

(19)



(11)

EP 4 055 320 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.12.2024 Patentblatt 2024/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F21S 41/365 ^(2018.01) **F21S 41/675** ^(2018.01)

F21S 41/20 ^(2018.01) **F21S 41/147** ^(2018.01)

F21S 41/32 ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **20824080.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F21S 41/365; F21S 41/147; F21S 41/285;

F21S 41/32; F21S 41/645; F21S 41/675

(22) Anmeldetag: **22.10.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2020/079705

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/089332 (14.05.2021 Gazette 2021/19)

(54) **BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

LIGHTING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE HEADLIGHT

DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE POUR UN PHARE DE 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**

• **KNOBLOCH, Christian**

3680 Persenbeug-Gottsdorf (AT)

• **PÜHRINGER, Jakob**

1160 Wien (AT)

• **PÜRSTINGER, Josef**

4595 Waldneukirchen (AT)

(30) Priorität: **08.11.2019 EP 19208028**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

14.09.2022 Patentblatt 2022/37

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**

Matschnig & Forsthuber OG

Biberstraße 22

Postfach 36

1010 Wien (AT)

(73) Patentinhaber: **ZKW Group GmbH**

3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:

• **REISINGER, Bettina**

3300 Amstetten (AT)

• **DANNER, Markus**

2252 Ollersdorf (AT)

• **PLANK, Josef**

3251 Purgstall/Erlauf (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 3 471 409 WO-A1-2017/020055

WO-A1-2018/045402 DE-A1- 102015 221 049

DE-A1- 102017 207 350 DE-A1- 102018 107 678

DE-A1- 102018 204 282 DE-B3- 102014 013 202

US-A1- 2018 031 202

EP 4 055 320 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 Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei der Entwicklung der gegenwärtigen Scheinwerfersysteme steht immer mehr der Wunsch im Vordergrund, ein möglichst hochaufgelöstes Lichtbild auf die Fahrbahn projizieren zu können, welches schnell geändert und den jeweiligen Verkehrs-, Straßen- und Lichtbedingungen angepasst werden kann, wobei auch eine möglichst kompakte Bauform bzw. Baugröße gewünscht ist.

[0003] Der Begriff "Fahrbahn" wird hier zur vereinfachten Darstellung verwendet, denn selbstverständlich hängt es von den örtlichen Gegebenheiten ab, ob sich ein Lichtbild tatsächlich auf der Fahrbahn befindet oder sich darüber hinaus erstreckt, beispielsweise auf den Fahrbahnrand.

[0004] Prinzipiell wird das Lichtbild anhand einer Projektion auf eine vertikale Fläche entsprechend der einschlägigen Normen, die sich auf die KFZ-Beleuchtungstechnik beziehen, beschrieben, wobei eine variabel ansteuerbare Reflektorfläche aus einer Mehrzahl von Mikrosiegeln gebildet ist und von einem ersten Leuchtmittel emittierende Lichtstrahlen, in eine Abstrahlrichtung des Scheinwerfers reflektiert.

[0005] Dabei sind beliebige Lichtfunktionen mit unterschiedlichen Lichtverteilungen realisierbar, wie beispielsweise eine Abblendlicht-Lichtverteilung, eine Abbiegelicht-Lichtverteilung, eine Stadtlicht-Lichtverteilung, eine Autobahnlicht-Lichtverteilung, eine Kurvenlicht-Lichtverteilung, eine Fernlicht-Lichtverteilung oder die Abbildung von blendfreiem Fernlicht. Weiters können auch Symbolprojektionen erfolgen, wie zum Beispiel Gefahrensymbole, Navigationspfeile, Herstellerlogos oder Ähnliches.

[0006] Für die Mikrosiegelanordnung kommt vorzugsweise die sogenannte "Digital Light Processing"-Projektionstechnik - kurz DLP genannt - zum Einsatz, bei der Bilder dadurch erzeugt werden, dass ein digitales Bild auf einen Lichtstrahl aufmoduliert wird. Dabei wird durch eine rechteckige Anordnung von beweglichen Mikrosiegeln, auch als Pixel bezeichnet, der Lichtstrahl in Teilbereiche zerlegt und anschließend pixelweise entweder in den Projektionsweg hinein oder aus dem Projektionsweg hinaus reflektiert bzw. umgelenkt.

