



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.2020 Patentblatt 2020/31

(51) Int Cl.:
F21S 41/365^(2018.01) F21S 41/675^(2018.01)
F21S 41/32^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **19153239.9**

(22) Anmeldetag: **23.01.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Mitterlehner, Thomas**
3240 Mank (AT)
• **Mitterlehner, Stefan**
3240 Mank (AT)

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

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

(54) **BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

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

- zumindest eine erste Lichtquelle (50) zur Ausstrahlung von Lichtstrahlen in eine erste Abstrahlrichtung (X1),
- eine erste Umlenkeinrichtung (100) mit einer Umlenfläche (110), welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der Lichtstrahlen der zumindest einen ersten Lichtquelle (50) in eine zweite Abstrahlrichtung (X2) umzulenken, und
- eine zweite Umlenkeinrichtung (200) mit einer Vielzahl von unabhängig voneinander ansteuerbaren und bewegbaren Umlenkelementen zum Umlenken zumindest ei-

nes Teils der Lichtstrahlen der von der ersten Umlenkeinrichtung (100) umgelenkten Lichtstrahlen in eine dritte Abstrahlrichtung (X3) und zur Erzeugung einer Lichtverteilung vor die Beleuchtungsvorrichtung (10), wobei die erste Umlenkeinrichtung (100) zumindest eine zweite Lichtquelle (60) umfasst, welche zumindest eine zweite Lichtquelle (60) eine Hauptabstrahlrichtung aufweist, in welche Lichtstrahlen der zweiten Lichtquelle emittierbar sind, wobei die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) derart an der Umlenfläche (110) der ersten Umlenkeinrichtung (100) angeordnet ist, dass die Hauptabstrahlrichtung parallel zur zweiten Abstrahlrichtung (X2) ist.

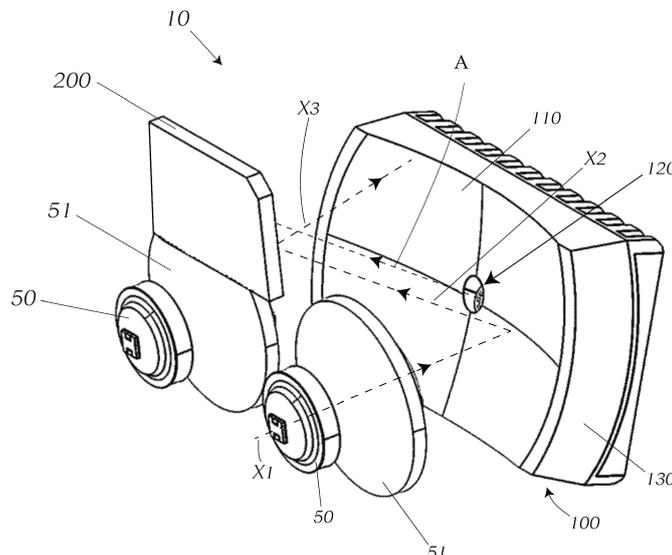


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsvorrichtung Folgendes umfasst:

- zumindest eine erste Lichtquelle zur Ausstrahlung von Lichtstrahlen in eine erste Abstrahlrichtung,
- eine erste Umlenkeinrichtung mit einer Umlenkfläche, welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der Lichtstrahlen der zumindest einen ersten Lichtquelle in eine zweite Abstrahlrichtung umzulenken, und
- eine zweite Umlenkeinrichtung mit einer Vielzahl von unabhängig voneinander ansteuerbaren und bewegbaren Umlenkelementen zum Umlenken zumindest eines Teils der Lichtstrahlen der von der ersten Umlenkeinrichtung umgelenkten Lichtstrahlen in eine dritte Abstrahlrichtung und zur Erzeugung einer Lichtverteilung vor die Beleuchtungsvorrichtung.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] Bei einem DMD-Mikrosystem handelt es sich um einen Flächenlichtmodulator (Spatial Light Modulator, SLM), der aus matrixförmig angeordneten Mikrospiegelaktoren, 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[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°.

[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 verbes-

serte Beleuchtungsanordnung bereitzustellen.

[0016] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die erste Umlenkeinrichtung zumindest eine zweite Lichtquelle umfasst, welche zumindest eine zweite Lichtquelle eine Hauptabstrahlrichtung aufweist, in welche Lichtstrahlen der zweiten Lichtquelle emittierbar sind, wobei die zumindest eine zweite Lichtquelle derart an der Umlenkfläche der ersten Umlenkeinrichtung angeordnet ist, dass die Hauptabstrahlrichtung parallel zur zweiten Abstrahlrichtung ist.

[0017] Die zumindest eine erste Lichtquelle ist beispielsweise dazu eingerichtet, eine Grundbeleuchtung bzw. Vorfeldbeleuchtung vor der Beleuchtungsanordnung zu realisieren, wobei die zumindest eine zweite Lichtquelle vorgesehen ist, einen zusätzlichen Lichtspot, beispielsweise für eine Fernlichtverteilung vor der Beleuchtungsanordnung, zu erzeugen bzw. auf die erste Umlenkeinrichtung abzubilden.

