeugt, wobei die Zusatz-Lichtverteilung die Haupt-Lichtverteilung zum Ausbilden einer Gesamtllichtverteilung überlagert, wobei den Primär-Lichtquellen zumindest ein Primär-Reflektor zugeordnet und dazu eingerichtet ist, das von den Primär-Lichtquellen abgestrahlte Licht zu bündeln und in einen Bereich vor dem Lichtmodul in Form der Haupt-Lichtverteilung zu lenken, wobei der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle ein optisches Abbildungssystem zugeordnet und dazu eingerichtet ist, das von der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle abgestrahlte Licht in einen Bereich vor dem Lichtmodul in Form der Zusatz-Lichtverteilung abzubilden, wobei die Haupt-Lichtverteilung als eine kurzreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist, die Zusatz-Lichtverteilung als eine langreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist und die Gesamtllichtverteilung als eine langreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist.

[0002] Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsvorrichtung der oben genannten Art.

[0003] Obendrein betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem solchen Kraftfahrzeugscheinwerfer.

[0004] Im modernen KFZ-Bau werden immer öfter Designfreiheit und Kompaktheit der Kraftfahrzeugscheinwerfer hochgeschrieben. Dem läuft jedoch oft der Wunsch nach mehr Funktionalität und Effizienz zuwider, weshalb z.B. Laserlichtquellen und LED-Lichtquellen in Lichtmodulen zur Bildung von Lichtverteilungen insbesondere Fernlichtverteilungen immer öfter kombiniert eingesetzt werden.

[0005] Dabei ist unter dem Begriff "Funktionalität" zu verstehen, dass eine zweistufige Fernlicht-Lichtverteilung realisierbar ist, wobei die erste Stufe das gesetzliche Beleuchtungsstärkeminimum und/oder das vorgegebene Distanzminimum einer Fernlicht-Lichtverteilung erreichen soll und die zweite Stufe das gesetzliche Beleuchtungsstärkemaximum und/oder das vorgegebene Distanzmaximum bzw. die maximale Reichweite/Performance/Sicherheit erreichen soll.

[0006] Ein kombinierter Einsatz von Laserlichtquellen und LED-Lichtquellen stellt des Weiteren besonders hohe Anforderungen an die Einstellung der einzelnen Einheiten zueinander, wie z.B. Abgleich der Parallelität der optischen Achsen in einfacher und kompakter Form mittels definierter (minimaler) Anzahl der Einstellelemente/-

schrauben.

[0007] Eine in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer einsetzbare Laserlichteinheit besteht aus zumindest einer Laserlichtquelle (Laserdiode) und zumindest einem Lichtkonversionsmittel (kurz Phosphor), da kein direktes Laserlicht auf die Fahrbahn abgestrahlt werden darf. Solche Laserlichteinheiten bieten sich in erster Linie wegen ihrer Größe und ihren Abstrahlungscharakteristikums an. Das Licht zur Erzeugung eines Lichtbilds wird bei Laserlichteinheiten durch Bestrahlung des Phosphors mit dem Laserlicht erzeugt. Dabei kann die Lichtquelle (also der mit einem Laserstrahl beleuchtete Bereich des Phosphors), die mit einem dem Phosphor (bezugnehmend auf die Hauptabstrahlrichtung der Laserlichteinheit) vorgelagerten optischen Abbildungssystem als Lichtbild vor die Lasereinheit (und in einem in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer eingebauten Zustand der Lasereinheit vor den Kraftfahrzeugscheinwerfer) abgebildet wird, relativ klein (üblicherweise 100 - 900 Mikrometer, vorzugsweise kleiner als 600 Mikrometer) ausgebildet sein. Folglich kann die Laserlichteinheit ebenfalls bauraumsparend ausgebildet sein. Dabei erzeugt eine Laserlichteinheit ein helles und weitreichendes Lichtbild.

[0008] LED-Lichtquellen bieten sich dagegen für die Erzeugung einer breiten Lichtverteilung oder zumindest von Teilen einer breiten Lichtverteilung an. (Die Vorteile einer solchen Kombination werden unter anderem bereits in der WO2012161170A1, EP2551154A2 oder in der DE102013200925A1 beschrieben).

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin eine Beleuchtungsvorrichtung zu schaffen, welche die oben genannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt, und die entsprechenden Anforderungen an Lichttechnik, Konstruktion und Elektronik erfüllt. Diese Aufgabe wird mit einer eingangs erwähnten Beleuchtungsvorrichtung dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß der Tragrahmen zur Aufnahme des Haupt-Trägers und des Zusatz-Trägers eingerichtet ist, der Haupt-Träger zur Aufnahme der Primär-Lichtquellen und des zumindest einen Primär-Reflektors eingerichtet ist, und der Zusatz-Träger zur Aufnahme der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle und des optischen Abbildungssystems eingerichtet ist.

[0010] Unter der "Reichweite" einer Lichtverteilung wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung der Abstand zwischen dem Kraftfahrzeugscheinwerfer und einer quer zur der optischen Achse des Kraftfahrzeugscheinwerfers (quer zu der Hauptabstrahlrichtung des Kraftfahrzeugscheinwerfers) liegenden Linie, bei der die Beleuchtungsstärke von einem Lux unterschritten wird, verstanden. An dieser Stelle sei auf die Figur 2 verwiesen, anhand der der Begriff "Reichweite" noch näher erläutert wird.

[0011] Unter dem Begriff "kurzreichweitige Lichtverteilung" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung eine Lichtverteilung mit einer Reichweite unter 350 Meter, vorzugsweise mit einer Reichweite zwischen 100 Meter und 350 Meter verstanden.

[0012] Unter dem Begriff "langreichweitige Lichtverteilung" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung eine Lichtverteilung mit einer Reichweite über 400 Meter, vorzugsweise mit einer Reichweite zwischen 400 Meter und 700 Meter verstanden. Hinsichtlich der Parallelität des vom Lichtmodul erzeugten Lichtbündels ist es vorteilhaft, wenn der zumindest eine Primär-Reflektor als ein Paraboloidreflektor ausgebildet ist.

[0013] Unter dem Begriff "Paraboloidreflektor" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung und im Einklang mit der bewährten Praxis vorzugsweise ein Reflektor verstanden, dessen reflektierende Fläche ein, zwei oder mehr Segmente aufweist, wobei jedes Segment im Wesentlichen als ein Teil eines theoretisch unendlich großen Rotationsparaboloids ausgebildet sein kann.

[0014] Dabei ist der Paraboloidreflektor derart ausgebildet, dass sich das von einer im Brennpunkt eines Paraboloidreflektors angeordneten Lichtquelle erzeugte Licht als ein Lichtbündel ausbreitet, wobei ein vertikaler Schnitt des Lichtbündels sich im Wesentlichen parallel zueinander ausbreitende Lichtstrahlen und ein horizontaler Schnitt des Lichtbündels im Wesentlichen voneinander divergierenden Lichtstrahlen aufweist.

[0015] Dabei beziehen sich die Begriffe "vertikal" und "horizontal" auf ein in einem Kraftfahrzeug eingebautes Lichtmodul.

[0016] Bei einer praxisbewährten Form der Erfindung ist vorgesehen, dass die zwei oder mehr Primär-Lichtquellen als LEDs ausgebildet sind.

[0017] Hinsichtlich der Steuerung kann es vorteilhaft sein, wenn jeder Primär-Lichtquelle genau ein Primär-Reflektor zugeordnet ist.

[0018] Hinsichtlich der Herstellung der Primär-Reflektoren kann es von Vorteil sein, wenn bei zwei oder mehr Primär-Reflektoren alle Primär-Reflektoren miteinander einstückig ausgebildet sind.

[0019] Bei einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass bei zwei oder mehr Primär-Reflektoren alle Primär-Reflektoren voneinander getrennt ausgebildet sind.

[0020] Es kann zweckdienlich sein, wenn jede Primär-Lichtquelle in einem Brennpunkt des zumindest einen Primär-Reflektors angeordnet ist.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Sekundär-Lichtquelle als ein Lichtkonversionsmittel einer Laserlichteinheit ausgebildet ist.

[0022] Darüber hinaus kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass die Primär-Lichtquellen als Lichtquellen eines Typs, vorzugsweise als LEDs, ausgebildet sind, und die zumindest eine Sekundär-Lichtquelle als eine Lichtquelle eines anderen Typs, vorzugsweise als ein Lichtkonversionsmittel einer Laserlichteinheit, ausgebildet ist.

