

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
05. April 2018 (05.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/060053 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60Q 1/00 (2006.01) *B60Q 11/00* (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/073926

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2017 (21.09.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 118 533.7
29. September 2016 (29.09.2016) DE

(71) Anmelder: **AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH** [DE/DE]; Tuebinger Strasse 123, 72762 Reutlingen (DE).

(72) Erfinder: **BAHNMUELLER, Gerd**; Neuffenweg 8, 71088 Holzgerlingen (DE). **ROSENHAHN, Ernst-Olaf**; Kirchstrasse 29, 72411 Bodelshausen (DE).

(74) Anwalt: **DREISS PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: LIGHTING APPARATUS FOR A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING A LIGHTING APPARATUS

(54) Bezeichnung: BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG

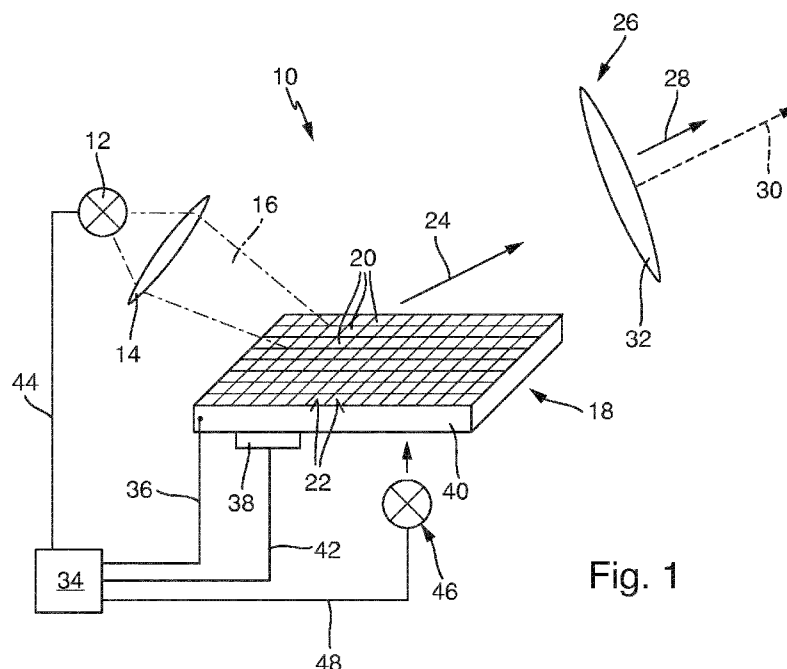


Fig. 1

(57) **Abstract:** A lighting apparatus for a motor vehicle has a light source device for emitting a primary light distribution, a controllable reflector array device for reshaping the primary light distribution into a modifiable intermediate light distribution, and an output portion for light, wherein the reflector array device has a multiplicity of reflector elements which each have reflector actuators assigned thereto, by means of which the reflector elements are movable independently of one another into at least a first and the second deflection position, wherein the reflector array device is embodied in such a way that the intermediate light distribution is formable from the primary light distribution by reflection at the reflector elements and the intermediate light distribution is modifiable by moving the reflector elements. Provision is made of a sensor device for ascertaining the temperature acting on the reflector array device and of a control device for

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

actuating the reflector array device, wherein the control device interacts with the sensor device and the control device is configured to actuate the reflector array device depending on the ascertained temperature.

(57) Zusammenfassung: Beleuchtungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer Lichtquelleneinrichtung zur Abgabe einer primären Lichtverteilung, mit einer steuerbaren Reflektor-Array-Einrichtung zur Umformung der primären Lichtverteilung in eine veränderbare Zwischenlichtverteilung, und mit einen Austrittsabschnitt für Licht, wobei die Reflektor-Array-Einrichtung eine Vielzahl von Reflektor-Elementen aufweist, welchen jeweils Reflektor-Aktoren zugeordnet sind, mittels welchen die Reflektor-Elemente unabhängig voneinander in wenigstens eine erste und eine zweite Ablenkstellung bewegbar sind, wobei die Reflektor-Array-Einrichtung derart ausgebildet, dass die Zwischenlichtverteilung aus der primären Lichtverteilung durch Reflexion an den Reflektor-Elementen formbar ist und die Zwischenlichtverteilung durch Bewegung der Reflektor-Elemente veränderbar ist. Es ist eine Sensoreinrichtung zur Ermittlung der auf die Reflektor-Array-Einrichtung einwirkenden Temperatur vorgesehen sowie eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Reflektor-Array-Einrichtung, wobei die Steueremrichtung mit der Sensoreinrichtung zusammenwirkt und die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, die Reflektor Array-Einrichtung in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur anzusteuern.

5

10

15 Beleuchtungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug und Verfahren
zum Betreiben einer Beleuchtungsvorrichtung

Beschreibung

20 Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für ein
Kraftfahrzeug (Kfz) sowie ein Verfahren zum Betreiben einer
Beleuchtungsvorrichtung.

Bei Kfz- Beleuchtungsvorrichtungen werden verschiedene
Arten der abgestrahlten Lichtverteilungen unterschieden.
25 Die Eigenschaften der Lichtverteilungen sind teilweise
gesetzlich geregelt. Beispielsweise geben Kfz-Scheinwerfer
in der Regel eine Frontlichtverteilung ab, die eine
abgeblendete Lichtverteilung umfasst und zusätzliche
Lichtverteilungen, wie Fernlicht-Lichtverteilungen oder
30 auch Seitenausleuchtungen oder Nebellicht beinhalten kann.

Die verschiedenen Lichtverteilungen zeichnen sich oftmals
durch einen spezifischen und komplexen Intensitätsverlauf
aus. So weist die abgeblendete Lichtverteilung im
35 bestimmungsgemäßen Betrieb der Beleuchtungsvorrichtung und

bei bestimmungsgemäßer Einbaulage in einem Kraftfahrzeug eine sogenannte Hell-Dunkel-Grenze auf, welche zumindest teilweise horizontal verläuft. Ein ausgeleuchteter Bereich (Hell-Bereich) befindet sich unterhalb der Hell-Dunkel-
5 Grenze. Oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze liegt ein Dunkel-Bereich, welcher von der abgeblendeten Lichtverteilung nicht mit Licht bestrahlt wird. Dadurch kann das Vorfeld des Kraftfahrzeugs ausgeleuchtet werden und eine Blendung von anderen Verkehrsteilnehmern, insbesondere
10 entgegenkommenden Verkehrsteilnehmern, weitgehend vermieden werden. Die Hell-Dunkel-Grenze kann auch mehrere vertikal gegeneinander versetzte Abschnitte aufweisen. Denkbar ist auch, dass mehrere, vertikal und horizontal zueinander versetzt verlaufende Abschnitte durch einen schräg
15 verlaufenden Abschnitt der Hell-Dunkel-Grenze miteinander verbunden sind (sogenannte "Z-Shape" der Hell-Dunkel-Grenze).

Im Gegensatz zur abgeblendeten Lichtverteilung erstreckt
20 sich die Fernlicht-Lichtverteilung zumindest abschnittsweise oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze, wodurch eine höhere Reichweite erzielt werden kann.

Bei Kfz- Beleuchtungsvorrichtungen ist es oftmals
25 erwünscht, verschiedene der genannten Lichtverteilungen in einem gemeinsamen Lichtmodul erzeugen. Dadurch können verschiedene Lichtfunktionen in dem oftmals nur begrenzt zur Verfügung stehenden Bauraum eines Kraftfahrzeugs untergebracht werden.