[0018] Die Hauptabstrahlrichtung der zumindest einen zweiten Lichtquelle sollte möglichst bzw. nahezu parallel bzw. komplett parallel zur zweiten Abstrahlrichtung sein, da die zweite Umlenkeinrichtung - falls diese als DMD ausgebildet ist - mit sehr kleinen Lichteintrittswinkelbereichen spezifiziert ist, 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.

[0019] Kleiner Winkelabweichungen - solange sich diese im vorgegebenen Winkelbereich des DMDs befinden - sind allerdings zulässig und bei der Verwendung von mehreren zweiten Lichtquellen auch geometrisch notwendig (durch Versatz der Lichtquellen zueinander).

[0020] Es sei angemerkt, dass mit dem Begriff "vor der Beleuchtungsanordnung projizierbar" ein Projizieren in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges, in dem die Beleuchtungsanordnung verbaut ist, gemeint ist.

[0021] Der Begriff "Fahrtrichtung" bezeichnet in diesem Kontext die Richtung, in der sich ein angetriebenes Kraftfahrzeug wie konstruktiv vorgesehen bewegt. Ein technisch mögliches Rückwärtsfahren wird in diesem Zusammenhang nicht als Fahrtrichtung definiert.

[0022] Unter "Hauptabstrahlrichtung" ist die Richtung zu verstehen, in der die erste oder die zweite Lichtquelle infolge seiner Richtwirkung am stärksten bzw. am meisten Licht abstrahlt.

[0023] Mit Vorteil kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine zweite Lichtquelle im geometrischen Zentrum der Umlenkfläche der ersten Umlenkeinrichtung angeordnet ist, wobei die Umlenkfläche vorzugsweise eine Ausnehmung für die zumindest eine zweite Lichtquelle aufweist.

[0024] Unter geometrischen Zentrum wird beispielsweise auch der geometrische Schwerpunkt verstanden. Dies entspricht mathematisch der Mittelung aller Punkte innerhalb einer Figur, in diesem Fall einer Fläche. Solche

Flächen können beispielsweise auch als Quadriken, also Flächen zweiter Ordnung ausgebildet sein.

[0025] Als geometrisches Zentrum wird beispielsweise auch der Punkt bei einem Paraboloid (oder Hyperboloid) verstanden, in welchem die Rotationsachse, um welche eine Parabel (oder Hyperbel) rotiert wird, um einen Paraboloid zu erzeugen, die Paraboloidfläche schneidet.

[0026] Die erste Umlenkeinrichtung kann beispielsweise derart ausgeführt sein, dass diese bzw. die Umlenkfläche einen Durchbruch bzw. Öffnung aufweist, durch welche die zumindest eine zweite Lichtquelle Lichtstrahlen auf die zweite Umlenkeinrichtung emittieren kann.

[0027] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Umlenkeinrichtung eine Halterung aufweist, an welcher die Umlenkfläche angeordnet ist, wobei die Halterung eine Öffnung aufweist, in welcher die zumindest eine zweite Lichtquelle angeordnet ist.

[0028] In einer praxisgerechten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Halterung als Kühlkörper ausgebildet ist und eingerichtet ist, die an der zumindest einen zweiten Lichtquelle entstehenden Wärme abzuführen.

[0029] Es kann günstig sein, wenn die erste Umlenkeinrichtung genau eine zweite Lichtquelle aufweist.

[0030] Es kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine zweite Lichtquelle als Leuchtdiode oder als Laserlichtquelle mit einem Lichtkonversionsmittel ausgebildet ist.

[0031] Da Lasereinrichtungen in der Regel kohärentes, monochromatisches Licht bzw. Licht in einem engen Wellenlängenbereich abstrahlen, aber bei einem Kraftfahrzeugscheinwerfer im Allgemeinen für das abgestrahlte Licht weißes Mischlicht bevorzugt bzw. gesetzlich vorgeschrieben ist, sind in Abstrahlrichtung der Lasereinrichtung sogenannte Lichtkonversionselemente zur Umwandlung von im Wesentlichen monochromatischem Licht in weißes bzw. polychromatisches Licht angeordnet, wobei unter "weißes Licht" Licht einer solchen Spektralzusammensetzung verstanden wird, welches beim Menschen den Farbeindruck "weiß" hervorruft. Dieses Lichtkonversionselement ist zum Beispiel in Form eines oder mehrerer Photolumineszenzkonverter bzw.

Photolumineszenzelemente ausgebildet, wobei einfallende Laserstrahlen der Lasereinrichtung auf das in der Regel Photolumineszenzfarbstoff aufweisende Lichtkonversionselement auftreffen und diesen Photolumineszenzfarbstoff zur Photolumineszenz anregen, und dabei Licht in einer dem Licht der einstrahlenden Lasereinrichtung verschiedenen Wellenlänge bzw. Wellenlängenbereiche abgibt. Die Lichtabgabe des Lichtkonversionselements weist dabei im Wesentlichen Charakteristiken eines Lambert'schen Strahlers auf.

[0032] Bei Lichtkonversionselementen wird zwischen reflektiven und transmissiven Konversionselementen unterschieden.

