

(19)



(11)

EP 2 771 613 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
F21S 41/255 ^(2018.01) **F21S 41/265** ^(2018.01)
F21S 41/663 ^(2018.01) **F21V 5/00** ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **13708335.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2013/050034

(22) Anmeldetag: **12.02.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/120121 (22.08.2013 Gazette 2013/34)

(54) BELEUCHTUNGSMODUL FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

LIGHTING MODULE FOR A MOTOR VEHICLE

MODULE D'ÉCLAIRAGE DESTINÉ À UN VÉHICULE AUTOMOBILE

(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**

- **MOSER, Andreas**
A-4320 Perg (AT)
- **BAUER, Friedrich**
A-3252 Bergland (AT)

(30) Priorität: **13.02.2012 AT 500312012**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.2014 Patentblatt 2014/36

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 965 126 EP-A2- 2 068 068
US-A- 3 598 477 US-A1- 2007 086 202

(72) Erfinder:
• **KIESLINGER, Dietmar**
2604 Theresienfeld (AT)

EP 2 771 613 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 ein Beleuchtungsmodul für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung einen Fahrzeugscheinwerfer mit zumindest einem solchen Beleuchtungsmodul.

[0003] Mit einem solchen Beleuchtungsmodul wird Licht aus der zumindest einen Beleuchtungseinheit durch eine an der Vorderseite des Beleuchtungsmoduls angeordnete Linse in der Vorwärtsrichtung des Beleuchtungsmoduls abgelenkt und auf die Fahrbahn abgestrahlt, wo es ein definiertes Lichtverteilungsmuster, etwa eine Abblendlichtverteilung oder eine Fernlichtverteilung bilden kann.

[0004] Die Lichtverteilung wird bei solchen Projektionssystemen wesentlich von der Ausgestaltung der verwendeten Linse beeinflusst. Bekanntermaßen sind bei sphärischen Linsen Abbildungsfehler unvermeidlich. Entsprechend werden, um solche Linsenfehler zumindest teilweise korrigieren zu können, asphärische Linsen verwendet. In der Regel muss dabei immer ein Kompromiss gefunden werden, welche Abbildungsfehler zu Gunsten anderer Abbildungsfehler (stärker) korrigiert werden.

[0005] Unter gewissen Voraussetzungen kann bei einem eingangs beschriebenen Beleuchtungsmodul insbesondere das Problem auftreten, dass aufgrund der Dicke (in vertikaler Richtung) der Blende in der Fernlichtverteilung ein unerwünschter Spalt auftritt. Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung für dieses Problem anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem eingangs erwähnten Beleuchtungsmodul mit den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Ein eingangs genanntes Beleuchtungsmodul, bei dem allerdings das Problem eines Spaltes nicht auftritt, ist aus der US 2007/086202 A1 bekannt.

[0008] Bei einer konkreten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Berechnung der Linsenbereiche, etwas unter Verwendung von Berechnungsregeln, zumindest einer der folgenden Parameter verwendet wird:

*) Abbildungsmaßstab (Vergrößerung) des Linsenbereiches;

*) Position bzw. Abstand der Objektebene in Bezug auf den Linsenbereich;

*) Position bzw. Abstand der objektseitigen Brennebene in Bezug auf den Linsenbereich;

*) Position bzw. Abstand der Bildebene in Bezug auf den Linsenbereich;

*) Schnittweite des Linsenbereiches;

*) Ausrichtung der optischen Achse des Linsenbereiches;

*) Auswahl des zu korrigierenden Abbildungsfehlers.

[0009] Scheinwerfer werden üblicherweise, z.B. nach der ECE-Regelung für eine Bildentfernung (Abstand der Bildebene) von 25 Metern entworfen. Andere Regelungen, z.B. in den USA (SAE-Regelung) sehen hingegen z.B. eine Weite von 10 Metern vor, für welche ein Scheinwerfer zu entwerfen ist. Durch das Vorsehen von zwei Linsenbereichen, die für unterschiedliche Positionen der Bildebene entworfen sind, kann es z.B. möglich werden, einen Scheinwerfer bzw. ein Lichtmodul zu entwerfen, welches beiden Regelungen genügt.

[0010] Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass sich zumindest zwei Linsenbereiche hinsichtlich der ihnen zu Grunde liegenden Berechnungsregeln in zumindest einem der oben angeführten Parameter, welcher in die jeweilige Berechnungsregel einfließt, unterscheiden.