30 Darüber hinaus sind sogenannte adaptive Lichtsystemen erwünscht, bei welchen die abgegebene Lichtverteilung veränderlich sein und in Abhängigkeit der Fahrbedingungen (Verkehrsbedingungen, Umweltbedingungen, Fahrzustand des
35 Kraftfahrzeugs, ...) kontinuierlich angepasst werden soll.

Beispielsweise kann durch ein adaptives Fernlicht eine Blendung von anderen Verkehrsteilnehmern auch im Fernlicht-Betrieb vermieden werden, in dem in der Frontlichtverteilung bestimmte Bereiche selektiv
5 ausgeblendet oder gedimmt werden.

Vor diesem Hintergrund ist beispielsweise in der DE 195 30 008 A1 beschrieben, eine Kfz- Beleuchtungsvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1
10 auszugestalten. Hierbei wird eine räumlich und zeitlich veränderbare Lichtverteilung dadurch erzielt, dass das von der eigentlichen Lichtquelle abgegebene Licht an einem steuerbaren Array von Mikrospiegeln reflektiert und in die abgestrahlte Lichtverteilung umgelenkt wird. Hierfür ist
15 insbesondere der Einsatz von sogenannten Digital Mirror Devices (DMD) bekannt. Derartige Arrays von Mikrospiegeln weisen eine Vielzahl von Reflektor-Elementen auf. Die Mikrospiegel weisen jeweils zugeordnete Reflektor-Aktoren auf, um die Mikrospiegel kontrolliert in wenigstens zwei
20 verschiedene Ablenkstellungen einzustellen oder zu schalten.

Hierbei besteht das Problem, dass die Lebensdauer der Reflektor-Arrays, insbesondere der einzelnen Reflektor-
25 Elemente und/oder der Reflektor-Aktoren bei erhöhten Temperaturen stark verringert ist. Bei erhöhten Temperaturen können daher einzelne oder alle Reflektor-Elemente funktionsunfähig werden. Bei Verwendung in Kfz-Beleuchtungsvorrichtungen ist dann nicht mehr
30 gewährleistet, dass die abgestrahlte Lichtverteilung die gewünschten Eigenschaften aufweist. Bei Fehlfunktionen des Reflektor-Arrays können Lichtbündel so reflektiert werden, dass es zu einer unerwünschten und potentiell gefährlichen Blendung von Verkehrsteilnehmern kommen kann.

Abhängig von den Betriebsbedingungen eines Kraftfahrzeugs und dessen Beleuchtungsvorrichtung können sich in der Beleuchtungsvorrichtung zu hohe Temperaturen einstellen, selbst wenn die Beleuchtungsvorrichtung bedarfsgerecht
5 ausgelegt ist. Dies kann wie erläutert dazu führen, dass die Funktion des Reflektor-Arrays beeinträchtigt ist und/oder die Lebensdauer der Beleuchtungsvorrichtung stark verkürzt wird.

- 10 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, bei den eingangs genannten Beleuchtungsvorrichtungen das Gefährdungspotential durch nicht richtig funktionierende Reflektor-Arrays zu reduzieren und generell die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der genannten
15 Beleuchtungsvorrichtungen zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Diese umfasst eine Lichtquelleneinrichtung zur Abgabe einer primären
20 Lichtverteilung (zum Beispiel wenigstens eine Leuchtdiode), sowie eine steuerbare Reflektor-Array-Einrichtung zur Umformung der primären Lichtverteilung in eine entsprechend der Steuerung veränderbare Zwischenlichtverteilung. Die Zwischenlichtverteilung speist - gegebenenfalls über
25 weitere optische Elemente - eine abgestrahlte Lichtverteilung der Beleuchtungsvorrichtung. Die abgestrahlte Lichtverteilung wird durch einen Austrittsabschnitt der Beleuchtungsvorrichtung nach außen abgegeben. Da die Zwischenlichtverteilung mittels der
30 steuerbaren Reflektor-Array-Einrichtung veränderbar ist, kann auch die abgestrahlte Lichtverteilung gezielt verändert werden.

Die Reflektor-Array-Einrichtung weist eine Vielzahl von
35 reflektierend wirkenden Reflektor-Elementen auf. Diese sind

vorzugsweise matrixartig nebeneinander angeordnet, beispielsweise auf einem gemeinsamen Substrat. Den Reflektor-Elementen sind jeweils Reflektor-Aktoren zugeordnet, mit welchen die Reflektor-Elemente unabhängig voneinander in wenigstens eine erste definierte Ablenkstellung und eine zweite definierte Ablenkstellung entsprechend der Steuerung bewegbar sind. Insbesondere weist jedes Reflektor-Element jeweils einen separaten Reflektor-Aktor auf. Je nach Konstruktion der Reflektor-Array-Einrichtung können die Reflektor-Elemente diskret zwischen den verschiedenen Ablenkstellungen hin und her schaltbar sein, oder kontinuierlich zwischen den verschiedenen Ablenkstellungen bewegbar sein.

Die Reflektor-Array-Einrichtung ist derart ausgebildet und derart positioniert, dass die Zwischenlichtverteilung aus der primären Lichtverteilung durch Reflexion an den Reflektor-Elementen geformt wird und die Zwischenlichtverteilung durch Bewegung der einzelnen Reflektor-Elemente in die erste, die zweite oder gegebenenfalls auch weitere Ablenkstellungen veränderbar ist.

Insbesondere ist vorgesehen, dass zumindest ein Anteil der Reflektor-Elemente bei Vorliegen wenigstens einer der Ablenkstellungen derart angeordnet ist, dass das auftreffende Licht der primären Lichtverteilung nach Reflexion an dem Reflektor-Element durch den Austrittsabschnitt durchtritt und zur abgestrahlten Lichtverteilung beiträgt und dass bei Vorliegen einer anderen Ablenkstellung nach Reflexion an dem Reflektor-Element das Licht nicht durch den Austrittsabschnitt durchtritt und nicht zur abgestrahlten Lichtverteilung beiträgt.

Zur Lösung der genannten Aufgabe trägt insbesondere bei, dass eine Sensoreinrichtung vorgesehen ist, die zur Ermittlung der auf die Reflektor-Array-Einrichtung einwirkenden Temperatur ausgebildet ist. Ferner ist eine

5 Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Reflektor-Array-Einrichtung (insbesondere zur Ansteuerung der Reflektor-Aktoren) vorgesehen. Die Steuereinrichtung wirkt auch mit der Sensoreinrichtung zusammen, wobei insbesondere die ermittelte Temperatur der Steuereinrichtung zugeführt wird.

10 Die Steuereinrichtung ist dazu eingerichtet, die Reflektor-Array-Einrichtung auch in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur anzusteuern.

Da die Sensoreinrichtung die Temperatur misst, die auf die

15 Reflektor-Array-Einrichtung einwirkt, kann festgestellt werden, wenn die Temperatur in einen problematischen Bereich angestiegen ist. Wird dies festgestellt, so kann mittels der Steuereinrichtung die Reflektor-Array-Einrichtung derart angesteuert werden, dass eine Blendung

20 durch Licht, welches an nicht funktionsunfähigen Reflektor-Elementen reflektiert wird, vermieden wird. Darüber hinaus kann bei kritisch erhöhter Temperatur die Reflektor-Array-Einrichtung derart angesteuert werden, dass die Reflektor-Elemente nicht mehr bewegt werden und dadurch

25 Beschädigungen und/oder Beeinträchtigungen der Lebensdauer durch einen Betrieb bei zu hoher Temperatur vermieden werden. Insofern wird die Lebensdauer der Beleuchtungsvorrichtung insbesondere dadurch erhöht, dass bei hohen Temperaturen oberhalb einer kritischen Temperatur

30 die Reflektor-Array-Einrichtung nicht mehr betrieben wird und insbesondere die Reflektor-Elemente nicht mehr in verschiedene Ablenkstellungen bewegt werden. Die kritische Temperatur lässt sich beispielsweise so festlegen, dass die erwartete Lebensdauer der Reflektor-Array-Einrichtung

35 länger ist, als eine typische Lebensdauer der gesamten

Beleuchtungsvorrichtung und/oder des Kraftfahrzeugs als solches.