[0033] Die Begriffe "reflektiv" und "transmissiv" bezie-

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

[0034] Es kann weiters vorgesehen sein, dass die zumindest eine zweite Lichtquelle eine Vorsatzoptik aufweist, welche Vorsatzoptik als Kollimator ausgebildet ist.

[0035] Unter Kollimator wird eine solche Einrichtung verstanden, welche eingerichtet ist, Lichtstrahlen parallel zueinander auszurichten.

[0036] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der zumindest einen ersten Lichtquelle eine Vorsatzoptik nachgeschaltet ist.

[0037] Die Vorsatzoptik befindet sich also im Strahlengang der ersten Lichtquelle zwischen der ersten Lichtquelle und der ersten Umlenkeinrichtung.

[0038] Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Vorsatzoptik als Kollimator ausgebildet ist.

[0039] Mit Vorteil kann vorgesehen sein, dass die zweite Umlenkeinrichtung als digitales Mikrospiegelarray mit einer Vielzahl von arrayartig nebeneinander angeordneten, einzeln oder gruppenweise ansteuerbaren Mikrospiegeln ausgebildet ist.

[0040] Jeder Mikrospiegel lässt sich in seinem Winkel einzeln verstellen und besitzt in der Regel zwei stabile Endzustände, zwischen denen er verkippt werden kann.

[0041] Vorteilhafterweise kann die zweite Umlenkeinrichtung als DMD ausgebildet sein.

[0042] 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 hinsichtlich 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, Querschleunigung, 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.

[0043] Es kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine erste Lichtquelle als zumindest eine Leuchtdiode ausgebildet ist.

[0044] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass im Fall, dass zwei oder mehr Leuchtdioden vorgesehen sind, jede Leuchtdiode unabhängig von den anderen Leuchtdi-

oden angesteuert werden kann.

[0045] Jede Leuchtdiode kann somit unabhängig von den anderen Leuchtdioden einer Lichtquelle ein- und ausgeschaltet werden, und vorzugsweise, wenn es sich um dimmbare Leuchtdioden handelt, auch unabhängig von den anderen Leuchtdioden der Lichtquelle gedimmt werden.

[0046] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Beleuchtungsvorrichtung zumindest zwei erste Lichtquellen, vorzugsweise genau zwei erste Lichtquellen, umfasst.

[0047] Es kann günstig sein, wenn die erste Abstrahlrichtung parallel zur dritten Abstrahlrichtung ist.

[0048] Es kann vorgesehen sein, dass die Umlenkfläche der ersten Umlenkeinrichtung als hyperbolischer oder als parabolischer Reflektor ausgebildet ist.

[0049] Grundsätzlich kann die Umlenkfläche auch andere Formen aufweisen, beispielsweise eines Ellipsoids.

[0050] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Umlenkeinrichtung Lichtstrahlen der zumindest einen ersten Lichtquelle auf einen Punkt bündelt, welcher sich in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung hinter der zweiten Umlenkeinrichtung befindet.

[0051] Die Aufgabe wird ebenso gelöst durch einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0052] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von beispielhaften Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Beleuchtungsvorrichtung mit ersten Lichtquellen, einer ersten Umlenkeinrichtung mit einer zweiten Lichtquelle und eine zweite Umlenkeinrichtung;

Fig. 2 die beispielhafte Beleuchtungsvorrichtung aus Fig. 1 in einer anderen Perspektive;

Fig. 3 einen Schnitt durch die erste Umlenkeinrichtung;

Fig. 4 eine perspektivische Vorderansicht der ersten Umlenkeinrichtung; und

Fig. 5 eine perspektivische Rückansicht der ersten Umlenkeinrichtung.

[0053] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Beleuchtungsvorrichtung **10** für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsvorrichtung **10** zwei erste Lichtquellen **50**, welche zur Ausstrahlung von Lichtstrahlen in eine erste Abstrahlrichtung **X1** vorgesehen und als Leuchtdioden ausgebildet sind, und eine erste Umlenkeinrichtung **100** mit einer Umlenkfläche **110** umfasst, welche Umlenkfläche **110** dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der Lichtstrahlen der ersten Lichtquellen **50** in eine zweite Abstrahlrichtung **X2** umzulenken. Die erste Umlenkein-

richtung **100** umfasst ferner eine Halterung **130**, an welcher Halterung **130** die Umlenkfläche **110** angeordnet bzw. befestigt ist.

[0054] Den ersten Lichtquellen **50** sind jeweils eine Vorsatzoptik **51** nachgeschaltet, welche Vorsatzoptiken **51** als Kollimatoren ausgebildet sind und die von den Lichtquellen **50** emittierten Lichtstrahlen parallel zueinander ausrichten, wobei die parallel gerichteten Lichtstrahlen auf die erste Umlenkeinrichtung **100** bzw. auf die Umlenkfläche **110** abgestrahlt werden.

[0055] Die Beleuchtungsvorrichtung **10** umfasst ferner eine zweite Umlenkeinrichtung **200**, welche als digitales Mikrospiegelarray (kurz DMD) mit einer Vielzahl von arrayartig nebeneinander angeordneten, einzeln oder gruppenweise ansteuerbaren Mikrospiegeln ausgebildet ist, wobei die Mikrospiegel unabhängig voneinander ansteuerbar und bewegbar sind, und wobei die Mikrospiegel zum Umlenken zumindest eines Teils der Lichtstrahlen der von der ersten Umlenkeinrichtung **100** umgelenkten Lichtstrahlen in eine dritte Abstrahlrichtung **X3** und zur Erzeugung einer Lichtverteilung vor die Beleuchtungsvorrichtung **10** vorgesehen ist.