[0007] Basis für diese Technik bildet vorzugsweise ein optoelektronisches Bauteil, das die rechteckige Anordnung in Form einer Matrix von Mikrosiegeln und deren Ansteuerungstechnik enthält, beispielsweise ein "Digital Micromirror Device" - kurz DMD genannt.

[0008] Bei einem DMD-Mikrosystem handelt es sich um einen Flächenlichtmodulator (Spatial Light Modulator, SLM), der aus matrixförmig angeordneten Mikrosiegelaktoren, d.h. verkippbaren bzw. verschwenkbaren spiegelnden Flächen besteht, beispielsweise mit einer Kantenlänge von etwa 7 μm . Die Spiegelflächen sind

derart konstruiert, dass sie durch die Einwirkung elektrostatischer Felder beweglich sind.

[0009] Jeder Mikrospiegel ist im Winkel einzeln verstellbar und weist in der Regel zwei stabile Endzustände auf, zwischen denen beispielsweise innerhalb einer Sekunde bis zu 5000 Mal gewechselt werden kann.

[0010] Die Anzahl der Mikrospiegel entspricht der Auflösung des projizierten Bildes, wobei ein Mikrospiegel ein oder mehrere Pixel darstellen kann. Mittlerweile sind DMD-Chips mit hohen Auflösungen im Megapixel-Bereich erhältlich.

[0011] Bei derzeit eingesetzten Kraftfahrzeugscheinwerfern kann die erzeugte Lichtverteilung, beispielsweise für ein blendfreies Fernlicht, derart dynamisch gesteuert werden, dass entgegenkommende Fahrzeuge detektiert werden und die beispielsweise durch eine Matrix aus LED-Lichtquellen erzeugte Lichtverteilung in Richtung des entgegenkommenden Fahrzeuges abgedunkelt wird.

[0012] Bei DMD-Beleuchtungen müssen immer plane Flächen ausgeleuchtet werden, wobei anders als bei Kino- oder Businessmeeting-Projektoren, bei welchen nach einer gleichmäßig bzw. homogenen Beleuchtung der gesamten DMD-Fläche gestrebt wird, versucht man bei Anwendungen im Automotive-Bereich die Beleuchtung der typischen Lichtverteilungen, beispielsweise eines Fernlichtes, anzupassen. In der Regel bedeutet dies ein Maximum an Helligkeit in der Mitte des DMD bzw. der beleuchteten DMD-Fläche mit einem Abfall der Beleuchtungsstärke zu den Rändern hin.

[0013] Generell besteht im Bereich hochauflösender Lichtsysteme, insbesondere im Bereich der DMD-Technologie, das Problem, dass aufgrund von Beschränkungen durch die Lichtquelle, die für die Beleuchtung des DMD verwendet werden kann, keine vollfunktionale Lichtfunktion zu erwarten ist. Insbesondere ein vollfunktionales Fernlicht mit einem hohen Maximum (größer als 100 lx) und einer Breite von +/- 20° (gemessen nach einem ECE-Messschirm) kann nicht erzielt werden. Die durch ein DMD bzw. DLP-Modul erzeugbare Fernlichtverteilung ist relativ schmal mit maximal zu erwartenden Breiten von +/- 10°. Beleuchtungsvorrichtungen sind aus den DE 10 2015 221049 A1, US 2018/031202 A1, DE 10 2018 204282 A1 oder DE 10 2014 013202 B3 bekannt.

[0014] Aus diesem Grund müssen weitere Zusatzmodule hinzugefügt werden, welche die volle Breite des Fernlichts bzw. der Fernlichtverteilung erzeugen, wobei diese Zusatzmodule typischerweise irgendwo im Scheinwerfer platziert werden müssen und bezüglich des Designs und des weggenommenen Bauraums im Kraftfahrzeugscheinwerfer unerwünscht sind.

[0015] Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Beleuchtungsvorrichtung bereitzustellen.

[0016] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Beleuchtungsvorrichtung zumindest zwei Aufweitungsoptiken mit einem Brennpunkt umfassen, vorzugsweise genau zwei Aufweitungsoptiken, wobei jeder Lichtquelle genau eine Aufweitungsoptik zugeordnet ist, welche ein-

gerichtet ist, das von der Lichtquelle emittierte Lichtbündel in Richtung der ersten Abstrahlrichtung aufzuweiten, wobei die aufgeweiteten Lichtbündel teilweise überlappen, und wobei die zumindest zwei Lichtquellen in Richtung der ersten Abstrahlrichtung zwischen der zumindest einen Aufweitungsoptik und dem Brennpunkt der Aufweitungsoptik angeordnet sind.