Nach einem besonders bevorzugten Aspekt der Erfindung ist
5 vorgesehen, dass die Reflektor-Aktoren derart angesteuert werden, dass die Reflektor-Elemente in eine Ruheposition bewegt werden, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb einer kritischen Temperatur T_c liegt. Hierbei kann es vorteilhaft sein, sämtliche Reflektor-Elemente in die
10 Ruheposition zu bewegen. Je nach Ausgestaltung kann es jedoch auch vorteilhaft sein, nur einen Anteil der Reflektor-Elemente in die Ruheposition zu bewegen. Um die Ansteuerung wie beschrieben durchzuführen, kann in der Steuereinrichtung ein Wert für die kritische Temperatur
15 gespeichert sein.

Dadurch, dass die Reflektor-Elemente in die Ruheposition bewegt werden, können die Reflektor-Array-Einrichtungen auch erhöhte Temperaturen ohne nennenswerte Einbußen der
20 Lebensdauer und der Zuverlässigkeit überstehen. Die Ruheposition ist beispielsweise dadurch ausgezeichnet, dass die Reflektor-Elemente bewegungsgesichert sind und/oder verrasten. Die Ruheposition kann auch eine Neutralstellung sein, in welcher die Reflektor-Elemente kraftfrei und/oder
25 spannungsfrei verbleiben.

Vorzugsweise handelt es sich bei den Reflektor-Elementen um verlagerbare Kleinteile mit reflektierend wirkender Oberfläche. Die Reflektor-Elemente sind beispielsweise
30 plättchenartige Gebilde mit quadratischer oder polygonaler Oberfläche, die im Wesentlichen eben ist. Insbesondere sind diese Reflektor-Elemente maxtrixartig angeordnet. Typische Abmessungen der Reflektor-Elemente liegen im Mikrometerbereich. Wie erläutert können insbesondere
35 sogenannte DMD (Digital Mirror Devices) als Reflektor-Array

verwendet werden. Eine für die vorliegenden Zwecke beispielhaft nutzbare Reflektor-Array-Einrichtung ist in der DE 195 30 008 A1 als sogenannte Umlenkvorrichtung beschrieben (dort Spalte 2, Zeile 64 bis Spalte 3, Zeile 5 41). Die dort beschriebenen Ausgestaltungen der Umlenkvorrichtung können bei der vorliegenden Erfindung Verwendung finden und werden hiermit in die Offenbarung mit einbezogen.

10 Die Reflektor-Array-Einrichtung ist vorzugsweise derart in der Beleuchtungsvorrichtung angeordnet, dass dann, wenn ein jeweiliges Reflektor-Element in seiner Ruheposition vorliegt, von diesem Reflektor-Element kein Licht der primären Lichtverteilung in die abgestrahlte
15 Lichtverteilung gelangt. Insbesondere ist das Reflektor-Element in seiner Ruheposition derart ausgerichtet, dass das Licht nicht durch den Austrittabschnitt der Beleuchtungsvorrichtung reflektiert wird.

20 Je nach Ausgestaltung kann die Ruheposition eine definierte Ablenkstellung sein. Vorzugsweise ist die Ruheposition jedoch eine Art Parkposition, in welcher kein Licht durch den Austrittsabschnitt gelenkt wird. Wenigstens eine der eingangs genannten Ablenkstellungen zeichnet sich dadurch
25 aus, dass die Flächennormale auf das Reflektor-Element bei Vorliegen dieser Ablenkstellung einen nicht verschwindenden Winkel zu einer Lotrichtung auf die Reflektor-Array-Einrichtung einnimmt. Demgegenüber zeichnet sich die Ruheposition und/oder die jeweils andere Ablenkstellung
30 insbesondere dadurch aus, dass die Lotrichtung auf das Reflektor-Element parallel zu der genannten Flächennormalen auf die Reflektor-Array-Einrichtung verläuft. Vorzugsweise kann eine Ruheposition dadurch definiert sein, dass die reflektierend wirkenden Oberflächen sämtlicher Reflektor-
35 Elemente in einer gemeinsamen Ebene ausgerichtet sind

(welche dann senkrecht zu der genannten Lotrichtung auf die Reflektor-Array-Einrichtung ist).

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich für
5 Beleuchtungsvorrichtungen, welche (unter anderem) zur
Abgabe einer abgeblendeten Lichtverteilung ausgebildet
sind. Die abgeblendete Lichtverteilung weist, wie eingangs
erläutert, eine Hell-Dunkel-Grenze auf, mit einem unterhalb
der Hell-Dunkel-Grenze ausgeleuchteten Hell-Bereich und
10 einem oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze liegenden, nicht
bestrahlten Dunkel-Bereich. Vorzugsweise ist die
Steuereinrichtung derart eingerichtet, dass dann, wenn die
ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur
liegt, nur der Anteil der Reflektor-Elemente in die
15 Ruheposition bewegt wird, der bei Vorliegen einer der
Ablenkstellungen Licht in den Dunkel-Bereich (oberhalb der
Hell-Dunkel-Grenze) reflektieren würde. Bei dieser
Ausgestaltung werden daher nur diejenigen Reflektor-
Elemente in die Ruheposition bewegt, welche bei Vorliegen
20 einer der Ablenkpositionen Licht aus der primären
Lichtverteilung derart reflektieren würden, dass dieses
Licht in den Dunkel-Bereich gelangen würde.

Mit anderen Worten werden bei der genannten Ausgestaltung
25 diejenigen Reflektor-Elemente in die Ruheposition bewegt,
welche zu einer Ausleuchtung im Dunkel-Bereich führen
könnten und daher zu einer Blendung von Verkehrsteilnehmern
führen könnten. Bei der genannten Ausgestaltung kann somit
dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der
30 kritischen Temperatur liegt nur noch Licht im Bereich
unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze aus der
Beleuchtungsvorrichtung austreten. Insofern wird
insbesondere bei Überschreiten der kritischen Temperatur
eine etwaige Fernlicht-Funktion deaktiviert. Ein Not-
35 Abblendlicht durch die verbleibenden, nicht in Ruheposition

bewegten Reflektor-Elemente, kann erhalten werden.

Zur weiteren Ausgestaltung können zwei kritische Temperaturen definiert sein (erste kritische Temperatur Tc1, zweite kritische Temperatur Tc2, wobei Tc1 kleiner ist als Tc2). Die Werte für erste und zweite kritische Temperatur können beispielsweise in der Steuereinrichtung abgespeichert sein. Vorzugsweise werden kann, wenn die ermittelte Temperatur zwischen der ersten kritischen Temperatur und der zweiten kritischen Temperatur liegt, nur diejenigen Reflektor-Elemente in die Ruheposition bewegt, welche bei Vorliegen einer der Ablenkpositionen Licht der primären Lichtverteilung in den Dunkel-Bereich lenken würden. Steigt die Temperatur weiter an und überschreitet auch die zweite kritische Temperatur, so können dann sämtliche Reflektor-Element in die Ruheposition bewegt werden. Dieses zweistufige Sicherheitskonzept erhält bei geringer Temperaturerhöhung zunächst noch eine Funktion als Not-Abblendlicht aufrecht. Erst bei erheblicher Temperaturerhöhung findet eine vollständige Sicherheitsabschaltung statt.