[0056] Hierbei lässt sich jeder Mikrospiegel in seinem Winkel einzeln verstellen und besitzt in der Regel zwei stabile Endzustände, zwischen denen er verkippt werden kann.

[0057] Die erste Abstrahlrichtung **X1** kann, wie in dem gezeigten Beispiel in den **Figuren 1** und **2** ersichtlich, parallel zur dritten Abstrahlrichtung **X3** angeordnet sein.

[0058] **Fig. 3** zeigt eine detailliertere Schnittansicht der ersten Umlenkeinrichtung **100**, wobei zu sehen ist, dass die erste Umlenkeinrichtung **100** eine zweite Lichtquelle **60** umfasst, welche eine Hauptabstrahlrichtung **A** aufweist, in welche Lichtstrahlen der zweiten Lichtquelle **60** emittierbar sind, wobei die zweite Lichtquelle **60** im geometrischen Zentrum der Umlenkfläche **110** angeordnet ist. Die Halterung **130** weist hierfür eine Öffnung **140** auf, in welcher die zweite Lichtquelle **60** angeordnet ist, wobei die Umlenkfläche **110** eine Ausnehmung **120** für die zweite Lichtquelle **60** aufweist, sodass die von der zweiten Lichtquelle **60** emittierbaren Lichtstrahlen in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung **X2** auf die zweite Umlenkeinrichtung **200** abgestrahlt werden können. Die Hauptabstrahlrichtung **A** der zweiten Lichtquelle **60** ist dabei parallel zur zweiten Abstrahlrichtung **X2** angeordnet bzw. strahlt die zweite Lichtquelle **60** im Wesentlichen in die gleiche Richtung ab, in welche die Lichtstrahlen der ersten Lichtquellen **50** von der ersten Umlenkeinrichtung **100** umgelenkt werden.

[0059] Unter geometrischen Zentrum wird beispielsweise auch der geometrische Schwerpunkt verstanden. Dies entspricht mathematisch der Mittelung aller Punkte innerhalb einer Figur, in diesem Fall einer Fläche. Solche Flächen können beispielsweise auch als Quadriken, also Flächen zweiter Ordnung ausgebildet sein.

[0060] Die Umlenkfläche **110** kann beispielsweise als parabolischer oder als hyperbolischer Reflektor bzw. Reflektorfläche ausgebildet sein.

[0061] Als geometrisches Zentrum kann hierbei auch der Punkt bei einem Paraboloid (oder Hyperboloid) verstanden werden, in welchem die Rotationsachse, um welche eine Parabel (oder Hyperbel) rotiert wird, um einen Paraboloid (oder Hyperboloid) zu erzeugen, die Paraboloidfläche (Hyperboloidfläche) schneidet.

[0062] Die Umlenkfläche **110** bzw. die erste Umlenkeinrichtung **100** kann auch derart ausgebildet sein, dass die Lichtstrahlen der ersten Lichtquellen im Wesentlichen auf einen Punkt gebündelt werden, welcher Punkt sich in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung **X2** hinter der zweiten Umlenkeinrichtung **200** befindet.

[0063] Unter diesem Punkt kann auch ein Bereich mit räumliche Ausdehnung verstanden werden, wobei im Allgemeinen damit gemeint ist, dass die parallel gerichteten Lichtstrahlen einer der ersten Lichtquellen **50** die parallel gerichteten Lichtstrahlen der anderen ersten Lichtquelle **50** in einem Punkt bzw. Bereich schneiden.

[0064] Die zweite Lichtquelle **60** ist in dem in den Figuren gezeigten Beispiel als Laserlichtquelle mit einem Lichtkonversionselement ausgebildet, wobei der zweiten Lichtquelle **60** in Hauptabstrahlrichtung **A** eine Vorsatzoptik **61**, welche als Kollimator ausgebildet ist, nachgeschaltet ist.

[0065] **Fig. 4** zeigt eine perspektivische Vorderansicht der ersten Umlenkeinrichtung **100**, wobei noch einmal die Umlenkfläche **110** und die auf der Umlenkfläche **110** vorgesehene Ausnehmung **120** zu erkennen ist.