[0017] Unter dem Begriff "Aufweitung" bzw. "aufweiten" wird eine Vergrößerung eines optischen Strahldurchmessers auf eine bestimmte Größe verstanden. Eine Aufweitung kann durch verschiedene optische Linsensysteme erreicht werden. Dies ist jedoch einem Fachmann bekannt und ist hier nur der Vollständigkeit halber nochmals festgehalten.

[0018] Dadurch dass die zumindest eine Lichtquelle zwischen der Aufweitungsoptik und dem Brennpunkt der Aufweitungsoptik angeordnet ist, wird die Lichtquelle bzw. die Leuchtfläche der Lichtquelle entgegen der ersten Abstrahlrichtung bzw. der Hauptabstrahlrichtung der Lichtquelle hinter die Lichtquelle virtuell abgebildet. Durch das virtuelle Abbilden der Lichtquelle wird das abgestrahlte Lichtbündel an der ersten Umlenkeinrichtung vergrößert. Dies hat den Effekt, dass eine größere Fläche der ersten Umlenkeinrichtung bestrahlt werden kann, bei gleichzeitiger Minimierung der optischen Wegstrecke zwischen Lichtquelle und erster Umlenkeinrichtung, d.h. insgesamt kann der Bauraum der Beleuchtungsvorrichtung verringert werden.

[0019] Unter "Hauptabstrahlrichtung" ist die Richtung zu verstehen, in der die zumindest eine Lichtquelle infolge ihrer Richtwirkung am stärksten bzw. am meisten Licht abstrahlt.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Umlenkeinrichtung als digitales Mikrospiegelarray mit einer Vielzahl von arrayartig nebeneinander angeordneten, einzeln oder gruppenweise ansteuerbaren Mikrospiegeln ausgebildet ist.

[0021] Vorteilhafterweise kann die zweite Umlenkeinrichtung als DMD ausgebildet sein.

[0022] Bei Verwendung eines DMD sollte darauf geachtet werden mit sehr kleinen Lichteintrittswinkelbereichen zu arbeiten, d.h. treffen Lichtstrahlen zu steil oder zu flach auf die Mikrospiegel des DMD kann dies zu einem Hinterleuchten der Mikrospiegel führen, was wiederum zu Streulicht im projizierenden Lichtbild und somit zu einem schlechten Hell-Dunkel Kontrast führt, welcher bei Verwendung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer äußerst wichtig ist.

[0023] Jeder Mikrospiegel lässt sich in seinem Winkel einzeln verstellen und besitzt in der Regel zwei stabile Endzustände, zwischen denen er verkippt werden kann.

[0024] Durch gezieltes Bewegen von einzelnen oder einer Gruppe von ausgewählten Umlenkelementen kann die Form der Abstrahllichtverteilung der Beleuchtungsvorrichtung aber auch die Lichtstärkeverteilung innerhalb der Abstrahllichtverteilung variiert werden. Die Abstrahllichtverteilung ist somit sowohl hinsichtlich ihrer Form (Ausdehnung und/oder Erstreckung) als auch hinsicht-

lich ihrer Helligkeitsverteilung dynamisch veränderbar. Die Ansteuerung der Umlenkelemente, und damit die Variation der Abstrahllichtverteilung, kann in Abhängigkeit von Betriebsparametern des Kraftfahrzeugs (z.B. Fahrzeuggeschwindigkeit, Beladung, Lenkwinkel, Querbesehleunigung, etc.) erfolgen. Bei der Ansteuerung der Umlenkelemente können auch Umgebungsparameter des Fahrzeugs (z.B. Außentemperatur, Niederschlag, detektierte andere Verkehrsteilnehmer im Umfeld des Fahrzeugs, etc.) berücksichtigt werden.

[0025] Es ist vorgesehen, dass die zumindest zwei Lichtquellen jeweils als zumindest eine Leuchtdiode ausgebildet sind.