[0023] Dabei besteht der Vorteil beispielsweise darin, dass bei einem sicherheitsbedingten Abschalten der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle die Primär-Lichtquellen alleine Licht zur Bildung einer kurzreichweitigen

gesetzliche Normen erfüllenden Lichtverteilung erzeugen können. Die kurzreichweitige Lichtverteilung kann dabei als eine Fernlicht-Lichtverteilung ausgebildet sein.

[0024] Dabei ist es durchaus denkbar, dass das Lichtkonversionsmittel von zwei oder mehreren Laserlichtquellen (direkt oder indirekt, also über ein Lichtablenkmittel beispielsweise einen Spiegel oder Mikrospiegel) beleuchtet wird. Weiters kann es vorgesehen sein, dass bei zwei oder mehr Sekundär-Lichtquellen jede Sekundär-Lichtquelle als ein Lichtkonversionsmittel ausgebildet ist oder dass jede Sekundär-Lichtquelle als ein Bereich des Lichtkonversionsmittels ausgebildet ist, wobei jede Bereich von einer Laserlichtquelle (direkt oder indirekt) beleuchtet wird und diese Bereiche disjunkt (nicht überlappend) sind.

[0025] Des Weiteren kann von Vorteil sein, wenn das optische Abbildungssystem zumindest einen Sekundär-Reflektor, vorzugsweise einen Freiformreflektor, aufweist.

[0026] Hinsichtlich der Bauraumtiefe des Lichtmoduls ist es von besonderem Vorteil, wenn das optische Abbildungssystem zumindest einen Hyperboloidreflektor aufweist.

[0027] Unter dem Begriff "Hyperboloidreflektor" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung und im Einklang mit der bewährten Praxis vorzugsweise ein Reflektor verstanden, dessen reflektierende Fläche ein, zwei oder mehr Segmente aufweist, wobei jedes Segment im Wesentlichen als ein Teil eines theoretisch unendlich großen Hyperboloids ausgebildet sein kann.

[0028] Es kann dabei vorgesehen sein, dass dem Hyperboloidreflektor eine Vorsatzoptik vorgelagert ist.

[0029] Hinsichtlich der Justierung des Lichtmoduls kann es zweckmäßig sein, wenn dem Hyperboloidreflektor eine Kollimator-Linse vorgelagert ist, wobei vorzugsweise die zumindest eine Sekundär-Lichtquelle in einem reellen Brennpunkt des Hyperboloidreflektors angeordnet ist, und wobei vorzugsweise der Brennpunkt der Kollimator-Linse mit dem virtuellen Brennpunkt des Hyperboloidreflektors zusammenfällt. Es kann vorgesehen sein, dass eine Sekundär-Reflektor-Brennweite der zumindest einen Primär-Reflektor-Brennweite gleich ist.

[0030] Dabei wird unter dem Begriff "Brennweite" im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung der Abstand zwischen der Hauptebene und dem Brennpunkt verstanden. Bei optischen Abbildungssystemen, die beispielsweise Reflektoren, Linsen, Spiegel, Prismen, Blenden usw. umfassen können, unterscheidet man naturgemäß zwischen einem Objekt- und einem Bildraum. Darüber hinaus spricht man in der Fachliteratur je nach Abbildungseigenschaften eines optischen Systems von reellen und virtuellen Bildern und von reellen und virtuellen Brennpunkten. So weist beispielsweise eine bikonkave Linse (und/oder ein Hyperboloidreflektor) einen reellen und einen virtuellen Brennpunkt auf.

[0031] Dabei kann es von Vorteil sein, wenn bei zwei oder mehr Primär-Reflektoren die Primär-Reflektor-Brennweiten gleich sind.

[0032] Um die Qualität der abgestrahlten Lichtverteilung zu erhöhen, kann es vorgesehen sein, dass eine optische Achse des Abbildungssystems und eine optische Achse des zumindest einen Primär-Reflektors im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0033] Dabei kann es zweckdienlich sein, dass bei zwei oder mehr Primär-Reflektoren alle ihre optischen Achsen parallel zueinander ausgerichtet sind und die optische Achse des Abbildungssystems im Wesentlichen parallel zu den optischen Achsen der Primär-Reflektoren ausgerichtet ist.

[0034] Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn die Primär-Lichtquellen dergestalt angeordnet sind, dass die zumindest eine Sekundär-Lichtquelle von den Primär-Lichtquellen umgeben / zwischen den Primär-Lichtquellen angeordnet ist.

[0035] Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass der Haupt-Träger und/oder der Zusatz-Träger jeweils als ein Kühlkörper ausgebildet sind/ist.

[0036] Hinsichtlich der Einstellbarkeit der Beleuchtungsvorrichtung kann es von Vorteil sein, wenn dem Haupt-Träger und dem Tragrahmen zumindest ein erstes Einstelldreieck-System zum Verstellen des Haupt-Trägers bezüglich des Tragrahmens zugeordnet ist.

[0037] Darüber hinaus kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass dem Zusatz-Träger und dem Tragrahmen zumindest ein zweites Einstelldreieck-System zum Verstellen des Zusatz-Trägers bezüglich des Tragrahmens zugeordnet ist.

[0038] Unter dem Begriff "Einstelldreieck-System" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung generell ein Einstellsystem verstanden, welches über drei Stellelemente (z.B. Einstellschrauben), die mit dem korrespondierenden Träger und mit dem Tragrahmen drehbar verbunden sind, den Träger bezüglich des Tragrahmens verstellt. Dabei erfolgt normalerweise das Verstellen mittels mechanischer und/oder elektromotorischer Stellmitteln, die der Beleuchtungsvorrichtung zugeordnet sind. Solche Einstellsysteme sind dem Stand der Technik bekannt (siehe z.B. die Anmeldung A 50329/2013 der Anmelderin).

[0039] Es kann zweckdienlich sein, wenn der Tragrahmen um zumindest eine Achse verschwenkbar ist. Dabei kann das Lichtmodul zur Erzeugung von z.B. Kurvenlicht-Verteilungen verwendet werden.

[0040] Hinsichtlich der Baugröße der Beleuchtungsvorrichtung kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass der Tragrahmen zwischen dem Zusatz-Träger und dem Haupt-Träger angeordnet ist.

[0041] Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Tragrahmen hinter dem Haupt-Träger und der Zusatz-Träger hinter dem Tragrahmen angeordnet sind.

[0042] Der Begriff "hinter" bedeutet dabei, dass der Tragrahmen in Bezug auf den Haupt-Träger und der Zusatz-Träger in Bezug auf den Tragrahmen entgegen der Fahrtrichtung/Lichtaustrittsrichtung angeordnet sind.

[0043] Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann

vorgesehen sein, dass die Sekundär-Lichtquelle als ein Lichtkonversionsmittel einer Laserlichteinheit ausgebildet ist und die Laserlichteinheit in einem Laserlichteinheit-Gehäuse angeordnet ist, welches Gehäuse länglich ausgebildet und einer zur Aufnahme des Laserlichteinheit-Gehäuses eingerichteten Aufnahmeöffnung des Tragrahmens angeordnet und durch diese Aufnahmeöffnung führbar ist. Hinsichtlich der Verbindung der Einstelldreieck-Systeme mit dem Tragrahmen und dem Haupt-Träger kann es von Vorteil sein, wenn der Tragrahmen zumindest drei Durchlassöffnungen und der Haupt-Träger zumindest drei Aufnahmepfannen aufweist, wobei jede Aufnahmepfanne des Haupt-Trägers je einer Durchlassöffnung des Tragrahmens korrespondiert.

[0044] Hinsichtlich der Verbindung der Einstelldreieck-Systeme mit dem Zusatz-Träger und dem Tragrahmen kann es von Vorteil sein, wenn der Zusatz-Träger zumindest drei Durchlassöffnungen und der Tragrahmen zumindest drei Aufnahmepfannen aufweist, wobei jede Aufnahmepfanne des Tragrahmens je einer Durchlassöffnung des Zusatz-Trägers korrespondiert.