Zur weiteren Ausgestaltung kann die Beleuchtungsvorrichtung zusätzlich zur Abgabe einer Fernlicht-Lichtverteilung ausgebildet sein. Diese zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ausgeleuchtete Bereiche oberhalb der Hell-Grenze vorgesehen sind. Die Steuereinrichtung kann dann derart eingerichtet sein, dass dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur liegt, diejenigen Reflektor-Elemente in die Ruheposition bewegt werden, welche bei Vorliegen einer der Ablenkpositionen Licht der primären Lichtverteilung in die Fernlicht-Lichtverteilung reflektieren würden. Insbesondere werden dann sämtliche zur Fernlicht-Lichtverteilung beitragenden Reflektor-Elemente bei Überschreitung der kritischen

Temperatur deaktiviert. Da die Fernlicht-Lichtverteilung in der Regel von besonders intensivem Licht gespeist wird und somit hohe Intensitäten aufweist, ist eine Blendung durch unkontrolliert austretendes Fernlicht besonders

5 risikobehaftet. Dies kann durch die genannte Ausgestaltung verhindert werden.

Grundsätzlich kann die Sensoreinrichtung zur direkten Messung der Temperatur der Reflektor-Array-Einrichtung

10 ausgebildet sein, beispielsweise in der Art eines Kontakt-Messfühlers, der an einem Abschnitt der Reflektor-Array-Einrichtung anliegt. Eine solche Lösung ist technisch einfach und zuverlässig. Andererseits kann die Sensoreinrichtung zur indirekten Ermittlung der Temperatur

15 der Reflektor-Array-Einrichtung ausgebildet sein. Hier können beispielsweise Messungen der Temperatur in der Beleuchtungsvorrichtung und/oder der Umgebungstemperatur erfolgen. Auch Messungen der Infrarot-Abstrahlung der Reflektor-Array-Einrichtung sind denkbar. Durch eine

20 indirekte Messung wird eine optische Beeinträchtigung der Reflektor-Array-Einrichtung weitgehend vermieden und es müssen keine Bauteile im Bereich des Strahlengangs der Beleuchtungsvorrichtung angeordnet werden.

25 Die Steuereinrichtung ist insbesondere auch zur Ansteuerung der Lichtquelleneinrichtung ausgebildet. Hier ist grundsätzlich vorteilhaft, wenn die Strahlungsabgabe der Lichtquelleneinrichtung in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur angesteuert wird. Vorzugsweise erfolgt die

30 Ansteuerung derart, dass dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur liegt, die abgegebene Strahlungsleistung der Lichtquelleneinrichtung reduziert wird.

35 Beispielsweise kann eine Reduktion der Strahlungsleistung

auf eine Notbeleuchtung erfolgen, welche gerade noch gesetzliche Vorgaben erfüllt, jedoch das Blendungsrisiko durch unkontrollierte Reflektor-Elemente weitgehend reduziert ist. Denkbar ist jedoch auch, dass bei
5 Überschreiten der kritischen Temperatur die Lichtquelleneinrichtung deaktiviert wird.

Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn die Beleuchtungsvorrichtung eine Gebläse-Einrichtung aufweist,
10 mittels welcher eine Luftströmung zur Kühlung der erwärmten Bauteile, insbesondere zur Kühlung der Reflektor-Array-Einrichtung erzeugbar ist. Eine vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich dadurch, dass die Steuereinrichtung auch dazu ausgebildet ist, diese Gebläse-Einrichtung in Abhängigkeit
15 der ermittelten Temperatur anzusteuern. Insbesondere wird die Gebläse-Einrichtung aktiviert, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur liegt.

Vorzugsweise wirkt die Steuereinrichtung zusätzlich oder
20 alternativ auch mit der Lichtquelleneinrichtung zusammen und steuert die Gebläse-Einrichtung in Abhängigkeit der Strahlungsleistung der Lichtquelleneinrichtung. Beispielsweise wird die Leistung der Gebläse-Einrichtung erhöht, wenn die abgegebene Strahlungsleistung zunimmt.
25 Dadurch kann über einen großen Parameterbereich vermieden werden, dass überhaupt eine unerwünschte Erwärmung der Reflektor-Array-Einrichtung auf eine problematische Temperatur erfolgt.

30 Die Lichtquelleneinrichtung umfasst grundsätzlich wenigstens eine Lichtquelle. Sie kann zusätzlich auch optische Elemente aufweisen, welche im Strahlengang zwischen der eigentlichen Lichtquelle und der Reflektor-Array-Einrichtung wirken. So kann die
35 Lichtquelleneinrichtung beispielsweise eine Primäroptik

aufweisen, welche das Licht der Lichtquelle auf die Reflektor-Array-Einrichtung lenkt, bündelt oder fokussiert. Als Lichtquellen können Leuchtdioden (LEDs), LED-Array oder Ähnliches zum Einsatz kommen. Selbstverständlich sind auch
5 andere Arten von Lichtquellen denkbar.

Der Austrittsabschnitt der Beleuchtungsvorrichtung ist derjenige Teil, durch welchen das Licht letztendlich als abgestrahlte Lichtverteilung austritt. Insofern kann der
10 Austrittsabschnitt eine optische Funktion aufweisen, beispielsweise die Zwischenlichtverteilung in die Abstrahllichtverteilung umleiten, bündeln oder umformen. Der Austrittsabschnitt kann beispielsweise von einer Sekundäroptikeinrichtung gebildet sei (zum Beispiel eine
15 Projektionslinse). Denkbar ist jedoch auch, dass der Austrittsabschnitt die Lichtverteilung nicht wesentlich beeinflusst und insbesondere nicht bündelnd oder in sonstiger Weise verändernd wirkt. Insofern kann der Austrittsabschnitt eine Abdeckscheibe oder eine bloße
20 Austrittsöffnung sein. Insbesondere wird die abgestrahlte Lichtverteilung der Beleuchtungsvorrichtung nur durch solches Licht gespeist, welches durch den Austrittsabschnitt durchtritt.

25 Die eingangs gestellte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Überwachung einer Beleuchtungsvorrichtung bzw. zum Betreiben einer Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere für eine Beleuchtungsvorrichtung der vorstehend beschriebenen Art. Gemäß dem Verfahren wird die
30 Temperatur ermittelt, welche auf die Reflektor-Array-Einrichtung einwirkt und die Reflektor-Array-Einrichtung wird in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur angesteuert. Wie erläutert, kann dadurch vermieden werden, dass die Reflektor-Array-Einrichtung in einem
35 problematischen Temperaturbereich betrieben wird.

Dadurch wird das Risiko minimiert, dass Reflektor-Elemente unkontrolliert bewegt werden und/oder die Lebensdauer-Reflektor-Array-Einrichtung unerwünscht reduziert ist. Das
5 Verfahren kann durch die im Zusammenhang mit der Beleuchtungsvorrichtung beschriebenen Maßnahmen weiter ausgestaltet sein. Insofern wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

10 Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

15 Figur 1: Skizzierte Darstellung einer Beleuchtungsvorrichtung;

Figur 2: Beleuchtungsbild einer Beleuchtungsvorrichtung, wie es sich auf einem von der
20 Beleuchtungsvorrichtung beabstandeten Testschirm ergibt, auf den die abgestrahlte Lichtverteilung eingestrahlt wird.