[0011] Die Einteilung in Linsenbereiche erfolgt dabei auf der Lichteintrittsfläche der Linse. Die Lichteintrittsfläche ist über alle Bereiche eben ausgebildet, während die Lichtaustrittsfläche je nach Linsenbereich eine unterschiedliche Krümmung aufweist etc.

[0012] Es kann natürlich auch vorgesehen sein, dass sich die einzelnen Linsenbereiche der Linse sowohl auf der Lichteintrittsfläche als auch der Lichtaustrittsfläche voneinander unterscheiden.

[0013] Es kann von Vorteil sein, wenn der Übergang zwischen zwei benachbarten Bereichen an der Lichtaustrittsfläche stetig erfolgt. Dadurch ergibt sich ein fließender, weicher Übergang, der ästhetisch ansprechend ist, was insbesondere für die Linsenaußenseite von Vorteil sein kann. Außerdem ist eine solche Oberfläche einfach zu fertigen.

[0014] Es kann auch vorgesehen sein, dass der Übergang zwischen zwei benachbarten Bereichen an der Lichtaustrittsfläche unstetig, beispielsweise treppenförmig erfolgt. Solche Übergänge sind einfacher zu berechnen.

[0015] Die Bereichsgrenzen sind in einem solchen Fall offensichtlich erkennbar, u.U. kann an den Stufen aber unerwünschtes Streulicht auftreten bzw. die Stufen können als optisch weniger ansprechend empfunden werden.

[0016] Natürlich sind beliebige Kombinationen, wie z.B. stetiger Übergang (stetige Übergänge) an einer Seite, unstetiger Übergang bzw. unstetige Übergänge an der anderen Seite oder auch stetiger Übergang zwischen zwei Bereichen an einer Seite und unstetiger Übergang zwischen zwei weiteren Bereichen auf derselben Seite etc. möglich.

[0017] Typischerweise ist vorgesehen, dass die Linse in zwei, drei oder vier Linsenbereiche unterteilt ist.

[0018] Die einzelnen Parameter, die in eine Berechnungsregel einfließen, können für einen Linsenbereich jeweils konstant sein. Es kann aber auch vorgesehen

sein, dass einer, mehrere oder alle Parameter einer Berechnungsregel für einen Linsenbereich in Abhängigkeit von der betrachteten Position des Linsenbereiches variieren.

[0019] In einem solchen Fall kann eine Abbildung, die von diesem Linsenbereich erzeugt wird, z.B. bewusst verwischt oder verschoben werden. Bei einer solchen Variante setzt sich der betrachtete Linsenbereich rechnerisch aus einer Vielzahl kleinerer Linsenunterbereiche zusammen, beispielsweise aus mehreren hundert solcher Unterbereiche, die zusammengesetzt dann den Linsenbereich bilden. Typischerweise ändern sich solche über einen Linsenbereich variablen Parameter kontinuierlich, beispielsweise linear, quadratisch, sigmoid etc.

[0020] Optimal kann eine erfindungsgemäße Linse ausgenutzt werden, wenn weiters vorgesehen ist, dass definierte Lichtemissionsbereiche einer Beleuchtungseinheit lediglich in einen definierten, zugeordneten Linsenbereich oder in zwei oder mehrere definierte, zugeordnete Linsenbereiche der Linse Licht abstrahlen. Auf diese Weise können die Beleuchtungseinheit und die Linse bzw. die einander zugeordneten Bereiche optimal aufeinander abgestimmt werden.

[0021] Es kann auch vorgesehen sein, dass zwei oder mehreren Beleuchtungseinheiten vorgesehen sind, wobei jede Beleuchtungseinheit Licht lediglich in zumindest einen, zwei oder mehrere Linsenbereiche, vorzugsweise genau einen definierten Linsenbereich der Linse emittiert.

[0022] In jedem Fall ist es günstig, wenn die Lichtemissionsbereiche einer Beleuchtungseinheit und/oder die verschiedenen Beleuchtungseinheiten getrennt voneinander angesteuert werden können.

[0023] Die zumindest eine Beleuchtungseinheit umfasst zumindest einen Reflektor und zumindest eine dem zumindest einen Reflektor zugeordnete Lichtquelle.

[0024] Der bzw. die (unterschiedlichen) Lichtemissionsbereiche werden von der oder den reflektierenden Oberflächen des oder der Reflektoren gebildet, und/oder von zwei oder mehreren solchen Beleuchtungseinheiten.