[0045] Die Erfindung samt weiterer Vorteile ist im Folgenden anhand bevorzugter nicht einschränkender Ausführungsbeispiele näher erläutert, die in einer Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigt

Fig. 1 die für die Erfindung wesentlichen Komponenten und ihren Zusammenhang in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine Draufsicht einer als eine kurzreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung ausgebildeten Haupt-Lichtverteilung und einer als eine langreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung ausgebildeten Gesamtllichtverteilung,

Fig. 2a eine kurzreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung der Fig. 2, eine langreichweitige Zusatzteilfernlicht-Lichtverteilung der Fig. 2 und eine als eine langreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung ausgebildete Zusatz-Lichtverteilung,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Lichtmoduls,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Lichtmoduls,

Fig. 5 eine Anordnung der wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung,

Fig. 6 ein Haupt- und ein Zusatz-Träger der Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 5,

[0046] Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. In dieser ist eine beispielhafte schematische Anordnung der Komponenten gezeigt, die für das Lichtmodul maßgeblich ist, welches Teil der erfindungsgemäßen Be-

leuchtungsanordnung ist. Das Lichtmodul weist dabei zwei Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 mit je einer Primär-Lichtquelle zugeordnetem Primär-Reflektor PR1, PR2, und eine Sekundär-Lichtquelle SLQ1 mit einem ihr zugeordnetem aus einem Sekundär-Reflektor SR1 und einer Linse KL1 bestehendem optischem Abbildungssystem AS auf. Die hier als Leuchtdioden (kurz LED für light emitting diode) ausgebildeten Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 sind zum Erzeugen von Licht zur Bildung einer Haupt-Lichtverteilung HLV (Fig. 2) eingerichtet. Die Haupt-Lichtverteilung HLV verfügt normalerweise über eine relativ kurze Reichweite. In vielen Verkehrssituationen gilt es allerdings die Reichweite der abgestrahlten Haupt-Lichtverteilung zu erhöhen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Sekundär-Lichtquelle SLQ1 vorgesehen, die in Fig. 1 als Lichtkonversionsmittel (in Fachmannsprache oft Phosphor genannt) einer Laserlichteinheit (nicht gezeigt) ausgebildet ist. Verwendung von Laserlichteinheiten in Kraftfahrzeugscheinwerfern ist dem Stand der Technik bekannt (siehe z.B. Figuren 3 und 7 in EP 2551154 A2). Die Laserlichteinheit weist eine derartige Laserlichtquelle (nicht gezeigt) und ein derartiges Lichtkonversionsmittel SLQ1 auf, dass beim Beleuchten des Lichtkonversionsmittels genügend Lichtstrom in einen vorgegebenen, vorzugsweise im Verhältnis zu 4π (Gesamtraumwinkel) kleinen, Raumwinkel abgegeben wird. Dadurch erzeugt die Sekundär-Lichtquelle SLQ1 (durch Konversion des Laserlichts am Lichtkonversionsmittel SLQ1) Licht zur Bildung einer langreichweitigen Zusatz-Lichtverteilung ZLV (Fig. 2b). Die den Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 zugeordneten Primär-Reflektoren PR1, PR2 bündeln das von den Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 abgestrahlte Licht und lenken es in einen Bereich vor dem Lichtmodul. Dabei bezieht sich der Begriff "vor dem Lichtmodul" auf einen Bereich, der in Lichtausbreitungsrichtung des von den Primär-Reflektoren PLQ1, PLQ2 gebündelten Lichts liegt. Darüber hinaus sei an dieser Stelle angemerkt, dass das "gebündelte Licht" als konvergierendes oder divergierendes oder paralleles Lichtbündel ausgebildet sein kann. Die Primär-Reflektoren PR1, PR2 sind vorzugsweise als Paraboloidreflektoren ausgebildet und bündeln (in vertikaler, bezugnehmend auf ein Lichtmodul, das in einen Kraftfahrzeugscheinwerfer eingebaut ist, Richtung V) das von den vorzugsweise in einem Brennpunkt PB1, PB2 des jeweiligen Primär-Reflektors PR1, PR2 angeordneten Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 erzeugte Licht zu einem im Wesentlichen parallelen Lichtbündel. Darüber hinaus können die Primär-Reflektoren PR1, PR2 miteinander einstückig oder voneinander getrennt ausgebildet sein. Das der Sekundär-Lichtquelle SLQ1 zugeordnete Abbildungssystem weist, wie oben kurz erläutert, den Sekundär-Reflektor SR1 und die Linse KL1. Dabei ist vorzugsweise der Sekundär-Reflektor SR1 als ein Hyperboloidreflektor und die Linse KL1 als eine Kollimator-Linse ausgebildet. Der Hyperboloidreflektor SR1 weist zwei Brennpunkte BP1, BP2, wobei der erste Brennpunkt BP1 ein reeller Brennpunkt ist, in dem die Sekundär-Lichtquelle

SLQ1 (hier das Lichtkonversionsmittel) angeordnet ist, und der zweite Brennpunkt BP2 ein virtueller Brennpunkt ist, in dem sich die Verlängerungen LS' (siehe Fig. 4) der aus dem reellen Brennpunkt BP1 ausgehenden und von der reflektierenden Fläche des Hyperboloidreflektors reflektierten Lichtstrahlen LS (siehe Fig. 4) im Wesentlichen zusammentreffen. Dabei ist die Kollimator-Linse KL1 derart angeordnet, dass ein ihrer Brennpunkte KLB mit dem virtuellen Brennpunkt BP2 zusammenfällt. Dadurch wird das vom Hyperboloidreflektor SR1 reflektierte Licht zu einem im Wesentlichen parallelen (in vertikaler Richtung V) Lichtbündel gebündelt. Die Bündelung zu einem im Wesentlichen parallelen Lichtbündel ist allerdings nicht notwendig. Es ist durchaus denkbar, statt einer Kollimator-Linse eine Sammel- oder Zerstreuungslinse einzusetzen. Welche Linse hier eingesetzt wird, kann beispielsweise von der Art einer dem Lichtmodul vorgelagerten Vorsatzoptik bzw. eines weiteren eventuell vorhandenen optischen Abbildungssystems (d.h. z.B. eine Anordnung aus Blenden, Linsen, Spiegeln usw.) und von den Anforderungen an die Form der Haupt- und/oder der Zusatz-Lichtverteilung und/oder der vom Lichtmodul erzeugten Lichtverteilung.

[0047] Bevorzugt ist auch, dass alle reellen Brennweiten (d.h. der Abstand zwischen der Hauptebene und dem Brennpunkt, beim Hyperboloidreflektor dem reellen Brennpunkt, in welchem Brennpunkt die Sekundär-Lichtquelle angeordnet ist) PBW1, PBW2, HBW1 aller in der vorliegenden Erfindung verwendeten Reflektoren im Wesentlichen gleich sind. Damit kann die Bauraumtiefe des Lichtmoduls minimiert und dadurch der in heutigen Scheinwerfern immer öfter hochgeschriebenen Designfreiheit und Kompaktheit Rechnung getragen werden.

[0048] Darüber hinaus sind die Primär-Reflektoren und der Sekundär-Reflektor dergestalt angeordnet, dass ihre optischen Achsen PO1, PO2, SO1 parallel zueinander verlaufen. Dies ist für die Qualität des abgestrahlten Lichtbildes besonders relevant.

[0049] Die in der Fig. 1 dargestellte Anordnung der wesentlichen Komponenten der Erfindung ist für ein Lichtmodul besonders vorteilhaft, wenn das Lichtmodul zur Erzeugung einer als eine langreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung LFL (Fig. 2a) ausgebildeten Gesamtlichtverteilung eingerichtet ist. Dabei erzeugen die Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 in Zusammenarbeit mit den Primär-Reflektoren eine kurzreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung HLV (Fig. 2), welche kurzreichweitige Fernlicht-Verteilung HLV von einer langreichweitigen Zusatzteilfernlicht-Lichtverteilung ZLV (Fig. 2b) überlagert und dadurch die langreichweitige Fernlicht-Lichtverteilung LFL (Fig. 2a) also Gesamtlichtverteilung gebildet wird. Dabei ist die durch den Abstand zwischen dem Lichtmodul und der 1lx-Linie 1lx gemessene Reichweite der langreichweitigen Fernlicht-Lichtverteilung LFL im Wesentlichen doppelt so groß wie die Reichweite der kurzreichweitigen Fernlicht-Lichtverteilung ZLV. Die Zusatzteilfernlicht-Lichtverteilung ZLV ist im Wesentlichen in der Mitte der kurzreichweitigen Fernlicht-Lichtverteilung

lung HLV angeordnet (Fig. 2a). Dieser vorteilhafte Effekt wird durch die in Fig. 1 schematisch dargestellten Anordnung der Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 und der Primär-Reflektoren PR1, PR2 bezüglich der Sekundär-Lichtquelle SLQ1 und des Abbildungssystems AS erreicht, bei welcher Anordnung die Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ2 die Sekundär-Lichtquelle SLQ1 "umgeben". Dies bedeutet schließlich, dass bei einer Projektion der Positionen der Primär- und Sekundär-Lichtquellen (des Lichtkonversionsmittels) auf eine senkrecht zu den optischen Achsen PO1, PO2, SO1 der korrespondierenden Reflektoren PR1, PR2, SR1 angeordnete Ebene, die Projektionen der Primär-Lichtquellen P1, P2 die Projektion der Sekundär-Lichtquelle S1 umstellen.