[0066] **Fig. 5** zeigt eine perspektivische Rückansicht der ersten Umlenkeinrichtung **100**, wobei die Halterung **130** deutlicher zu sehen ist, wobei die Halterung **130** als Kühlkörper ausgebildet ist, welcher Kühlkörper eingerichtet ist, die an der zweiten Lichtquelle **60** entstehende Wärme abzuführen, vorzugsweise an die Umgebung.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

Beleuchtungsvorrichtung	10
Erste Lichtquelle	50
Vorsatzoptik erste Lichtquelle	51
Zweite Lichtquelle	60
Vorsatzoptik zweite Lichtquelle	61
Erste Umlenkeinrichtung	100
Umlenkfläche	110
Ausnehmung Umlenkfläche	120
Halterung	130
Öffnung Halterung	140
Zweite Umlenkeinrichtung	200
Erste Abstrahlrichtung	X1
Zweite Abstrahlrichtung	X2
Dritte Abstrahlrichtung	X3
Hauptabstrahlrichtung	A

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (10) für einen Kraftfahr-

zeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsanordnung Folgendes umfasst:

- zumindest eine erste Lichtquelle (50) zur Ausstrahlung von Lichtstrahlen in eine erste Abstrahlrichtung (X1),
- eine erste Umlenkeinrichtung (100) mit einer Umlenkfläche (110), welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der Lichtstrahlen der zumindest einen ersten Lichtquelle (50) in eine zweite Abstrahlrichtung (X2) umzulenken, und
- eine zweite Umlenkeinrichtung (200) mit einer Vielzahl von unabhängig voneinander ansteuerbaren und bewegbaren Umlenkelementen zum Umlenken zumindest eines Teils der Lichtstrahlen der von der ersten Umlenkeinrichtung (100) umgelenkten Lichtstrahlen in eine dritte Abstrahlrichtung (X3) und zur Erzeugung einer Lichtverteilung vor die Beleuchtungsanordnung (10),

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Umlenkeinrichtung (100) zumindest eine zweite Lichtquelle (60) umfasst, welche zumindest eine zweite Lichtquelle (60) eine Hauptabstrahlrichtung aufweist, in welche Lichtstrahlen der zweiten Lichtquelle emittierbar sind, wobei die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) derart an der Umlenkfläche (110) der ersten Umlenkeinrichtung (100) angeordnet ist, dass die Hauptabstrahlrichtung parallel zur zweiten Abstrahlrichtung (X2) ist.

2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) im geometrischen Zentrum der Umlenkfläche (110) der ersten Umlenkeinrichtung (100) angeordnet ist, wobei die Umlenkfläche (110) vorzugsweise eine Ausnehmung (120) für die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) aufweist.
3. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Umlenkeinrichtung (100) eine Halterung (130) aufweist, an welcher die Umlenkfläche (110) angeordnet ist, wobei die Halterung (130) eine Öffnung (140) aufweist, in welcher die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) angeordnet ist.
4. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (130) als Kühlkörper ausgebildet ist und eingerichtet ist, die an der zumindest einen zweiten Lichtquelle (60) entstehenden Wärme abzuführen.
5. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Umlenkeinrichtung (100) genau eine zweite Lichtquelle (60) aufweist.

6. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) als Leuchtdiode oder als Laserlichtquelle mit einem Lichtkonversionsmittel ausgebildet ist.
7. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine zweite Lichtquelle (60) eine Vorsatzoptik (61) aufweist, welche Vorsatzoptik (61) als Kollimator ausgebildet ist.
8. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest einen ersten Lichtquelle (50) eine Vorsatzoptik (51) nachgeschaltet ist, welche Vorsatzoptik (51) vorzugsweise als Kollimator ausgebildet ist.
9. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Umlenkeinrichtung (200) als digitales Mikrospiegelarray mit einer Vielzahl von arrayartig nebeneinander angeordneten, einzeln oder gruppenweise ansteuerbaren Mikrosiegeln ausgebildet ist.
10. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine erste Lichtquelle (50) als zumindest eine Leuchtdiode ausgebildet ist.
11. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsanordnung (10) zumindest zwei erste Lichtquellen (50), vorzugsweise genau zwei erste Lichtquellen (50), umfasst.
12. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Abstrahlrichtung (X1) parallel zur dritten Abstrahlrichtung (X3) ist.
13. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkfläche (110) der ersten Umlenkeinrichtung (100) als hyperbolischer oder als parabolischer Reflektor ausgebildet ist.
14. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Umlenkeinrichtung (100) Lichtstrahlen der zumindest einen ersten Lichtquelle (50) auf einen Punkt bündelt, welcher sich in Richtung der zweiten Abstrahlrichtung (X2) hinter der zweiten Umlenkeinrichtung (200) befindet.
15. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1