[0025] Im Folgenden ist die Erfindung an Hand von Beispielen wie in der Zeichnung dargestellt näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine Beleuchtungsanordnung in einem Vertikalschnitt nach dem Stand der Technik,

Fig. 1a mit einer Beleuchtungsanordnung nach Figur 1 erzeugte Lichtverteilungen,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung in einem Vertikalschnitt mit modifizierter Linse,

Fig. 2a mit einer Beleuchtungsanordnung nach Figur 1 erzeugte Lichtverteilungen, und

Fig. 2b die Linse aus Figur 2 in einer vergrößerten Darstellung im Vergleich zu einer herkömmlichen

Linse.

[0026] Figur 1 zeigt ein Beleuchtungsmodul, konkret ein LED-Bi-Funktions-Projektionsmodul 1, welches eine Beleuchtungsanordnung 2 und eine Linse 3 umfasst. Die Beleuchtungsanordnung 2 besteht aus einem oberen Reflektor 20, dem eine Lichtquelle 22 in Form von einer oder mehreren LEDs zugeordnet ist (Reflektor 20 und Lichtquelle 22 bilden die obere Beleuchtungseinheit 2a), sowie aus einem unteren Reflektor 21 mit einer Lichtquelle 23, ebenfalls in Form von einer oder mehreren LEDs (Reflektor 21 und Lichtquelle 23 bilden eine zweite, untere Beleuchtungseinheit). Die beiden Lichtquellen 22, 23 sind vorzugsweise getrennt ansteuerbar.

[0027] Die Lichtquellen 22, 23 liegen dabei im Wesentlichen in einem Brennpunkt des zugeordneten Reflektors 20, 21. Die Brennebene der Linse 3 verläuft in etwa bzw. exakt durch die zweiten Brennpunkte der beiden Reflektoren 20, 21.

[0028] Weiters ist eine (in diesem Fall starre) waagrechte Blende 24 vorgesehen, deren optisch wirksame Kante zur Erzeugung einer Hell-Dunkel-Grenze der Linse 3 zugewandt ist. Mit der oberen Beleuchtungseinheit 2a (Reflektor 20, Lichtquelle 22) kann somit eine Abblendlichtverteilung LVb wie in Figur 1a dargestellt erzeugt werden, über die untere Beleuchtungseinheit 2b wird ein Teil LVA einer Fernlichtverteilung erzeugt, die Gesamtlichtverteilung (gesamte Fernlichtverteilung) bei aktivierter oberer und unterer Beleuchtungseinheit ist mit LV bezeichnet.

[0029] Aufgrund der Dicke (in vertikaler Richtung) der Blende 24 ergibt sich allerdings in der Lichtverteilung LV ein unerwünschter Spalt S, wie dies in Figur 1a schematisch dargestellt ist.

[0030] Um dieses Problem zu beseitigen, wird erfindungsgemäß eine gegenüber der Linse 3 modifizierte Linse 30 verwendet. Die Linse 30 weist zwei Linsenbereiche 30a, 30b auf, wobei der untere Linsenbereich 30b dem unteren Abschnitt der Linse 3 (jener Abschnitt, der unterhalb der optischen Achse X des Moduls liegt) aus Figur 1 entspricht. Der obere Linsenbereich 30a ist gegenüber der "ursprünglichen" Linsenkontur der Linse 3 in Richtung der Beleuchtungseinheiten 2 verkippt. An der Lichteintrittsseite der Linse 30 wird dabei die ebenfalls gegen die optische Achse X verkippte Lichteintrittsfläche 30a' zu der ebenen Lichteintrittsfläche des Linsenbereichs 30b "parallelisiert", d.h., dass die Lichteintrittsfläche eine durchgehende Ebene darstellt, welche vorzugsweise normal auf die Achse X steht.

[0031] Die obere Linsenhälfte sieht somit rein formal so aus, als ob ihre Achse parallel nach unten verschoben wäre und deren Mittendicke geringfügig erhöht worden wäre.

[0032] Die Linsenbereiche unterscheiden sich also in nur an der Lichtaustrittsfläche, wobei die beiden Linsenbereiche 30a, 30b an der Lichtaustrittsfläche beispielsweise wie gezeigt un stetig ineinander übergehen. Ein un stetiger Übergang bietet die beste Flächennutzung, ist

allerdings schwieriger herzustellen. Ein "verrundeter", stetiger Übergang hingegen ist besser Herstellbar, kann aber u.U. zu Streulicht führen.