Die Figur 1 zeigt eine Beleuchtungsvorrichtung 10 für ein
25 Kraftfahrzeug, beispielsweise einen Front-Scheinwerfer. Die Beleuchtungsvorrichtung 10 hat eine skizziert dargestellte Lichtquelleneinrichtung 12, welche das die Beleuchtungsvorrichtung 10 speisende Licht abgibt. Im dargestellten Beispiel ist eine optionale Primäroptik 14
30 gezeigt, welche beispielsweise das von der Lichtquelleneinrichtung 12 abgegebene Licht bündelt oder kollimiert. Die Lichtquellenanordnung 12 gibt insofern, gegebenenfalls nach Wirkung der Primäroptik 14, eine primäre Lichtverteilung 16 ab, welche auf die optisch
35 wirksame Oberfläche einer Reflektor-Array-Einrichtung 18

gleitet wird.

Die Reflektor-Array-Einrichtung 18 umfasst eine Vielzahl von matrixartig angeordneten Reflektor-Elementen 20, welche
5 gesteuert in wenigstens zwei verschiedene Ablenkstellungen eingestellt werden können. In den verschiedenen Ablenkstellungen ist die reflektierend wirkende Oberfläche eines Reflektors-Elements 20 jeweils unterschiedlich orientiert, so dass auftreffendes Licht in abweichende
10 Richtungen reflektiert wird. Zur Einstellung der Reflektor-Elemente 20 in verschiedene Ablenkstellungen ist jedem Reflektor-Element 20 ein Reflektor-Aktor 22 zugeordnet (in Figur 1 nur skizziert dargestellt). Zu einer möglichen, konkreten Ausgestaltung der Reflektor-Array-Einrichtung 18
15 und insbesondere der Reflektor-Elemente 20 sowie der Reflektor-Aktoren 22 wird auf die DE 195 30 008 A1 verwiesen und insbesondere auf die darin angesprochenen Digital Mirror Devices (DMD) Bezug genommen.

20 Die Reflektor-Elemente 20 der Reflektor-Array-Einrichtung 18 reflektieren die primäre Lichtverteilung 16 in die Zwischenlichtverteilung 24. Die Eigenschaften der Zwischenlichtverteilung 24 sind durch Veränderung der Ablenkstellung der einzelnen Reflektor-Elemente 20 gezielt
25 veränderbar.

Die Zwischenlichtverteilung 24 wird, gegebenenfalls über weitere nicht dargestellte optische Einrichtung, zu einem Austrittsabschnitt 26 der Beleuchtungsvorrichtung 10
30 geleitet und tritt durch den Austrittsabschnitt 26 als abgestrahlte Lichtverteilung 28 aus der Beleuchtungsvorrichtung 10 aus.

Die abgestrahlte Lichtverteilung 28 breitet sich entlang
35 einer Vorzugsrichtung aus, welche als Hauptabstrahlrichtung

30 bezeichnet ist. Im dargestellten Beispiel ist der Austrittsabschnitt 26 mit einer Sekundäroptikeinrichtung 32 versehen, beispielsweise einer Projektionslinse.

5 Die Reflektor-Array-Einrichtung 18 ist derart angeordnet, dass zumindest ein Anteil der Reflektor-Elemente 20 bei Vorliegen wenigstens einer der Ablenkstellungen des Reflektor-Elementes derart angeordnet ist, dass auftreffendes Licht der primären Lichtverteilung 16 nach
10 Reflexion an dem jeweiligen Reflektor-Element 20 durch den Austrittsabschnitt 26 durchtritt und zur abgestrahlten Lichtverteilung 28 beiträgt. Insbesondere ist eine jeweils andere Ablenkstellung dadurch charakterisiert, dass das auftreffende Licht der primären Lichtverteilung 16 nach
15 Reflexion an dem jeweiligen Reflektor-Element nicht durch den Austrittsabschnitt 26 durchtritt und daher auch nicht zur abgestrahlten Lichtverteilung 28 beiträgt.

Die Beleuchtungsvorrichtung 10 umfasst auch eine
20 Steuereinrichtung 34, welche zur Ansteuerung verschiedenartiger Funktionen und/oder Bauteile der Beleuchtungsvorrichtung 10 ausgebildet sein kann. Insbesondere wirkt die Steuereinrichtung 34 mit der Reflektor-Array-Einrichtung 18 zusammen, wie in der Figur 1
25 durch eine Verbindung 36 skizziert. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung 34 die Reflektor-Aktoren 22 sämtlicher Reflektor-Elemente 20 ansteuert und die Bewegung der Reflektor-Elemente 20 in jeweilige Ablenkstellungen vorgibt.

30 Die Beleuchtungsvorrichtung 10 umfasst außerdem eine Sensoreinrichtung 38 zur Ermittlung der auf die Reflektor-Array-Einrichtung 18 einwirkenden Temperatur. Im dargestellten Beispiel wirkt die Sensoreinrichtung 38 mit
35 einem Substrat 40 der Reflektor-Array-Einrichtung 18

zusammen, auf welchem Substrat 40 die Reflektor-Elemente 20 matrixartig angeordnet sind.

Die Sensoreinrichtung 38 kommuniziert mit der
5 Steuereinrichtung 34, was im dargestellten Beispiel durch eine Verbindung 42 skizziert ist.

Die Steuereinrichtung 34 kann auch zur Ansteuerung der Lichtquelleneinrichtung 12 ausgebildet sein und mit der
10 Lichtquelleneinrichtung 12 zusammenwirken (skizziert durch Verbindung 44). Beispielsweise kann die Steuereinrichtung 34 dazu ausgebildet sein, die Lichtquelleneinrichtung 12 in Abhängigkeit der von der Sensoreinrichtung 38 ermittelten Temperatur anzusteuern.

15 Optional kann eine Gebläse-Einrichtung 46 vorgesehen sein (in Figur 1 skizziert), welche eine Luftströmung zur Kühlung der Reflektor-Array-Einrichtung 18 erzeugen kann. Insbesondere kann die Steuereinrichtung 34 auch dazu
20 ausgebildet sein, die Gebläse-Einrichtung 46 in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur anzusteuern (skizzierte Verbindung 48 zwischen Steuereinrichtung 34 und Gebläse-Einrichtung 46).

25 Anhand von Figur 2 wird das Beleuchtungsbild erläutert, welches sich auf einem Testfeld 50 einstellt, welches sich in Hauptabstrahlrichtung 30 beabstandet von der Beleuchtungsvorrichtung 10 im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlrichtung 30 erstreckt.

30 Je nach Ansteuerung der Reflektor-Array-Einrichtung 18 sind mit der Beleuchtungsvorrichtung 10 verschiedene Lichtverteilungen erzeugbar.