bis 14.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

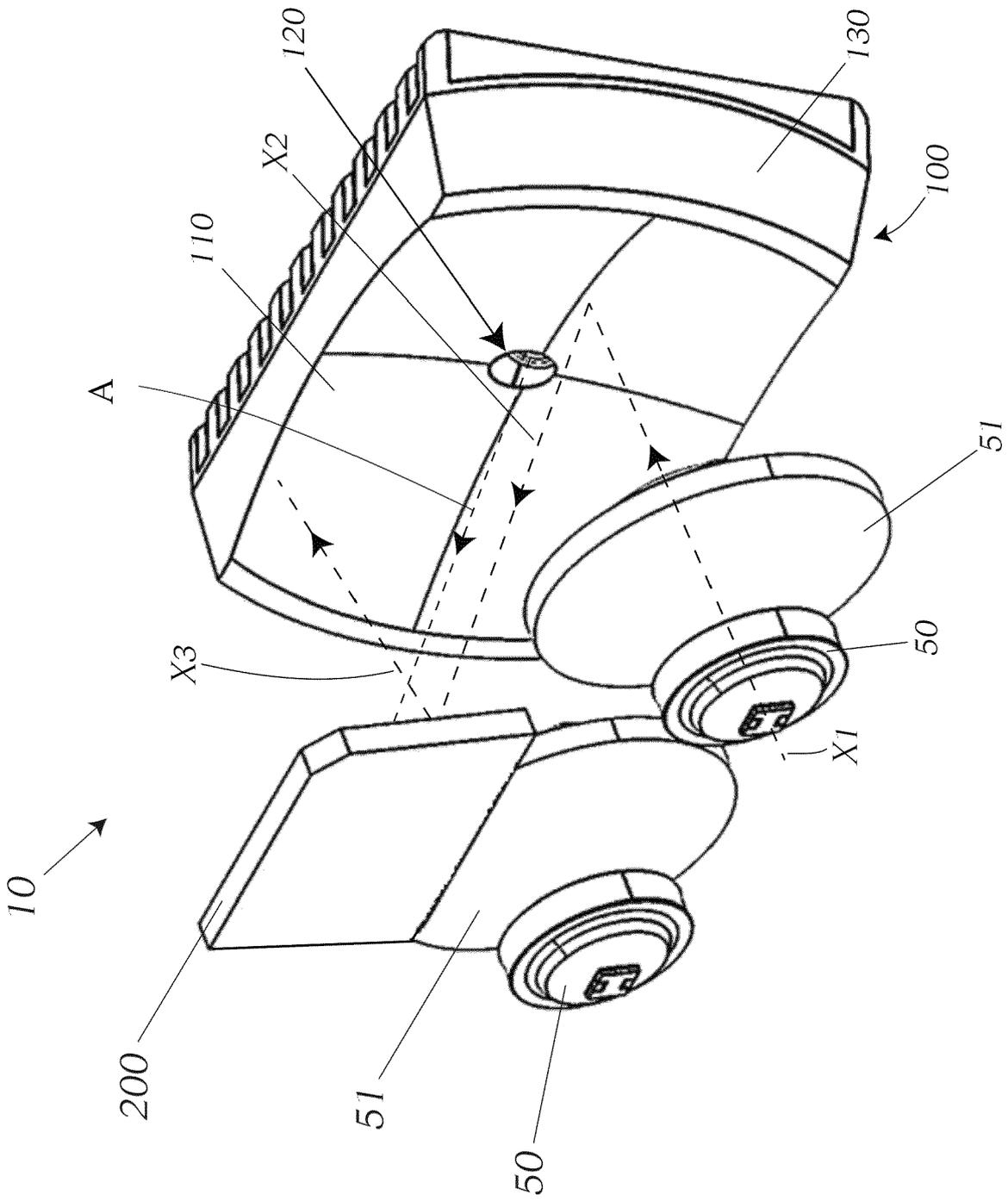


Fig. 1

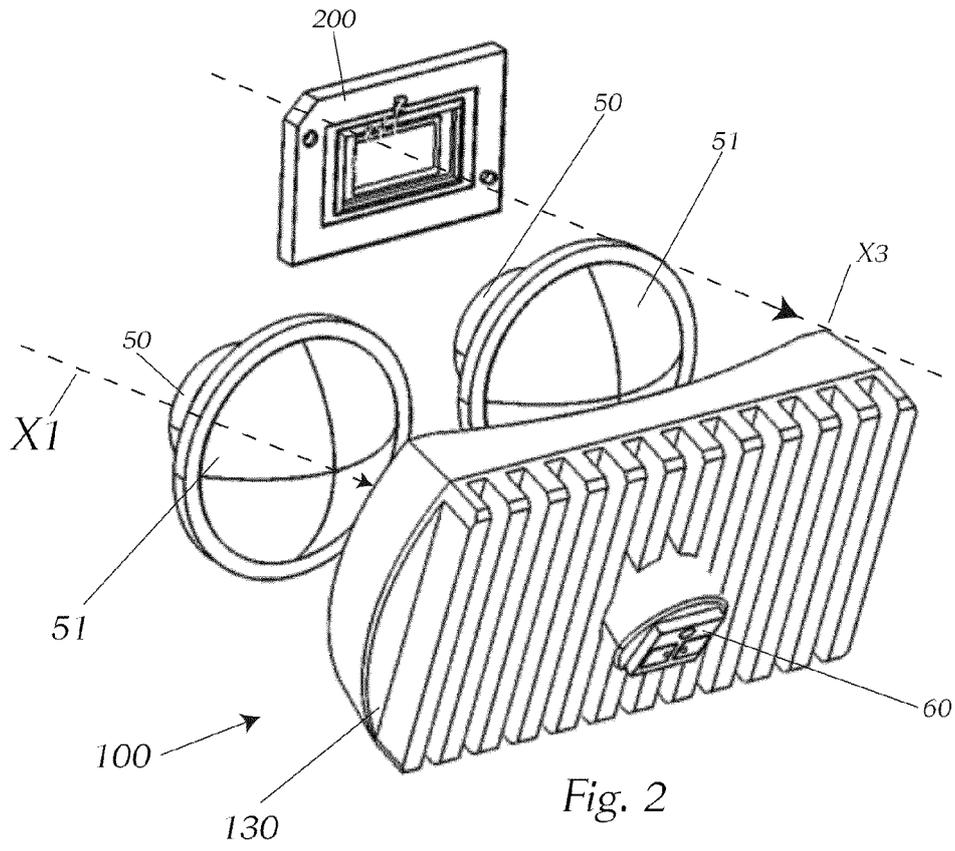


Fig. 2

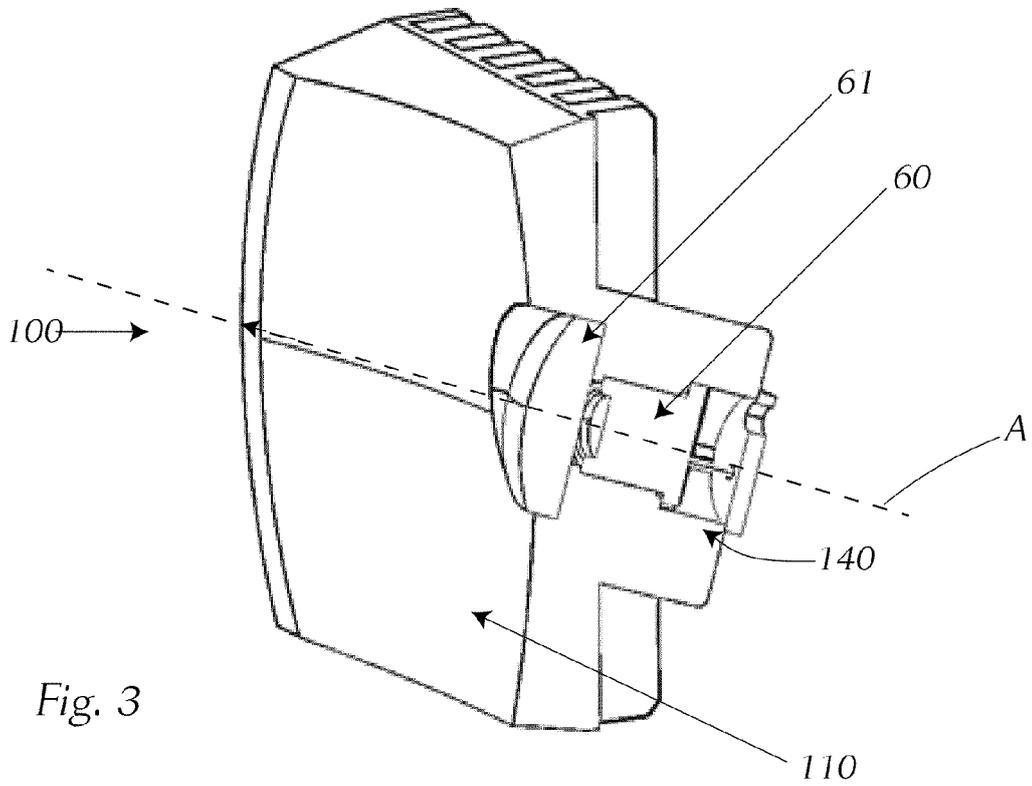


Fig. 3

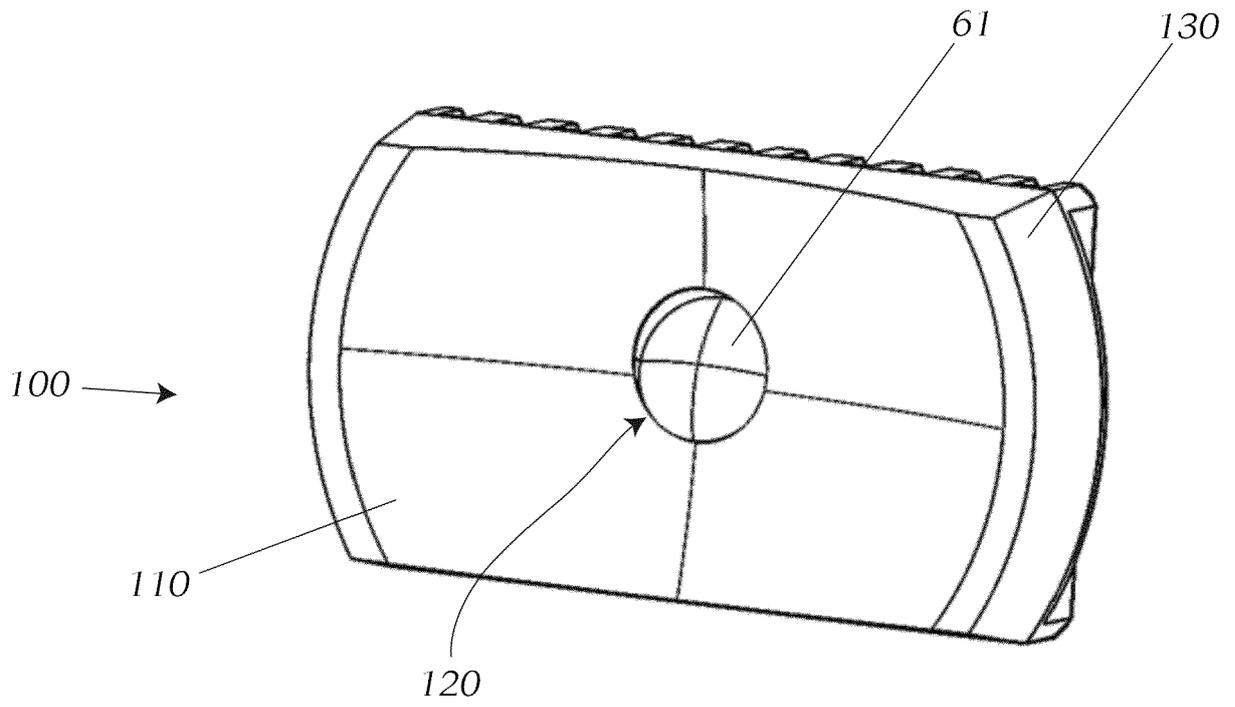


Fig. 4

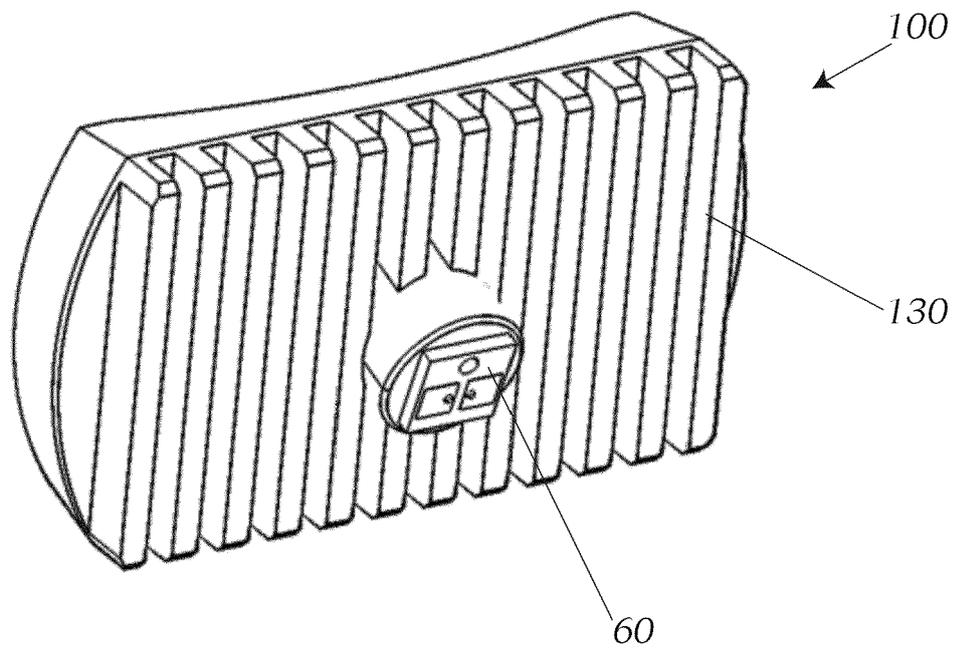


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 15 3239

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)
X	US 2015/270682 A1 (DANIELS MARTIN [DE] ET AL) 24. September 2015 (2015-09-24) * Absätze [0003], [0052] - [0088]; Abbildungen 1-16 *	1-3,5-15	INV. F21S41/365 F21S41/675 F21S41/32
X	US 2012/008098 A1 (AKIYAMA KOICHI [JP]) 12. Januar 2012 (2012-01-12) * Absätze [0104] - [0149]; Abbildungen 1-10 *	1-3, 5-12,15	