[0050] Fig. 3 zeigt ein einbaufertiges Lichtmodul in perspektivischer Ansicht. Die dargestellten Koordinaten bezeichnen die Lichtaustrittsrichtung / Hauptabstrahlrichtung Z, die horizontale Richtung H, welche normal auf Z und normal auf die vertikale Richtung V steht. Dabei beziehen sich die Begriffe "horizontal" und "vertikal" auf den in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer, welcher Kraftfahrzeugscheinwerfer in einem Fahrzeug eingebaut ist, eingebauten Zustand des Lichtmoduls. Die Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ 2 und die Primär-Reflektoren PR1, PR2 sind dabei zu einer ersten Gesamteinheit (LED-Einheit) und die Sekundär-Lichtquelle und das optische Abbildungssystem AS sind zu einer zweiten Gesamteinheit, vorzugsweise zu einer Laserlichteinheit, zusammengefasst. Angesichts des oben gesagten umfasst die Laserlichteinheit, wie oben kurz erwähnt, also insgesamt eine Laserlichtquelle, die Licht zur Bestrahlung des Lichtkonversionsmittels erzeugt, welches Lichtkonversionsmittel als die Sekundär-Lichtquelle fungiert, und ein optisches Abbildungssystem AS, welches das durch Konversion des Laserlichts am Lichtkonversionsmittel erzeugte Licht vor das Lichtmodul abbildet. Darüber hinaus ist der Primär-Reflektor PR1 der LED-Einheit mit dem Primär-Reflektor PR2 einstückig ausgebildet. Dies hat zum Vorteil, dass nur eine Einstellvorrichtung (sich auch Fig. 6) für die gesamte LED-Einheit ausreicht. Außerdem ist eine solche einstückige Ausbildung der Primär-Reflektoren PR1, PR2 miteinander aus ästhetischer Sicht bevorzugt, da somit eine Umschließung der Laserlichteinheit von der LED-Einheit ermöglicht wird. Eine derartige Umschließung hat beispielsweise den folgenden Vorteil: Dadurch wird im Wesentlichen parallele Ausrichtung der optischen Achsen PO1, PO2, SO1 ermöglicht, und infolgedessen Winkelfehler reduziert.

[0051] Unter dem Begriff "Winkelfehler" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ein optischer Abbildungsfehler verstanden, der bei voneinander getrennten aus zumindest einer Lichtquelle und zumindest einem der zumindest einen Lichtquelle zugeordneten Reflektor bestehenden Modulen in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Module zur Bildung eines gemeinsamen Lichtbildes eingerichtet sind, entstehen können. Dabei werden die von den jeweiligen Lichtmodulen erzeugten Lichtverteilungen auf einem in einem Abstand

(typischerweise von 25 Metern) quer zu Hauptausbreitungsrichtung des Licht aufgestellten Messschirm gemessen und die optischen Achsen der jeweiligen Module derart eingestellt, dass das Lichtbild auf dem Messschirm im Wesentlichen den Anforderungen, vorzugsweise gesetzlich vorgeschriebenen Normen (beispielsweise den ECE-Regelungen), entspricht. Dabei können durch eine im Wesentlichen inexakt parallele Ausrichtung der optischen Achsen der Module nach dem Messschirm und vor dem Messschirm Verzerrungen des erwünschten Lichtbildes entstehen.

[0052] Aus einer in Fig. 4 dargestellten Seitenansicht des Lichtmoduls ist eine bevorzugte Anordnung der Brennpunkte PB1, PB2, BP1, BP2, KLB der optisch relevanten Bauteile des Lichtmoduls ersichtlich. Dabei ist die hyperboloide Form des Sekundär-Reflektors SR1 besonders vorteilhaft, da deshalb die Brennweiten des Hyperboloidreflektors klein gehalten, sodass die Sekundär-Lichtquelle sehr nah an dem Reflektor angeordnet werden kann. Dadurch kann die Bauraumtiefe des Lichtmoduls z.B. im Vergleich zu einem Lichtmodul, bei dem der Sekundär-Reflektor als Reflektor eines anderen Typs, beispielsweise als ein Paraboloid-Reflektor, ausgebildet ist, reduziert werden.

[0053] Nachdem die bevorzugten beispielhaften Ausführungsformen des Lichtmoduls veranschaulicht wurden, wird nun auf die Anordnung des Lichtmoduls in einer Beleuchtungsvorrichtung Bezug genommen. Die Fig. 5 zeigt schematisch eine beispielhafte Anordnung der wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung. Dabei ist das Lichtmodul als zwei voneinander getrennt ausgebildete Gesamteinheiten dargestellt. Die erste Gesamteinheit (LED-Einheit) umfasst die oben beschriebenen aber hier nicht gezeigten Primär-Lichtquellen PLQ1, PLQ 2 und die ebenfalls oben beschriebenen aber hier nicht gezeigten Primär-Reflektoren PR1, PR2, die zweite Gesamteinheit (Laserlichteinheit) umfasst die oben beschriebene aber hier nicht gezeigte Sekundär-Lichtquelle SLQ1 und das ebenfalls oben beschriebene aber hier nicht gezeigte optische Abbildungssystem AS. Darüber hinaus weist die Beleuchtungsvorrichtung einen Haupt-Träger HT, der zur Aufnahme der LED-Einheit eingerichtet ist, einen Zusatz-Träger ZT, der zur Aufnahme der Laserlichteinheit eingerichtet ist, und einen Tragrahmen TR, der zur Aufnahme sowohl des Haupt-Trägers HT als auch des Zusatz-Trägers ZT eingerichtet ist. Der Tragrahmen TR ist um zumindest eine Achse TA verschwenkbar (wodurch verschiedene Lichtfunktionen, beispielsweise Kurvenlichtfunktion, im Kraftfahrzeugscheinwerfer realisiert werden können), wobei beim Verschwenken des Tragrahmens TR die von dem Tragrahmen TR aufgenommenen Haupt- und Zusatz-Träger mit dem Tragrahmen TR mit verschwenkt werden. Bei der Aufnahme der Träger in den Tragrahmen ist vorgesehen, dass der Haupt-Träger HT und der Zusatz-Träger ZT mit dem Tragrahmen TR verbindbar sind, wobei die Position der Träger bezüglich des Tragrahmens (beispielsweise entlang der in der Fig.

5 mit Pfeilen gezeigten Richtungen) veränderbar/verstellbar ist. Dadurch kann z.B. die Ausrichtung der optischen Achse LOA der LED-Einheit zu der optischen Achse SO1 der Laserlichteinheit verstellt werden. Zum Verbinden der Träger an dem Tragrahmen und zum Verstellen der Träger bezüglich des Tragrahmens ist je ein Einstell-dreieck-System vorgesehen, wobei in der Fig. 5 dargestellten bevorzugten Ausführungsform ein erstes Einstell-dreieck-System EDS1 zum Verstellen des die LED-Einheit aufnehmenden Haupt-Trägers HT und ein zweites Einstell-dreieck-System EDS2 zum Verstellen des die Laserlichteinheit aufnehmenden Zusatz-Trägers ZT eingerichtet ist. Die Position des ersten Einstell-dreieck-Systems EDS1 ist bezüglich der Position des zweiten Einstell-dreieck-Systems EDS2 um 90° um die optische Achse der Laserlichteinheit SO1 (gleich der optischen Achse des Sekundär-Reflektors SR1) verdreht angeordnet. Damit wird die Einstellvariabilität vereinfacht. Es ist allerdings durchaus denkbar, dass die Einstell-dreieck-Systeme EDS1, EDS2 gar nicht oder unter einem anderen Winkel, beispielsweise um 180°, zueinander verdreht angeordnet sind.