35 Beispielsweise kann eine abgeblendete Lichtverteilung 52

erzeugt werden, welche eine abschnittsweise verlaufende Hell-Dunkel-Grenze HDG aufweist, die einen unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze liegenden ausgeleuchteten Hell-Bereich 54 von einem oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze liegenden Dunkel-Bereich 56 trennt. Im dargestellten Beispiel hat die Hell-Dunkel-Grenze HDG zwei im Wesentlichen entlang der horizontalen H verlaufende Abschnitte 58a, 58b, welche durch einen schrägverlaufenden Abschnitt 58c ineinander übergehen. Somit kann auf der im dargestellten Beispiel rechten Eigenverkehrsseite eine Ausleuchtung des Fahrzeugvorfeldes und eine vergrößerte Reichweite der Beleuchtung erzielt werden. Auf der Gegenverkehrs-Seite (im dargestellten Beispiel links) wird eine Blendung der Verkehrsteilnehmer zuverlässig vermieden.

Zur Erzeugung der abgeblendeten Lichtverteilung 52 werden diejenigen von der primären Lichtverteilung 16 bestrahlten Reflektor-Elemente 20 in eine erste Ablenkstellung geschaltet, welche bei Vorliegen dieser Ablenkstellung Licht in den Bereich unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze HDG leiten. Diejenigen Reflektor-Elemente, welche Licht der primären Lichtverteilung 16 derart reflektieren, dass es in den Dunkel-Bereich 56 gelangen würde, sind in eine Ablenkstellung geschaltet, in welcher Licht nicht durch den Austrittsabschnitt 26 gelenkt wird.

In einem anderen Betriebszustand kann die Beleuchtungsvorrichtung 10 eine Fernlicht-Lichtverteilung 62 abgeben, welche auch Bereiche oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze HDG ausleuchtet (in Figur 2 gestrichelt dargestellt). Dies kann dadurch erreicht werden, dass solche Reflektor-Elemente 20 in eine Ablenkstellung geschaltet werden, in welcher Licht der primären Lichtverteilung 16 nach Reflexion aus dem Austrittsabschnitt 26 austritt und welche Licht in den

Bereich oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze lenken.

Die Steuereinrichtung 34 ist insbesondere zur Durchführung eines Betriebsverfahrens für die Beleuchtungsvorrichtung 10
5 eingerichtet, bei dem die Temperatur der Reflektor-Array-Einrichtung 18 ermittelt wird und dann, wenn die ermittelte Temperatur eine kritische Temperatur T_c überschreitet, eine Auswahl oder sämtliche der Reflektor-Elemente 20 in eine
10 Stellung geschaltet werden, in welcher Licht der primären Lichtverteilung 16 nicht mehr durch den Austrittsabschnitt 26 in die abgeblendete Lichtverteilung 28 gelenkt wird.

5

10

Ansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (10) für ein Kraftfahrzeug
15 (Kfz), insbesondere Scheinwerfer für ein Kfz,
umfassend:
- eine Lichtquelleneinrichtung (12) zur Abgabe einer
primären Lichtverteilung (16),
 - eine steuerbare Reflektor-Array-Einrichtung (18) zur
20 Umformung der primären Lichtverteilung (16) in eine
veränderbare Zwischenlichtverteilung (24),
 - einen Austrittsabschnitt (26), der zum Austritt
einer abgestrahlten Lichtverteilung (28) ausgebildet
ist, welche von der Zwischenlichtverteilung (24)
25 gespeist ist;
- wobei die Reflektor-Array-Einrichtung (18) eine
Vielzahl von Reflektor-Elementen (20) aufweist, wobei
den Reflektor-Elementen (20) jeweils Reflektor-Aktoren
(22) zugeordnet sind, mittels welchen die Reflektor-
30 Elemente (20) unabhängig voneinander in wenigstens
eine erste und eine zweite Ablenkstellung bewegbar
sind,
- wobei die Reflektor-Array-Einrichtung (18) derart
ausgebildet und angeordnet ist, dass die
35 Zwischenlichtverteilung (24) aus der primären

Lichtverteilung (16) durch Reflexion an den Reflektor-Elementen (20) formbar ist und die Zwischenlichtverteilung (24) durch Bewegung der Reflektor-Elemente (20) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sensoreinrichtung (38) zur Ermittlung der auf die Reflektor-Array-Einrichtung (18) einwirkenden Temperatur vorgesehen ist, und dass eine Steuereinrichtung (34) zur Ansteuerung der Reflektor-Array-Einrichtung (18) vorgesehen ist, wobei die Steuereinrichtung (34) mit der Sensoreinrichtung (38) zusammenwirkt, und dass die Steuereinrichtung (34) dazu eingerichtet ist, die Reflektor-Array-Einrichtung (18) in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur anzusteuern.

2. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (34) derart eingerichtet ist, dass ein Anteil der Reflektor-Elemente (20) oder alle Reflektor-Elemente (20) in eine Ruheposition bewegt werden, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb einer kritischen Temperatur (T_c) liegt.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Reflektor-Array-Einrichtung (18) derart angeordnet ist, dass dann, wenn ein jeweiliges Reflektor-Element (20) in der Ruheposition vorliegt, von diesem Reflektor-Element kein Licht der primären Lichtverteilung (16) durch den Austrittsabschnitt (26) in die abgestrahlte Lichtverteilung (28) reflektiert wird.
4. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die abgestrahlte Lichtverteilung (28) eine abgeblendete Lichtverteilung (52) umfasst, welche eine zumindest abschnittsweise horizontal verlaufende Hell-

Dunkel-Grenze (HDG) aufweist, wobei ein Hell-Bereich (54) unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze (HDG) ausgeleuchtet ist und ein Dunkel-Bereich (56) oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze (HDG) nicht bestrahlt wird, wobei die Steuereinrichtung (34) derart eingerichtet ist, dass dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur (T_c) liegt, nur diejenigen Reflektor-Elemente (20) in die Ruheposition bewegt werden, welche bei Vorliegen einer der Ablenkpositionen Licht der primären Lichtverteilung (16) derart reflektieren würden, dass das Licht in den Dunkel-Bereich (56) gelangen würde.

5. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die abgestrahlte Lichtverteilung (52) eine abgeblendete Lichtverteilung umfasst, welche eine zumindest abschnittsweise horizontal verlaufende Hell-Dunkel-Grenze (HDG) aufweist, wobei ein Hell-Bereich (54) unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze (HDG) ausgeleuchtet ist und ein Dunkel-Bereich (56) oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze (HDG) nicht bestrahlt wird, wobei die die Steuereinrichtung (34) derart eingerichtet ist, dass dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb einer ersten kritischen Temperatur (T_{c1}) und unterhalb einer zweiten kritischen Temperatur (T_{c2}) liegt, nur diejenigen Reflektor-Elemente (20) in die Ruheposition bewegt werden, welche bei Vorliegen einer der Ablenkpositionen Licht der primären Lichtverteilung (16) derart reflektieren würden, dass das Licht in den Dunkel-Bereich (56) gelangen würde, und dass dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der zweiten kritischen Temperatur (T_{c2}) liegt, sämtliche Reflektor-Elemente (20) in die Ruheposition bewegt werden.

6. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die abgestrahlte Lichtverteilung eine Fernlicht-Lichtverteilung (62) umfasst, wobei die Steuereinrichtung (34) derart eingerichtet ist, dass
5 dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur liegt, diejenigen Reflektor-Elemente (20) in die Ruheposition bewegt werden, welche bei Vorliegen einer der Ablenkpositionen Licht der primären Lichtverteilung (16) in die Fernlicht-Lichtverteilung (62) reflektieren würden.
10
7. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Sensoreinrichtung (38) zur direkten Messung der Temperatur der Reflektor-Array-Einrichtung (18) ausgebildet ist.
15
8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei die Sensoreinrichtung (38) zur indirekten Ermittlung der Temperatur der Reflektor-Array-Einrichtung (18) aufgrund von Messung der Temperatur in der Beleuchtungsvorrichtung und/oder Messung der Umgebungstemperatur ausgebildet ist.
20
9. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 - 8, wobei die Steuereinrichtung (34) auch zur Ansteuerung der Lichtquelleneinrichtung (12) ausgebildet ist, derart, dass dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur (T_c) liegt, die abgegebene
25 Strahlungsleistung der Lichtquelleneinrichtung (12) reduziert wird, oder die Lichtquelleneinrichtung (12) deaktiviert wird.
30
10. Beleuchtungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 - 8, wobei eine Gebläse-Einrichtung (46) zum
35

Erzeugen einer Luftströmung zur Kühlung der Reflektor-Array-Einrichtung (18) vorgesehen ist, und wobei die Steuereinrichtung (34) auch zur Ansteuerung der Gebläse-Einrichtung (46) ausgebildet ist, derart, dass
5 dann, wenn die ermittelte Temperatur oberhalb der kritischen Temperatur (T_c) liegt, die die Gebläse-Einrichtung (46) aktiviert wird.

11. Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungsvorrichtung
10 (10), insbesondere Scheinwerfer für ein Kfz, mit einer Lichtquelleneinrichtung (12) zur Abgabe einer primären Lichtverteilung (16), mit einer steuerbaren Reflektor-Array-Einrichtung (18) zur Umformung der primären Lichtverteilung (16) in eine veränderbare
15 Zwischenlichtverteilung (24), wobei die Reflektor-Array-Einrichtung (18) eine Vielzahl von unabhängig voneinander bewegbaren Reflektor-Elementen (20) aufweist, wobei die Reflektor-Array-Einrichtung (18) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass die
20 Zwischenlichtverteilung (24) aus der primären Lichtverteilung (16) durch Reflexion an den Reflektor-Elementen (22) formbar ist und die Zwischenlichtverteilung (24) durch Bewegung der Reflektor-Elemente (20) veränderbar ist, das Verfahren umfassend die Schritte:
- Ermittlung der auf die Reflektor-Array-Einrichtung (18) einwirkenden Temperatur;
 - Ansteuerung der Reflektor-Array-Einrichtung (18) in Abhängigkeit der ermittelten Temperatur.