[0033] Im unteren Bereich 30b entspricht die Linse 30 einer Asphäre wie die Linse 3 aus Figur 1, diese bilden eine Lichtverteilung LVb' wie in Figur 2a gezeigt, welcher in Form und Lage der Lichtverteilung LVb aus Figur 1a entspricht.

[0034] Der Linsenbereich 30a ist dahingehend optimiert, dass die Lichtstrahlen umso stärker nach unten gebrochen werden, je weiter oben ein Lichtstrahl durch den Linsenbereich 30a durchtritt. Dadurch wird die über den oberen Linsenbereich 30a erzeugte Lichtverteilung LVa' nach unten verschoben, wodurch sich der Spalt S aus Figur 1a schließt, wie dies in Figur 2a dargestellt ist, sodass sich eine geschlossene (Fern-)Lichtverteilung LV' ergibt.

[0035] Bei der Auslegung der Beleuchtungseinheiten 2a, 2b und hier insbesondere der Reflektoren 20, 21 ist vorzugsweise darauf zu achten, dass die untere Beleuchtungseinheit 2b zur Erzeugung der Fernlichtverteilung nur einen bestimmten Bereich der Linse 30 nützt, vorzugsweise nur den oberen Bereich 30a.

[0036] Licht aus der oberen Beleuchtungseinheit 2a kann im Prinzip durch die gesamte Linse 30 durchtreten, vorzugsweise tritt das Abblendlicht aber durch andere Bereiche der Linse (nämlich durch den unteren Teilbereich 30b) als das Fernlicht.

[0037] Die beiden Linsenbereiche 30a, 30b werden somit vorzugsweise jeweils von einer eigenen, dem jeweiligen Linsenbereich 30a, 30b zugeordneten Beleuchtungseinheit 2a, 2b beleuchtet, wobei vorzugsweise jede Beleuchtungseinheit 2a, 2b Licht jeweils genau nur in den ihr zugeordneten Linsenbereich 30a, 30b abstrahlt.

[0038] Die Linse 30 aus Figur 2 weist somit zwei unterschiedliche Linsenbereiche 30a, 30b auf, welche unterschiedlich abbildende Eigenschaften aufweisen und beispielsweise auf unterschiedlichen Berechnungsregeln basieren, also beispielsweise mittels unterschiedlicher Berechnungsregeln ermittelt wurden. Dabei unterscheiden sich die beiden Berechnungsregeln in dem Parameter, dass die "optische Achse" des Bereiches 30a gegenüber der Modul-Achse X verkippt wurde (siehe Figur 2b, Verkipfung um Winkel α), während die optische Achse des unteren Bereiches 30b nach wie vor parallel zu der Achse X verläuft. Die resultierende Linse 30 weist dementsprechend keine eindeutige optische Achse mehr auf.

[0039] Beispielsweise ist dabei die optische Achse des Bereiches 30a bei dem gezeigten Beispiel um ca. $1,3^\circ$ gegen die Modulachse X verkippt, wie dies in Figur 2b skizziert ist. Figur 2b veranschaulicht dabei den Vorgang, wie der obere Bereich 30a der Linse 30 berechnet/erzeugt wird. Dabei geht man von einer Linse 3 aus Figur 1 (linke Linse in Figur 2b) aus und kippt diese um den Winkel α . Somit ergibt sich die in Figur 2b rechte, verkippte Linse, deren oberhalb der Achse X liegender Bereich die Kontur der Lichtaustrittsfläche der Linse 30 bil-

det. Die Lichteintrittsfläche des oberen Bereiches ist gegen die Achse X gekippt unter einem Winkel ungleich 90° . Diese Lichteintrittsfläche wird "begradigt" (rechnerisch oder in der Fertigung), sodass sich bei der resultierenden Linse 30 wie oben schon beschrieben eine durchgehend ebene Lichteintrittsfläche ergibt.

[0040] Wie weiter oben schon erwähnt, ist dies äquivalent zu einem Verschieben der Linsenachse parallel nach unten und geringfügiger Erhöhung der Mittendicke.