[0026] Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst zumindest zwei Lichtquellen, vorzugsweise genau zwei Lichtquellen.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Verwendung von zwei Lichtquellen mit je einer Aufweitungsoptik werden die jeweils aufgeweiteten Lichtbündel teilweise überlappt angeordnet.

[0028] Mit der Vergrößerung der Lichtbündel kann man die gewünschte Überschneidung einstellen und somit die Mitte der zweiten Umlenkeinrichtung mit einer stärkeren Helligkeit bestrahlen.

[0029] Es ist vorgesehen, dass die Beleuchtungsvorrichtung zumindest zwei Aufweitungsoptiken, vorzugsweise genau zwei Aufweitungsoptiken, umfasst, wobei jeder Lichtquelle genau eine Aufweitungsoptik zugeordnet ist.

[0030] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Abstrahlrichtung parallel zur dritten Abstrahlrichtung ist.

[0031] Es ist vorgesehen, dass die Umlenklfläche der ersten Umlenkeinrichtung als hyperbolischer, parabolischer oder als ellipsoider Reflektor ausgebildet ist.

[0032] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Umlenkeinrichtung das Lichtbündel der zumindest einen Lichtquelle auf einen Punkt bündelt, welcher sich in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung hinter der zweiten Umlenkeinrichtung befindet.

[0033] Die Aufgabe wird ebenso gelöst durch einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von beispielhaften Zeichnungen näher erläutert.

Hierbei zeigt

[0035] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Beleuchtungsvorrichtung.

[0036] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Beleuchtungsvorrichtung 10 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsvorrichtung 10 eine Lichtquelle 50 zur Ausstrahlung eines Lichtbündels in eine erste Abstrahlrichtung X1, wobei die Lichtquelle 50 als Leuchtdiode bzw. LED ausgebildet ist, und eine erste Umlenkeinrichtung 100 mit einer Umlenklfläche 110, welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil des Lichtbündels der Lichtquelle 50 in eine zweite Abstrahlrichtung X2 umzulenken

umfasst.

[0037] Ferner umfasst die Beleuchtungsvorrichtung 10 eine zweite Umlenkeinrichtung 200 mit einer Vielzahl von unabhängig voneinander ansteuerbaren und bewegbaren Umlenkelementen zum Umlenken zumindest eines Teils des Lichtbündels des von der ersten Umlenkeinrichtung 100 umgelenkten Lichtbündels in eine dritte Abstrahlrichtung X3 und zur Erzeugung einer Lichtverteilung vor die Beleuchtungsvorrichtung 10.

[0038] Die zweite Umlenkeinrichtung 200 ist in dem gezeigten Beispiel als digitales Mikrospiegelarray (auch DMD genannt) mit einer Vielzahl von arrayartig nebeneinander angeordneten, einzeln oder gruppenweise ansteuerbaren Mikrosiegeln ausgebildet.

[0039] Ferner weist die Beleuchtungsvorrichtung 10 eine Aufweitungsoptik 300 mit einem Brennpunkt F1 auf, welche Aufweitungsoptik 300 der Lichtquelle 50 zugeordnet ist und eingerichtet ist, das von der Lichtquelle 50 emittierte Lichtbündel in Richtung der ersten Abstrahlrichtung X1 aufzuweiten, wobei die Lichtquelle 50 in Richtung der ersten Abstrahlrichtung X1 zwischen der Aufweitungsoptik 300 und dem Brennpunkt F1 der Aufweitungsoptik 300 angeordnet ist.

[0040] Unter dem Begriff "Aufweitung" bzw. "aufweiten" wird eine Vergrößerung eines optischen Strahldurchmessers auf eine bestimmte Größe verstanden. Eine Aufweitung kann beispielsweise durch verschiedene optische Linsensysteme erreicht werden. In dem gezeigten Beispiel handelt es sich jedoch um eine einzige Aufweitungsoptik 300 bzw. Linse und nicht um ein optisches System, welches aus mehreren Linsen besteht.

[0041] Das heißt, dass das von der Lichtquelle 50 abgestrahlte Strahlenbündel, welches auf die Aufweitungsoptik 300 trifft, auf der Lichteintrittsseite der Aufweitungsoptik 300 einen bestimmten Strahldurchmesser aufweist, wobei der Strahldurchmesser des Lichtbündels aufgrund der Aufweitungsoptik 300 nach Verlassen der Lichteintrittsseite der Aufweitungsoptik 300 einen größeren Strahldurchmesser besitzt.