[0054] Unter dem Begriff "Einstell-dreieck-System" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung generell ein Einstellsystem verstanden, welches über drei Stellelemente (z.B. Einstellschrauben), die mit dem korrespondierenden Träger und mit dem Tragrahmen drehbar verbunden sind, den Träger bezüglich des Tragrahmens verstellt. Dabei erfolgt normalerweise das Verstellen mittels mechanischer und/oder elektromotorischer Stellmitteln, die der Beleuchtungsvorrichtung zugeordnet sind. Solche Einstellsysteme sind dem Stand der Technik bekannt (siehe z.B. die Anmeldung A 50329/2013 der Anmelderin).

[0055] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Laserlichteinheit, wie in der Fig. 5 gezeigt ist, ein länglich ausgebildetes Laserlichteinheit-Gehäuse HM auf, welches Laserlichteinheit-Gehäuse in einer zur Aufnahme des Laserlichteinheit-Gehäuses eingerichteten Aufnahmeöffnung AO des Tragrahmens TR angeordnet und durch diese Aufnahmeöffnung AO führbar ist. Dadurch kann die Laserlichteinheit in einem nicht mit dem Tragrahmen TR verbundenen Zustand des die Laserlichteinheit aufnehmenden Zusatz-Trägers ZT aus der Aufnahmeöffnung AO herausgezogen und der Beleuchtungsvorrichtung entnommen werden. Dies erleichtert wesentlich das Ersetzen der Laserlichteinheit und/oder ihrer Bestandteile beim Auftreten technischer Störungen. In einem Zustand, in dem beide Träger (der Haupt-Träger HT und der Zusatz-Träger ZT) mit dem Tragrahmen TR mithilfe der Stellelemente der korrespondierenden Einstell-dreieck-Systeme EDS1, EDS2 verbunden sind, erfolgt die Anbindung des Zusatz-Trägers ZT an den Tragrahmen TR hinter dem Tragrahmen und die Anbindung des Haupt-Trägers HT an den Tragrahmen TR vor dem Tragrahmen. Der Begriff "hinter" bzw. "vor" bedeutet dabei, dass der Zusatz-Träger in Bezug auf den Tragrahmen TR entgegen der Fahrtrich-

tung/Lichtaustrittsrichtung bzw. der Haupt-Träger HT in Bezug auf den Tragrahmen TR in die Fahrtrichtung/Lichtaustrittsrichtung angeordnet sind. Dabei kann eine kaskadierte Einstellung der Beleuchtungsvorrichtung realisiert werden. Unter der "kaskadierten Einstellung" wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung eine Einstellung verstanden, bei der zuerst die Hauptabstrahlrichtung der Beleuchtungsvorrichtung mittels des ersten Einstell-dreieck-Systems EDS1 eingestellt werden kann und anschließend die Abstrahlrichtung der Laserlichteinheit bezüglich der Hauptabstrahlrichtung mittels des zweiten Einstell-dreieck-Systems EDS2 eingestellt werden kann.

[0056] Darüber hinaus sind mit Pfeilen in der Fig. 5 beispielhafte Richtungen gezeigt, entlang derer der Haupt- und/oder der Zusatzträger bezüglich des Tragrahmens verstellt werden können/kann.

[0057] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht der Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 5, bei der der Haupt-Träger und der Zusatz-Träger als ein Kühlkörper ausgebildet sind. Darüber hinaus sind in der Fig. 6 als Einstellschrauben ZES1, ZES2, ZES3, HES1, HES2, HES3 ausgebildete Stellelemente der Einstell-dreiecke EDS1, EDS2 gezeigt, welche zum Eingriff der mechanischen und/oder elektromotorischen Stellmitteln der Einstell-dreieck-Systeme EDS1, EDS2 und zum Verbinden der Haupt- und Zusatz-Träger mit dem Tragrahmen eingerichtet sind. Dabei weist jede Einstellschraube einen Gewindeabschnitt GA und einen Kugelkopf KK auf. Die Durchlassöffnungen des Tragrahmens und des Zusatz-Trägers weisen jeweils einen Gegengewindeabschnitt auf, welche dazu eingerichtet sind mit den Gewindeabschnitten der korrespondierenden Einstellschrauben zusammenzuwirken und einerseits den Haupt- und/oder den Zusatz-Träger mit dem Tragrahmen zu verbinden und andererseits die Position des Haupt- und/oder des Zusatz-Trägers bezüglich des Tragrahmens einzustellen, wie es aus der Fig. 6 ersichtlich ist.

[0058] In einem verbundenen Zustand des Tragrahmens mit dem Haupt-Träger sind die Gewindeabschnitte der (drei) Einstellschrauben HES1, HES2, HES3 in den dafür vorgesehenen (drei) Durchlassöffnungen des Tragrahmens TR derart angeordnet, dass die Gewindeabschnitte der Einstellschrauben in die dazu korrespondierenden Gegengewindeabschnitten des Tragrahmens angreifen. Dabei greift der Kugelkopf je einer Einstellschraube in die korrespondierende zur Aufnahme eines Kugelkopfes eingerichtete Aufnahmepfanne des Haupt-Trägers an, wie in Fig. 6 gezeigt ist.

[0059] Des Weiteren ist in einem verbundenen Zustand des Tragrahmens TR mit dem Zusatz-Träger ZT sind die Gewindeabschnitte der (drei) Einstellschrauben ZES1, ZES2, ZES3 in den dafür vorgesehenen (drei) Durchlassöffnungen des Zusatz-Trägers ZT derart angeordnet, dass die Gewindeabschnitte der Einstellschrauben in die dazu korrespondierenden Gegengewindeabschnitten des Zusatz-Trägers ZT angreifen, wobei der Kugelkopf je einer Einstellschraube in die korre-

spondierende zur Aufnahme eines Kugelkopfes eingerichtete Aufnahmepfanne des Tragrahmens angreift, wie in Fig. 6 gezeigt ist.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zur Abstrahlung von Licht zur Bildung einer Lichtverteilung in einem Bereich vor der Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

- ein Lichtmodul,
- einen Tragrahmen (TR),
- einen Haupt-Träger (HT), und
- einen Zusatz-Träger (ZT), wobei das Lichtmodul umfasst:

- * zwei oder mehr Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2), die Licht zur Bildung einer Haupt-Lichtverteilung (HLV) erzeugen, und
- * zumindest eine Sekundär-Lichtquelle (SLQ1), die Licht zur Bildung einer Zusatz-Lichtverteilung (ZLV) erzeugt, wobei die Zusatz-Lichtverteilung die Haupt-Lichtverteilung zum Ausbilden einer Gesamtlichtverteilung überlagert, wobei

den Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2) zumindest ein Primär-Reflektor (PR1, PR2) zugeordnet und dazu eingerichtet ist, das von den Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2) abgestrahlte Licht zu bündeln und in einen Bereich vor dem Lichtmodul in Form der Haupt-Lichtverteilung (HLV) zu lenken, wobei der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) ein optisches Abbildungssystem (AS) zugeordnet und dazu eingerichtet ist, das von der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) abgestrahlte Licht in einen Bereich vor dem Lichtmodul in Form der Zusatz-Lichtverteilung (ZLV) abzubilden, wobei

die Haupt-Lichtverteilung (HLV) als eine kurzreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist, die Zusatz-Lichtverteilung (ZLV) als eine langreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist und die Gesamtlichtverteilung (LFL) als eine langreichweitige Lichtverteilung ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (TR) zur Aufnahme des Haupt-Trägers (HT) und des Zusatz-Trägers (ZT) eingerichtet ist, der Haupt-Träger (HT) zur Aufnahme der Primär-Lichtquellen (PLQ1, PLQ2) und des zumindest einen Primär-Reflektors (PR1, PR2) eingerichtet ist, und der Zusatz-Träger (ZT) zur Aufnahme der zumindest einen Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) und des optischen Abbildungssystems (AS) eingerichtet ist.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haupt-Träger (HT) und/oder der Zusatz-Träger (ZT) jeweils als ein Kühlkörper ausgebildet sind/ ist.

5

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Haupt-Träger (HT) und dem Tragrahmen (TR1) zumindest ein erstes Einstelldreieck-System (EDS1) zum Verstellen des Haupt-Trägers (HT) bezüglich des Tragrahmens (TR) zugeordnet ist.

10

4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Zusatz-Träger (ZT) und dem Tragrahmen (TR) zumindest ein zweites Einstelldreieck-System (EDS2) zum Verstellen des Zusatz-Trägers (ZT) bezüglich des Tragrahmens (TR) zugeordnet ist.