[0041] Die Erfindung erlaubt es, ein Beleuchtungsmodul bzw. einen Fahrzeugscheinwerfer mit zumindest einem solchen Modul zu realisieren, mit welchem sich gesetzliche Regelungen, wie ECE, SAE, CCC, usw. erfüllen lassen.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsmodul (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Projektionsmodul für ein Kraftfahrzeug, umfassend zwei Beleuchtungseinheiten (2a, 2b), eine obere Beleuchtungseinheit (2a) und eine untere Beleuchtungseinheit (2b), sowie eine Linse (30), vorzugsweise eine Projektionslinse, wobei das von der zumindest einen Beleuchtungseinheit (2a, 2b) auf die Linse (30) abgestrahlte Licht von der Linse (30) - in eingebautem Zustand des Beleuchtungsmoduls - in einen vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich projiziert wird, wobei jede Beleuchtungseinheit (2a, 2b) jeweils einen Reflektor (20, 21) und eine in einem Brennpunkt des Reflektors liegende Lichtquelle (22, 23) umfasst, und wobei das Beleuchtungsmodul (1) weiters eine waagrechte auf einer optischen Modul-Achse (X) angeordneten Blende (24) umfasst, deren optisch wirksame Kante zur Erzeugung einer Hell-Dunkel-Grenze der Linse (30) zugewandt ist, wobei die Linse (30) in zwei Linsenbereiche (30a, 30b), einen oberen Linsenbereich (30a) und einen unteren Linsenbereich (30b) unterteilt ist, wobei die Einteilung in Linsenbereiche auf der Lichteintrittsfläche der Linse erfolgt, und wobei sich die Linsenbereiche (30a, 30b) hinsichtlich ihrer abbildenden Eigenschaften voneinander unterscheiden, und wobei in jeden Linsenbereich (30a, 30b) Licht lediglich aus einer dem Linsenbereich (30a, 30b) zugeordneten Beleuchtungseinheit (2a, 2b) eingestrahlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Brennebene der Linse (30) durch zweite Brennpunkte der beiden Reflektoren (20, 21) verläuft, und mit der oberen Beleuchtungseinheit (2a) und dem unteren Linsenbereich (30b) eine Abblendlichtverteilung (LVb, LVb') erzeugt wird, und mit der unteren Beleuchtungseinheit (2b) und dem oberen Linsenbereich (30a) ein Teil einer Fernlichtverteilung (LVa, LVa') erzeugt wird, und wobei eine

Fernlichtverteilung (LV, LV') erzeugt wird, wenn beide Beleuchtungseinheiten (2a, 2b) aktiviert sind, und wobei zur Erzielung einer geschlossenen Fernlichtverteilung (LV')

der obere Linsenbereich (30a) gegen die Modul-Achse (X) in Richtung der Beleuchtungseinheiten verkippt ist,

eine optische Achse des unteren Linsenbereiches (30b) parallel zu der Modul-Achse (X) verläuft, und die Linse (30) eine ebene Lichteintrittsfläche aufweist.

2. Beleuchtungsmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Linsenbereich (30a, 30b) entsprechend einer Berechnungsregel gestaltet ist, und wobei sich die zwei Linsenbereiche (30a, 30b) der Linse (30) hinsichtlich ihrer Berechnungsregel voneinander unterscheiden.

3. Beleuchtungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Berechnung der abbildenden Eigenschaften der Linsenbereiche, beispielsweise unter Verwendung von Berechnungsregeln, zumindest einer der folgenden Parameter verwendet wird:

*) Abbildungsmaßstab (Vergrößerung) des Linsenbereiches;

*) Position bzw. Abstand der Objektebene in Bezug auf den Linsenbereich;

*) Position bzw. Abstand der objektseitigen Brennebene in Bezug auf den Linsenbereich;

*) Position bzw. Abstand der Bildebene in Bezug auf den Linsenbereich;

*) Schnittweite des Linsenbereiches;

*) Ausrichtung der optischen Achse des Linsenbereiches;

*) Auswahl des zu korrigierenden Abbildungsfehlers.

4. Beleuchtungsmodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die zwei Linsenbereiche (30) hinsichtlich der ihnen zu Grunde liegenden Berechnungsregeln in zumindest einem der Parameter, welcher in die jeweilige Berechnungsregel einfließt, unterscheiden.

5. Beleuchtungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang zwischen den zwei benachbarten Linsenbereichen an der Lichteintrittsfläche und/oder der Lichtaustrittsfläche stetig erfolgt.

6. Beleuchtungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang zwischen zwei benachbarten Bereichen an der Lichtaustrittsfläche unstetig, beispielsweise treppenförmig erfolgt.

7. Beleuchtungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer, mehrere oder alle Parameter einer Berechnungsregel für einen Linsenbereich (30) in Abhängigkeit von der betrachteten Position des Linsenbereiches (30) variieren,

8. Beleuchtungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Achse des verkippten Bereiches (30a) um ca. 1,3° gegen die Modulachse (X) verkippt ist.

9. Beleuchtungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtaustrittsflächen der Linsenbereiche (30a, 30b) unstetig ineinander übergehen oder der Übergang verrundet ist.

10. Fahrzeugscheinwerfer mit zumindest einem Beleuchtungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Claims

1. Illumination module (1) for a motor vehicle, in particular projection module for a motor vehicle, comprising two illumination units (2a, 2b), an upper illumination unit (2a) and a lower illumination unit (2b), and a lens (30), preferably a projection lens, wherein the light radiated by the at least one illumination unit (2a, 2b) onto the lens (30) is projected by the lens (30) - in a mounted state of the illumination module - to a region located in front of the motor vehicle, wherein each illumination unit (2a, 2b) comprises a reflector (20, 21) and a light source (22, 23) located in a focal point of the reflector, and wherein the illumination module (1) further comprises a horizontal diaphragm (24) arranged on an optical module axis (X), having an optically effective edge facing the lens (30) and configured to produce a cut-off line, wherein the lens (30) is divided into two lens portions (30a, 30b), an upper lens portion (30a) and a lower lens portion (30b), wherein the division into lens portions is realized on the light entry surface of the lens, and wherein the lens portions (30a, 30b) are different with respect to their imaging properties, and wherein in each lens portion (30a, 30b), light is irradiated only from an illumination unit (2a, 2b) associated with the lens portion (30a, 30b), **characterized in that** a focal plane of the lens (30) passes through second focal points of the two reflectors (20, 21), and with the upper illumination unit (2a) and the lower lens portion (30b) a dipped beam distribution (LVb, LVb') is generated, and with the lower illumination unit (2b) and the upper lens portion (30a) a part of a main beam distribution

(LVa, LVa') is generated, and wherein a main beam distribution (LV, LV') is generated when both illumination units (2a, 2b) are activated, and wherein, in order to achieve a closed main beam distribution (LV'), the upper lens portion (30a) is inclined from the module axis (X) towards the illumination units, an optical axis of the lower lens portion (30b) is parallel to the module axis (X), and the lens (30) has a flat light entry surface.

2. Illumination module according to claim 1, **characterized in that** each lens portion (30a, 30b) is shaped according to a calculation rule, and wherein at least two lens portions (30a, 30b) of the lens (30) are different with respect to their calculation rule.

3. Illumination module according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least one of the following parameters is used to calculate the imaging properties of the lens portions, for example by using calculation rules:

- *) imaging scale (magnification) of the lens portion;
- *) position or distance of the object plane relative to the lens portion;
- *) position or distance of the object-side focal plane relative to the lens portion;
- *) position or distance of the image plane relative to the lens portion;
- *) focal distance of the lens portion;
- *) orientation of the optical axis of the lens portion;
- *) selection of the aberration to be corrected.

4. Illumination module according to claim 3, **characterized in that** the two lens portions (30) differ, as regards the calculation rules underlying them, with respect to at least one of the parameters which enter into the respective calculation rule.

5. Illumination module according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the transition between two adjacent lens portions at the light entrance surface and/or the light exit surface is continuous.

6. Illumination module according to any one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the transition between two adjacent areas at the light exit surface is discontinuous, for example stepped.

7. Illumination module according to any one of the claims 1 to 6, **characterized in that** one, several or all parameters of a calculation rule for a lens portion (30) vary as a function of the position under consideration of the lens portion (30).

8. Illumination module according to any one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the optical axis of the inclined region (30a) is inclined by about 1.3° from the module axis (X).

9. Illumination module according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the light exit surfaces of the lens portions (30a, 30b) have a discontinuous transition, or their transition is rounded.