[0042] Dadurch dass die Lichtquelle 50 zwischen der Aufweitungsoptik 300 und dem Brennpunkt F1 der Aufweitungsoptik 300 angeordnet ist, wird die Lichtquelle 50 bzw. die Leuchtfläche der Lichtquelle 50 entgegen der ersten Abstrahlrichtung X1 bzw. der Hauptabstrahlrichtung der Lichtquelle 50 hinter die Lichtquelle 50 virtuell abgebildet. Durch das virtuelle Abbilden der Lichtquelle 50 wird das abgestrahlte Lichtbündel an der ersten Umlenkeinrichtung 100 vergrößert. Dies hat den Effekt, dass eine größere Fläche der ersten Umlenkeinrichtung 100 bestrahlt werden kann, bei gleichzeitiger Minimierung der optischen Wegstrecke zwischen Lichtquelle 50 und erster Umlenkeinrichtung 100, d.h. insgesamt kann der Bauraum der Beleuchtungsvorrichtung 100 verringert werden.

[0043] Unter "Hauptabstrahlrichtung" ist die Richtung zu verstehen, in der die eine Lichtquelle 50 infolge ihrer Richtwirkung am stärksten bzw. am meisten Licht abstrahlt.

[0044] Es ist vorgesehen, dass die Umlenfläche 110 der ersten Umlenkeinrichtung 100 als hyperbolischer, parabolischer oder als ellipsoider Reflektor ausgebildet ist. Ferner kann die erste Umlenkeinrichtung 100 das Lichtbündel der Lichtquelle 50 auf einen Punkt bündeln, welcher Punkt sich in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung X2 hinter der zweiten Umlenkeinrichtung 200 befindet.

[0045] Als Weiterbildung der beispielhaften Beleuchtungsvorrichtung in Fig. 1 können auch genau zwei Lichtquellen vorgesehen sein, wobei jeder Lichtquelle genau eine Aufweitungsoptik zugeordnet ist.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0046]

Beleuchtungsvorrichtung	10
Lichtquelle	50
Erste Umlenkeinrichtung	100
Umlenfläche	110
Zweite Umlenkeinrichtung	200
Aufweitungsoptik	300
Brennpunkt	F1
Erste Abstrahlrichtung	X1
Zweite Abstrahlrichtung	X2
Dritte Abstrahlrichtung	X3

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (10) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsvorrichtung Folgendes umfasst:

- zumindest zwei Lichtquellen (50) zur Ausstrahlung zumindest zweier Lichtbündel in eine erste Abstrahlrichtung (X1), vorzugsweise genau zwei Lichtquellen (50), wobei die zumindest zwei Lichtquellen (50) jeweils als zumindest eine Leuchtdiode ausgebildet sind,

- eine erste Umlenkeinrichtung (100) mit einer Umlenfläche (110), welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil des jeweiligen Lichtbündels jeder der zumindest zwei Lichtquellen (50) in eine zweite Abstrahlrichtung (X2) umzulenken, wobei die Umlenfläche (110) der ersten Umlenkeinrichtung (100) als hyperbolischer, parabolischer oder als ellipsoider Reflektor ausgebildet ist, und

- eine zweite Umlenkeinrichtung (200) mit einer Vielzahl von unabhängig voneinander ansteuerbaren und bewegbaren Umlenkelementen zum Umlenken zumindest eines Teils des Lichtbündels des von der ersten Umlenkeinrichtung (100) umgelenkten Lichtbündels in eine dritte Abstrahlrichtung (X3) und zur Erzeugung einer