15

5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (TR) um zumindest eine Achse (TA) verschwenkbar ist.

20

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (TR) zwischen dem Zusatz-Träger (ZT) und dem Haupt-Träger (HT) angeordnet ist.

25

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (TR) hinter dem Haupt-Träger (HT) und der Zusatz-Träger (ZT) hinter dem Tragrahmen (TR) angeordnet sind.

30

35

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sekundär-Lichtquelle (SLQ1) als ein Lichtkonversionsmittel einer Laserlichteinheit ausgebildet ist und die Laserlichteinheit in einem Laserlichteinheit-Gehäuse (HM) angeordnet ist, welches Laserlichteinheit-Gehäuse (HM) länglich ausgebildet und in einer zur Aufnahme des Laserlichteinheit-Gehäuses eingerichteten Aufnahmeöffnung (AO) des Tragrahmens (TR) angeordnet und durch diese Aufnahmeöffnung (AO) führbar ist.

40

45

9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (TR) zumindest drei Durchlassöffnungen und der Haupt-Träger (HT) zumindest drei Aufnahmepfannen aufweist, wobei jede Aufnahmepfanne des Haupt-Trägers je einer Durchlassöffnung des Tragrahmens korrespondiert.

50

55

10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatz-Träger (ZT) zumindest drei Durchlassöffnungen

gen und der Tragrahmen (TR) zumindest drei Aufnahmeplatten aufweist, wobei jede Aufnahmeplatte des Tragrahmens (TR) je einer Durchlassöffnung des Zusatz-Trägers (ZT) korrespondiert.

5

11. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Kraftfahrzeug mit zumindest einem Kraftfahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 11.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