10. Vehicle headlamp having at least one illumination module according to any one of the claims 1 to 9.

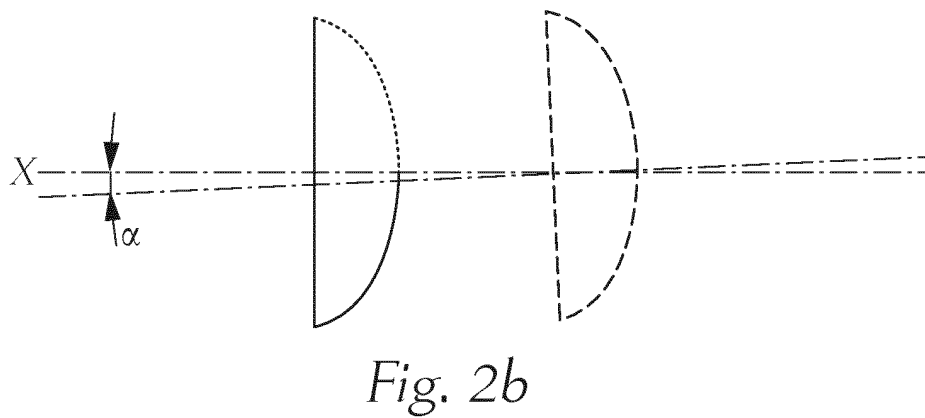
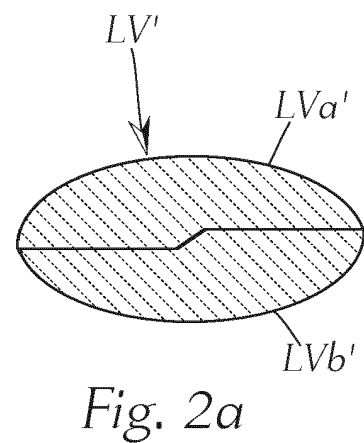
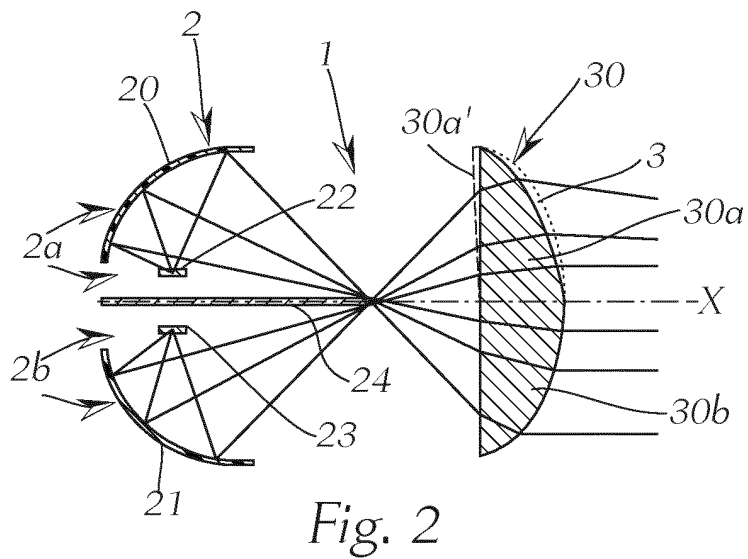
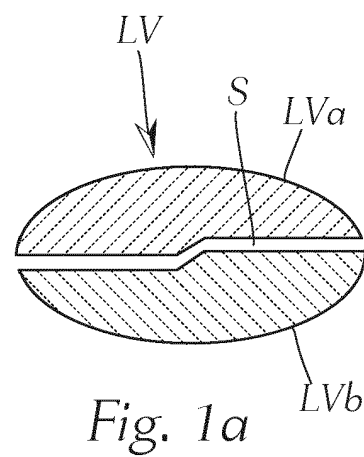
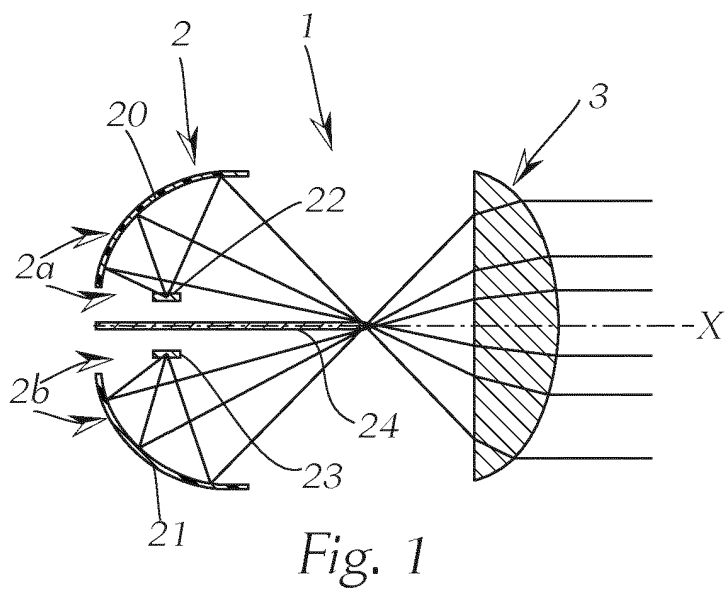
Revendications