Lichtverteilung vor die Beleuchtungsvorrichtung (10),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Beleuchtungsvorrichtung zumindest zwei Aufweitungsoptiken (300) mit einem Brennpunkt (F1) umfassen, vorzugsweise genau zwei Aufweitungsoptiken (300), wobei jeder Lichtquelle (50) genau eine Aufweitungsoptik (300) zugeordnet ist, welche eingerichtet ist, das von der Lichtquelle (50) emittierte Lichtbündel in Richtung der ersten Abstrahlrichtung (X1) aufzuweiten, wobei die aufgeweiteten Lichtbündel teilweise überlappen, und wobei die zumindest zwei Lichtquellen (50) in Richtung der ersten Abstrahlrichtung (X1) zwischen der zumindest einen Aufweitungsoptik (300) und dem Brennpunkt (F1) der Aufweitungsoptik (300) angeordnet sind.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Umlenkeinrichtung (200) als digitales Mikrospiegelarray mit einer Vielzahl von arrayartig nebeneinander angeordneten, einzeln oder gruppenweise ansteuerbaren Mikrosiegeln ausgebildet ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Abstrahlrichtung (X1) parallel zur dritten Abstrahlrichtung (X3) ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Umlenkeinrichtung (100) das Lichtbündel der zumindest einen Lichtquelle (50) auf einen Punkt bündelt, welcher sich in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung (X2) hinter der zweiten Umlenkeinrichtung (200) befindet.
5. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

Claims

1. Lighting device (10) for a motor vehicle headlamp, which lighting device comprises the following:
 - at least two light sources (50) for emitting at least two light beams in a first emission direction (X1), preferably exactly two light sources (50), the at least two light sources (50) each being designed as at least one light-emitting diode,
 - a first deflection device (100) with a deflection surface (110) which is set up to deflect at least part of the respective light beam of each of the at least two light sources (50) in a second emission direction (X2), the deflection surface (110)

of the first deflection device (100) being designed as a hyperbolic, parabolic or ellipsoidal reflector, and

- a second deflecting device (200) with a plurality of independently controllable and movable deflecting elements for deflecting at least a part of the light beam of the light beam deflected by the first deflecting device (100) into a third radiation direction (X3) and for generating a light distribution in front of the lighting device (10),

characterized in that

the illumination device comprises at least two expansion optics (300) with a focal point (F1), preferably precisely two expansion optics (300), each light source (50) being assigned precisely one expansion optic (300) which is set up to expand the light beam emitted by the light source (50) in the direction of the first emission direction (X1), wherein the expanded light beams partially overlap, and wherein the at least two light sources (50) are arranged in the direction of the first radiation direction (X1) between the at least one expansion optics (300) and the focal point (F1) of the expansion optics (300).

2. Lighting device according to claim 1, **characterized in that** the second deflection device (200) is designed as a digital micromirror array with a plurality of micromirrors which are arranged next to one another in an array-like manner and can be controlled individually or in groups.
3. Lighting device according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the first direction of radiation (X1) is parallel to the third direction of radiation (X3).
4. Lighting device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the first deflecting device (100) focuses the light beam of the at least one light source (50) onto a point which is located behind the second deflecting device (200) in the direction of the second direction of radiation (X2).
5. Motor vehicle headlamp with at least one lighting device according to one of claims 1 to 4.

Revendications

1. Dispositif d'éclairage (10) pour un projecteur de véhicule automobile, lequel dispositif d'éclairage comprend ce qui suit :
 - au moins deux sources lumineuses (50) pour émettre au moins deux faisceaux lumineux dans une première direction de rayonnement (X1), de préférence exactement deux sources lumineuses (50), les au moins deux sources lumineuses

(50) étant réalisées chacune sous la forme d'au moins une diode électroluminescente,
 - un premier dispositif de déviation (100) avec une surface de déviation (110), qui est conçu pour dévier au moins une partie du faisceau lumineux respectif de chacune des au moins deux sources lumineuses (50) dans une deuxième direction de rayonnement (X2), la surface de déviation (110) du premier dispositif de déviation (100) étant conçue comme un réflecteur hyperbolique, parabolique ou ellipsoïde, et
 - un deuxième dispositif de déviation (200) avec une pluralité d'éléments de déviation pouvant être commandés et déplacés indépendamment les uns des autres pour dévier au moins une partie du faisceau lumineux du faisceau lumineux dévié par le premier dispositif de déviation (100) dans une troisième direction de rayonnement (X3) et pour générer une répartition de lumière devant le dispositif d'éclairage (10),

5. Projecteur de véhicule automobile comportant au moins un dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 4.

caractérisé en ce que

le dispositif d'éclairage comprend au moins deux optiques d'élargissement (300) avec un point focal (F1), de préférence exactement deux optiques d'élargissement (300), à chaque source lumineuse (50) étant associée exactement une optique d'élargissement (300) qui est conçue pour élargir le faisceau lumineux émis par la source lumineuse (50) dans la direction de la première direction de rayonnement (X1), dans lequel les faisceaux lumineux élargis se chevauchent partiellement, et dans lequel les au moins deux sources lumineuses (50) sont disposées dans la direction de la première direction de rayonnement (X1) entre la au moins une optique d'élargissement (300) et le point focal (F1) de l'optique d'élargissement (300).