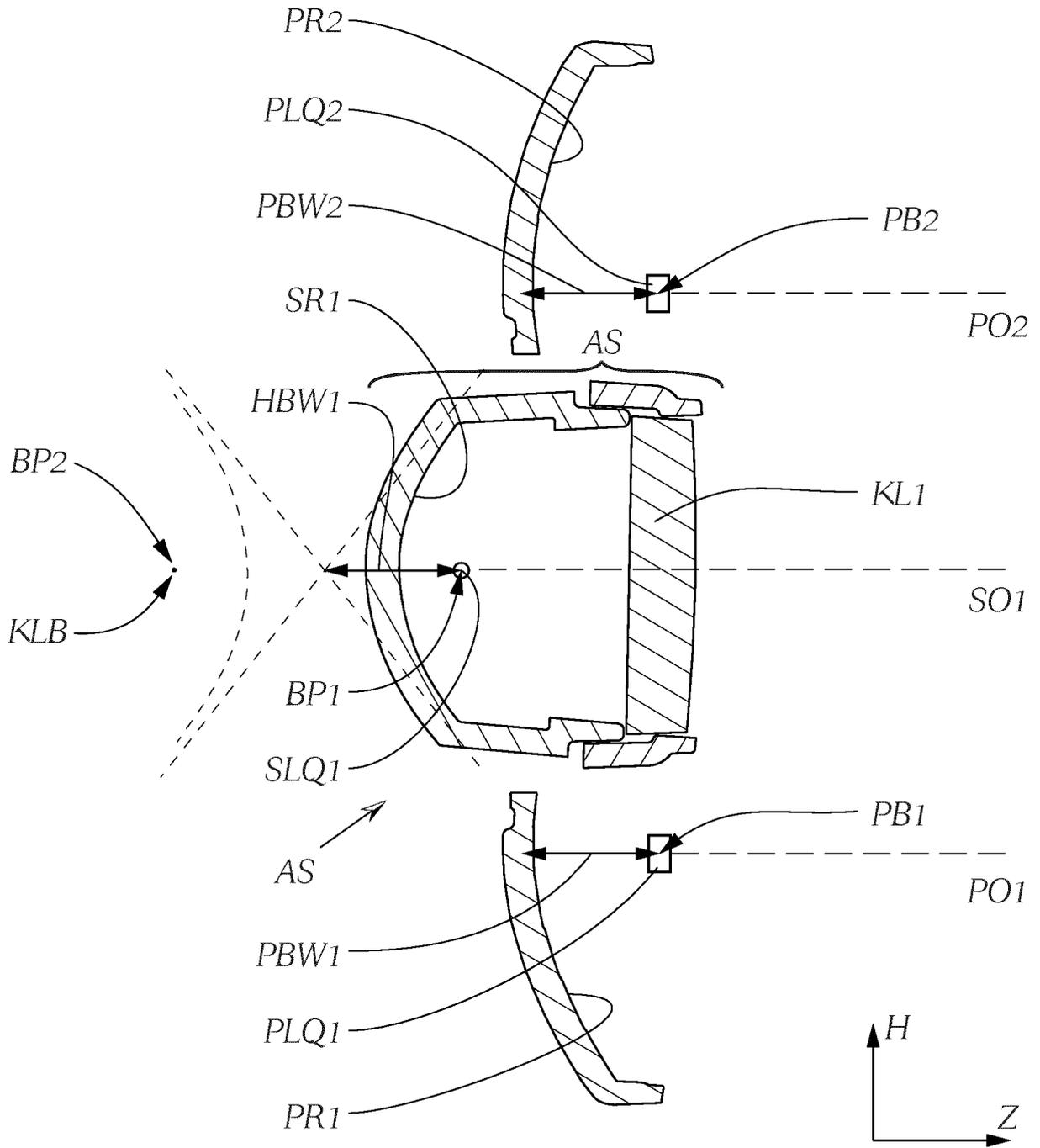


Fig. 1

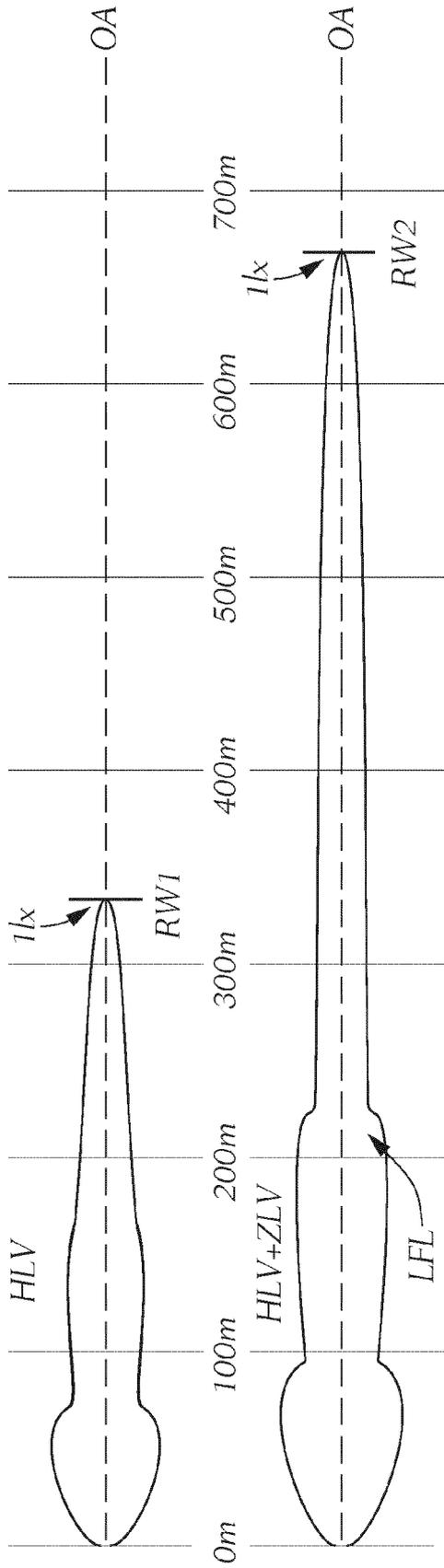


Fig. 2

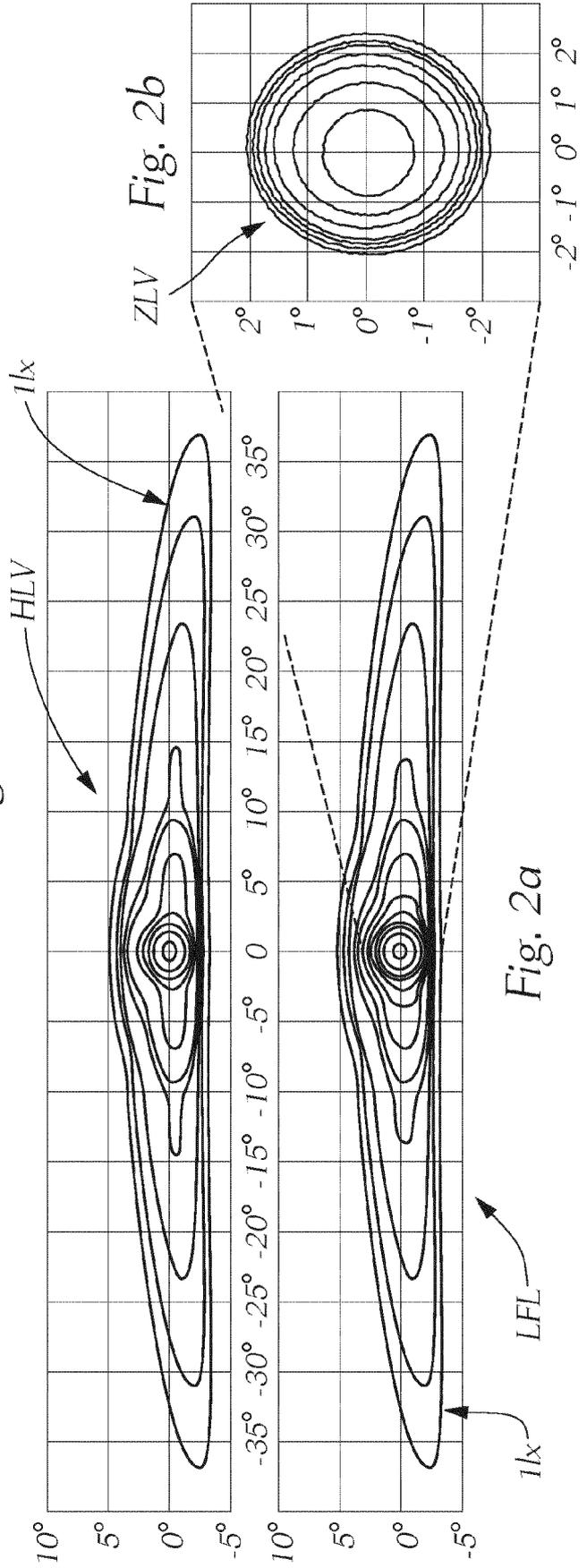


Fig. 2a

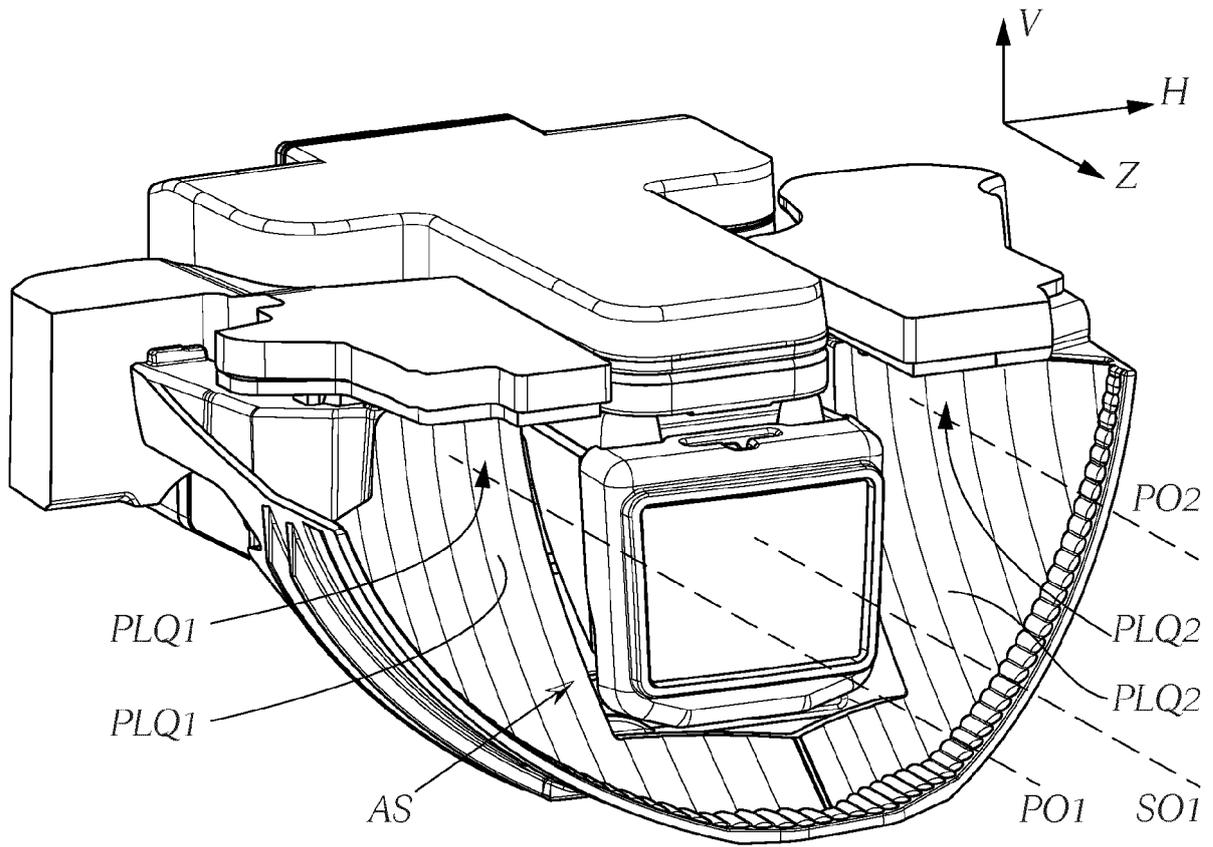


Fig. 3

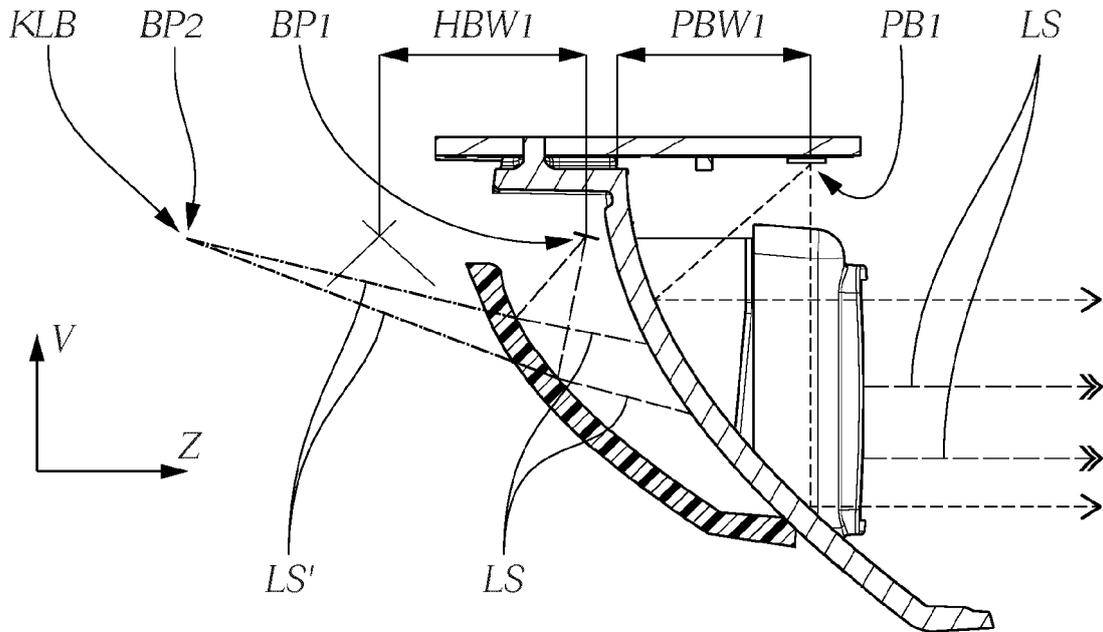


Fig. 4

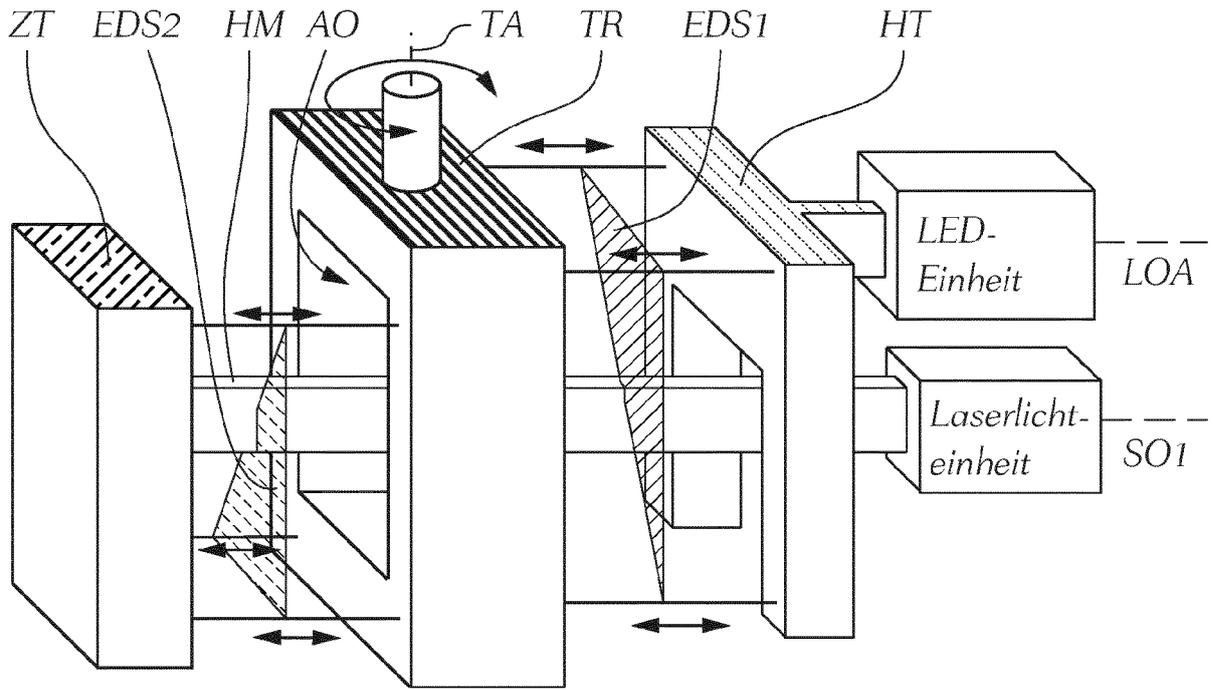


Fig. 5

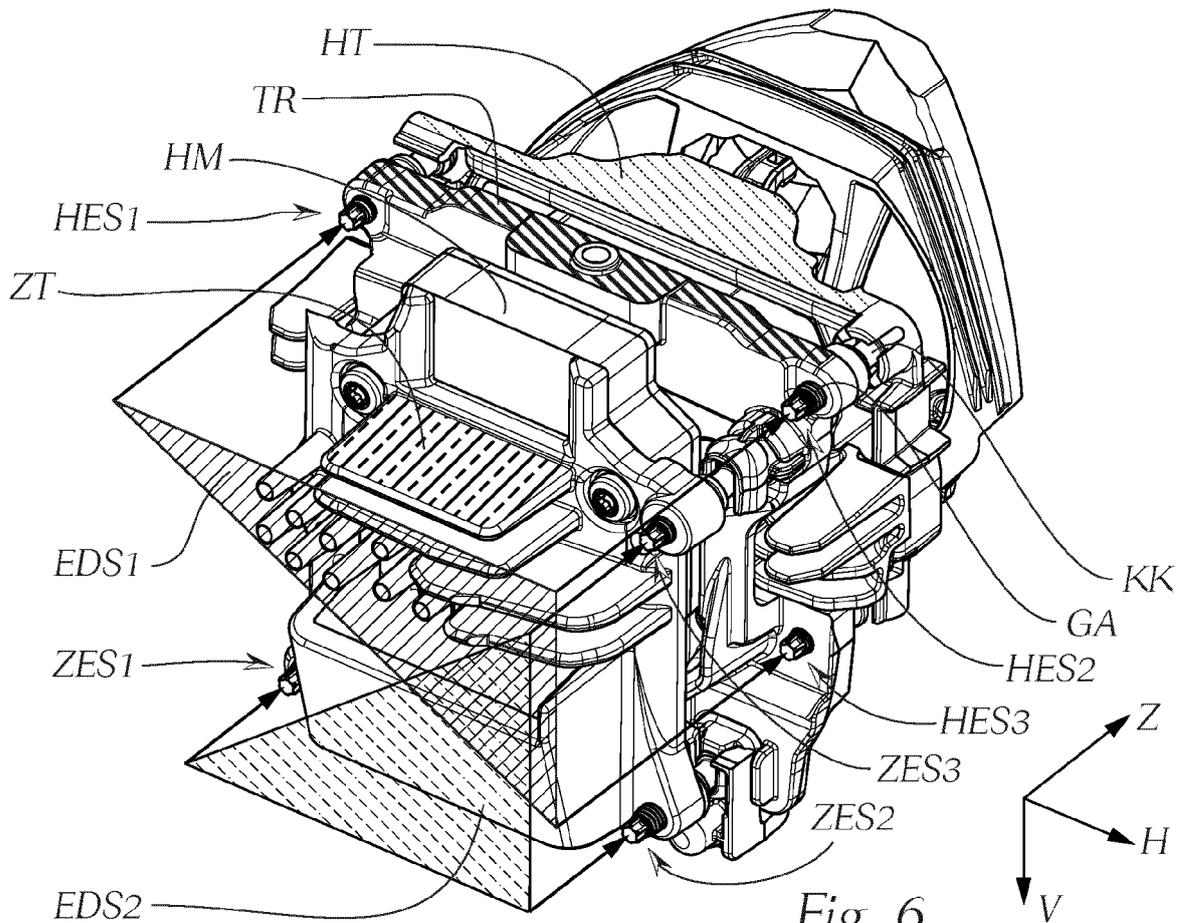


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 20 2334

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y A	US 2015/062894 A1 (DENNIS RAYMOND L [AU]) 5. März 2015 (2015-03-05) * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0005] * * Absatz [0012] - Absatz [0017] * * Abbildung 1 *	1,2,6-8, 11,12 3-5,9,10	INV. F21S41/19 F21S41/143 F21S41/663 F21S41/16 F21S41/14
Y	US 2015/049504 A1 (WU JACOB [TW]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) * Absatz [0023] - Absatz [0029] * * Abbildung 2 *	1,2,6-8, 11,12	ADD. F21S45/49 F21Y115/10
A	EP 2 390 561 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 30. November 2011 (2011-11-30) * Absatz [0018] - Absatz [0027] * * Abbildung 1 *	1	
A	EP 1 980 787 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 15. Oktober 2008 (2008-10-15) * Absatz [0020] - Absatz [0028] * * Abbildung 2 *	1	
A	WO 2014/148029 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 25. September 2014 (2014-09-25) * das ganze Dokument * & EP 2 985 517 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 17. Februar 2016 (2016-02-17) * Absatz [0026] - Absatz [0031] * * Abbildung 5 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S F21Y