1. Module d'éclairage (1) pour un véhicule automobile, en particulier module de projection pour un véhicule automobile, comprenant deux unités d'éclairage (2a, 2b), une unité d'éclairage supérieure (2a) et une unité d'éclairage inférieure (2b), et une lentille (30), de préférence une lentille de projection, la lumière émise par ladite au moins une unité d'éclairage (2a, 2b) sur la lentille (30) étant projetée par la lentille (30) - dans une condition installée du module d'éclairage - dans une zone située devant le véhicule automobile, chaque unité d'éclairage (2a, 2b) comportant un réflecteur (20, 21) et une source de lumière (22, 23) située à un point focal du réflecteur, et le module d'éclairage (1) comportant en outre un diaphragme horizontal (24) disposé sur un axe de module optique (X), dont le bord optiquement efficace fait face à la lentille (30), pour produire une ligne de coupure, la lentille (30) étant divisée en deux régions de lentille (30a, 30b), une région de lentille supérieure (30a) et une région de lentille inférieure (30b), la division en régions de lentille étant effectuée sur la surface d'entrée de la lumière de la lentille, et les zones des lentilles (30a, 30b) étant différentes quant à leurs propriétés d'imagerie, et, dans chaque région de l'objectif (30a, 30b), de la lumière étant irradiée uniquement à partir d'au moins une unité d'éclairage (2; 2a, 2b) associée à la région de lentille (30a, 30b),

caractérisé en ce que

un plan focal de l'objectif (30) passe par des seconds points focaux des deux réflecteurs (20, 21), et une distribution des faisceaux de croisement (LVb, LVb') est générée avec l'unité d'éclairage supérieure (2a) et la région de lentille inférieure (30b), et une partie d'une distribution de faisceau principal (LVa, LVa') est générée avec l'unité d'éclairage inférieure (2b) et la région de lentille supérieure (30a), et une distribution de faisceau principal (LV, LV') étant générée lorsque les deux unités d'éclairage (2a, 2b) sont activées, et, pour obtenir une distribution fermée du faisceau principal (LV'),

- la région de lentille supérieure (30a) est inclinée par rapport à l'axe du module (X) vers les unités d'éclairage,
- un axe optique de la région de lentille inférieure (30b) est parallèle à l'axe du module (X), et la lentille (30) a une surface d'entrée de la lumière plane.
2. Module d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque région de lentille (30a, 30b) est conçue selon une règle de calcul, les deux régions de lentille (30a, 30b) de la lentille (30) étant différent en ce qui concerne leur règle de calcul.
3. Module d'éclairage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un des paramètres suivants est utilisé pour calculer les propriétés d'imagerie des régions de l'objectif, par exemple en utilisant des règles de calcul :
- *) échelle d'imagerie (grossissement) de la zone de l'objectif ;
 - *) position ou distance du plan de l'objet par rapport à la surface de l'objectif ;
 - *) position ou distance du plan focal du côté de l'objet par rapport à la surface de l'objectif ;
 - *) position ou distance du plan de l'image par rapport à la surface de l'objectif ;
 - *) tirage optique de la zone de l'objectif ;
 - *) orientation de l'axe optique de la zone de l'objectif ;
 - *) sélection de l'aberration à corriger.
4. Module d'éclairage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les deux régions de lentille (30) sont différent quant aux règles de calcul sur lesquelles elles sont basées dans au moins un des paramètres qui découlent de la règle de calcul respective.
5. Module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la transition entre les deux régions de lentilles adjacentes est continue au niveau de la surface d'entrée de la lumière et/ ou de la surface de sortie de la lumière.
6. Module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la transition entre deux régions adjacentes est discontinue à la surface de sortie de la lumière, par exemple en forme d'escalier.
7. Module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**un, plusieurs ou tous les paramètres d'une règle de calcul pour une région de lentille (30) varient en fonction de la position considérée de la région de lentille (30).
8. Module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'axe optique de la zone inclinée (30a) est incliné d'environ 1,3° par rapport à l'axe du module (X).
9. Module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les surfaces de sortie de la lumière des régions de lentille (30a, 30b) se fondent de manière discontinue les unes dans les autres ou la transition est arrondie.
10. Projecteur de véhicule comportant au moins un module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.



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

- US 2007086202 A1 [0007]