2. Dispositif d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième dispositif de déviation (200) est conçu comme un réseau numérique de micro-miroirs avec une pluralité de micro-miroirs disposés côte à côte à la manière d'un réseau et pouvant être commandés individuellement ou par groupes.
3. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première direction de rayonnement (X1) est parallèle à la troisième direction de rayonnement (X3).
4. Dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de déviation (100) concentre le faisceau lumineux de ladite au moins une source lumineuse (50) en un point situé en aval du deuxième dispositif de déviation (200) dans la direction de la deuxième direction d'émission (X2).

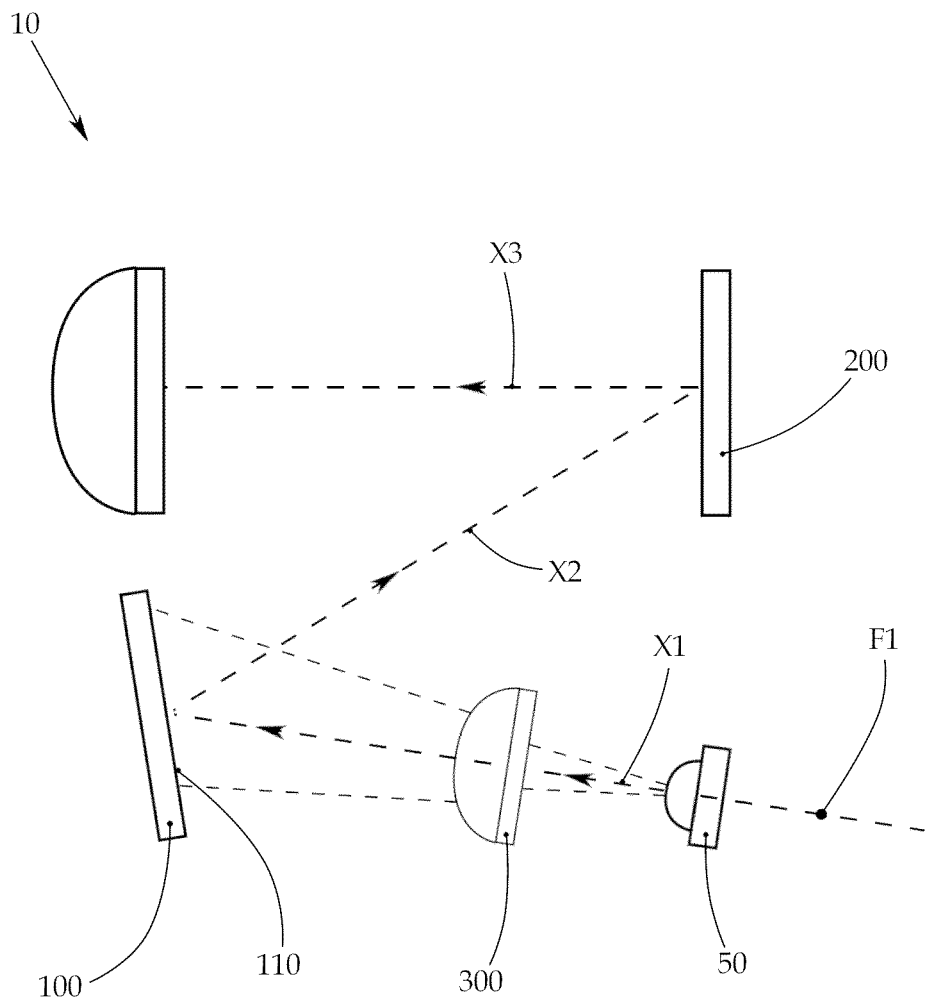


Fig. 1

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 102015221049 A1 **[0013]**
- US 2018031202 A1 **[0013]**
- DE 102018204282 A1 **[0013]**
- DE 102014013202 B3 **[0013]**