X	US 2015/377430 A1 (BHAKTA VIKRANT R [US]) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) * Abbildungen 1-9 *	1-3, 5-12,15	
X	US 2010/302514 A1 (SILVERSTEIN BARRY D [US] ET AL) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) * Abbildungen 1-4 *	1-6,9, 11,12,15	
A	US 9 829 716 B1 (DELTA ELECTRONICS INC [TW]) 28. November 2017 (2017-11-28) * Abbildungen 1-5 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S G02B B60Q
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2019	Prüfer Sarantopoulos, A
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 19 15 3239

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.

11-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015270682 A1	24-09-2015	CN 104949000 A	30-09-2015
		DE 102014205450 A1	24-09-2015
		US 2015270682 A1	24-09-2015

US 2012008098 A1	12-01-2012	CN 102971671 A	13-03-2013
		EP 2592472 A1	15-05-2013
		JP 5527058 B2	18-06-2014
		JP 2012018208 A	26-01-2012
		KR 20130031906 A	29-03-2013
		TW 201205184 A	01-02-2012
		US 2012008098 A1	12-01-2012
		WO 2012004959 A1	12-01-2012

US 2015377430 A1	31-12-2015	US 2015377430 A1	31-12-2015
		US 2018135823 A1	17-05-2018

US 2010302514 A1	02-12-2010	CN 102449532 A	09-05-2012
		EP 2435876 A1	04-04-2012
		JP 2012528356 A	12-11-2012
		US 2010302514 A1	02-12-2010
		WO 2010138190 A1	02-12-2010

US 9829716 B1	28-11-2017	TW 201741725 A	01-12-2017
		US 9829716 B1	28-11-2017

EPO FORM P0461

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