A	DE 10 2011 081062 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 21. Februar 2013 (2013-02-21) * Absatz [0040] - Absatz [0078] * * Abbildung 7 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2019	Prüfer Schulz, Andreas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 20 2334

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.

28-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015062894 A1	05-03-2015	KEINE	
US 2015049504 A1	19-02-2015	US 2015049504 A1 US 2016023590 A1	19-02-2015 28-01-2016
EP 2390561 A1	30-11-2011	DE 102010021937 A1 EP 2390561 A1	01-12-2011 30-11-2011
EP 1980787 A1	15-10-2008	CN 101285561 A EP 1980787 A1 JP 4782064 B2 JP 2008262755 A KR 20080092274 A US 2008253141 A1	15-10-2008 15-10-2008 28-09-2011 30-10-2008 15-10-2008 16-10-2008
WO 2014148029 A1	25-09-2014	CN 105051446 A EP 2985517 A1 JP 5847105 B2 JP 2014186862 A US 2016272106 A1 WO 2014148029 A1	11-11-2015 17-02-2016 20-01-2016 02-10-2014 22-09-2016 25-09-2014
DE 102011081062 A1	21-02-2013	CN 103764444 A DE 102011081062 A1 EP 2744686 A2 US 2014226357 A1 WO 2013024159 A2	30-04-2014 21-02-2013 25-06-2014 14-08-2014 21-02-2013

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012161170 A1 [0008]
- EP 2551154 A2 [0008] [0046]
- DE 102013200925 A1 [0008]