1/2

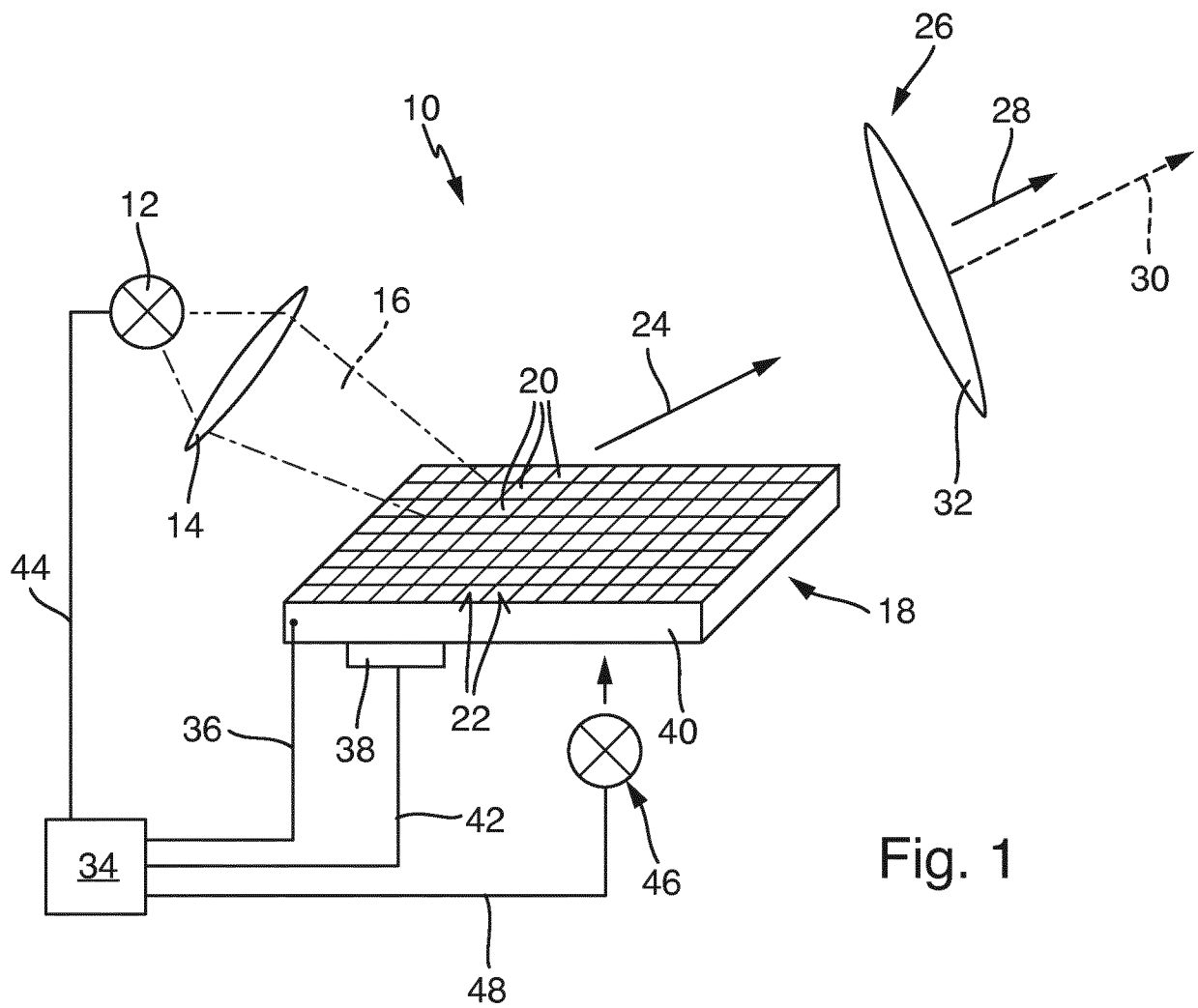


Fig. 1

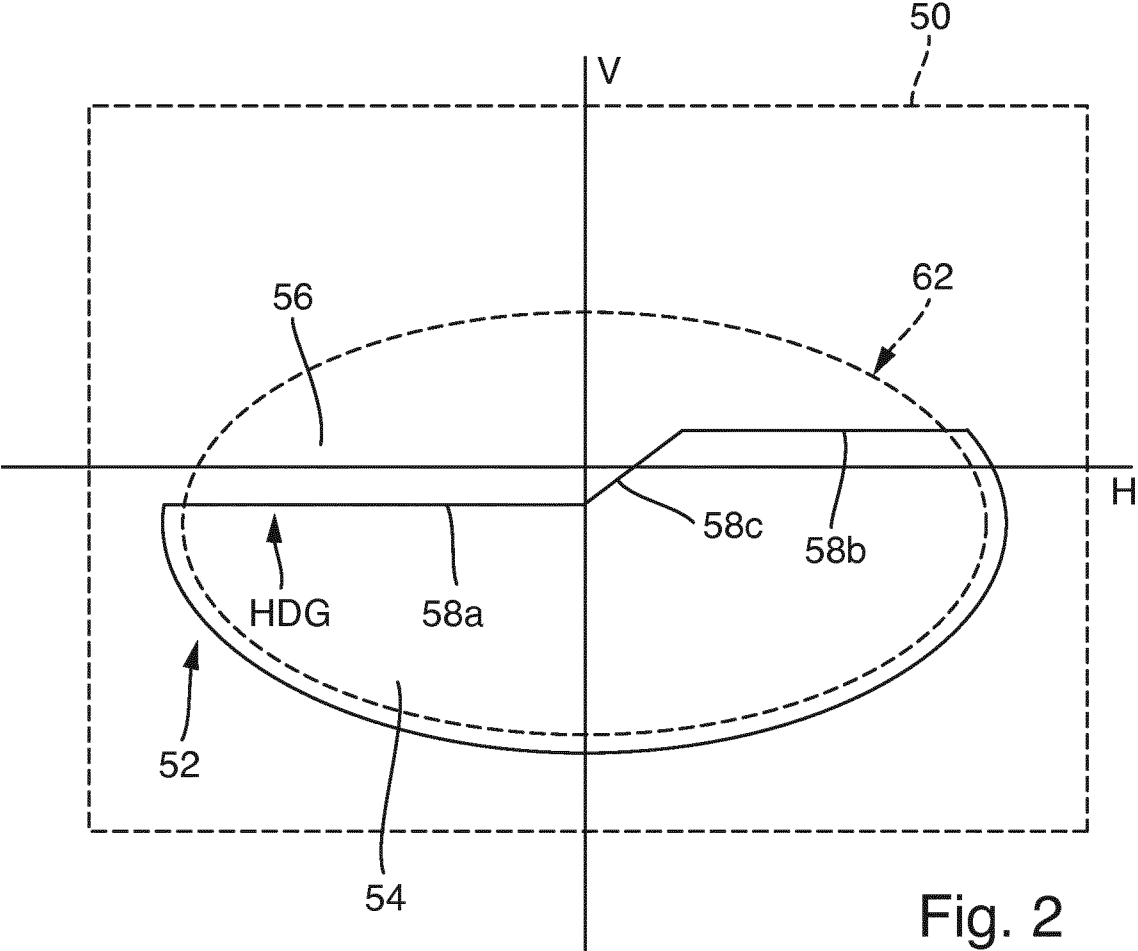


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/073926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60Q1/00 B60Q1/14 B60Q11/00 F21S8/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60Q F21S G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/127747 A1 (AHN BYOUNG SUK [KR] ET AL) 24 May 2012 (2012-05-24) paragraphs [0003], [0010] - [0013], [0030], [0034] - [0039], [0041], [0043]; figures 1-6 -----	1-3,7, 10,11
Y	WO 01/59363 A1 (LIGHT & SOUND DESIGN INC [US]) 16 August 2001 (2001-08-16) page 1 - page 7; figures 1-4 -----	1-3,7, 10,11 5
A	DE 103 44 173 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]; UNIV PADERBORN [DE]) 28 April 2005 (2005-04-28) paragraphs [0064], [0065]; figure 1 ----- -/--	1,2,8, 10,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2017

Date of mailing of the international search report

07/12/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goltes, Matjaz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/073926

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015 028596 A (RICOH CO LTD) 12 February 2015 (2015-02-12) the whole document siehe beigefügte maschinelle Übersetzung -----	1,7,8,11
A	US 2006/033980 A1 (WAGNER WILLIAM R [US] ET AL) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraphs [0006], [0017], [0018] - [0020], [0022], [0023], [0029], [0030], [0054]; figures 1-6 -----	1,7,8,11
A	JP 2016 080890 A (RICOH CO LTD) 16 May 2016 (2016-05-16) siehe beigefügte maschinelle Übersetzung; paragraphs [0001], [0007], [0010], [0013], [0050], [0065], [0067]; figures 1,2 -----	1,7,11
A	KR 2012 0007589 U (UNBEKANNT) 5 November 2012 (2012-11-05) siehe beigefügte maschinelle Übersetzung; paragraphs [0017], [0018], [0025], [0039]; claim 3; figures 2-4 -----	1,7,9,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/073926

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012127747	A1	24-05-2012	CN 102478190 A	30-05-2012
			DE 102011052184 A1	24-05-2012
			KR 20120054159 A	30-05-2012
			US 2012127747 A1	24-05-2012

WO 0159363	A1	16-08-2001	EP 1255949 A1	13-11-2002
			US 2001029740 A1	18-10-2001
			US 2002124573 A1	12-09-2002
			US 2003131610 A1	17-07-2003
			US 2004168444 A1	02-09-2004
			US 2006150636 A1	13-07-2006
			US 2009072747 A1	19-03-2009
			WO 0159363 A1	16-08-2001

DE 10344173	A1	28-04-2005	NONE	

JP 2015028596	A	12-02-2015	NONE	

US 20060333980	A1	16-02-2006	NONE	

JP 2016080890	A	16-05-2016	NONE	

KR 20120007589	U	05-11-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60Q1/00 B60Q1/14 B60Q11/00 F21S8/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60Q F21S G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2012/127747 A1 (AHN BYOUNG SUK [KR] ET AL) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Absätze [0003], [0010] - [0013], [0030], [0034] - [0039], [0041], [0043]; Abbildungen 1-6 -----	1-3,7, 10,11
Y	WO 01/59363 A1 (LIGHT & SOUND DESIGN INC [US]) 16. August 2001 (2001-08-16) Seite 1 - Seite 7; Abbildungen 1-4 -----	1-3,7, 10,11 5
A	DE 103 44 173 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]; UNIV PADERBORN [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) Absätze [0064], [0065]; Abbildung 1 -----	1,2,8, 10,11
A	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. November 2017		07/12/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Goltes, Matjaz

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2015 028596 A (RICOH CO LTD) 12. Februar 2015 (2015-02-12) das ganze Dokument siehe beigefügte maschinelle Übersetzung -----	1,7,8,11
A	US 2006/033980 A1 (WAGNER WILLIAM R [US] ET AL) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Absätze [0006], [0017], [0018] - [0020], [0022], [0023], [0029], [0030], [0054]; Abbildungen 1-6 -----	1,7,8,11
A	JP 2016 080890 A (RICOH CO LTD) 16. Mai 2016 (2016-05-16) siehe beigefügte maschinelle Übersetzung; Absätze [0001], [0007], [0010], [0013], [0050], [0065], [0067]; Abbildungen 1,2 -----	1,7,11
A	KR 2012 0007589 U (UNBEKANNT) 5. November 2012 (2012-11-05) siehe beigefügte maschinelle Übersetzung; Absätze [0017], [0018], [0025], [0039]; Anspruch 3; Abbildungen 2-4 -----	1,7,9,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/073926

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012127747 A1	24-05-2012	CN 102478190 A	30-05-2012
		DE 102011052184 A1	24-05-2012
		KR 20120054159 A	30-05-2012
		US 2012127747 A1	24-05-2012

WO 0159363 A1	16-08-2001	EP 1255949 A1	13-11-2002
		US 2001029740 A1	18-10-2001
		US 2002124573 A1	12-09-2002
		US 2003131610 A1	17-07-2003
		US 2004168444 A1	02-09-2004
		US 2006150636 A1	13-07-2006
		US 2009072747 A1	19-03-2009
		WO 0159363 A1	16-08-2001

DE 10344173 A1	28-04-2005	KEINE	

JP 2015028596 A	12-02-2015	KEINE	

US 2006033980 A1	16-02-2006	KEINE	

JP 2016080890 A	16-05-2016	KEINE	

KR 20120007589 U	05-11-2012	KEINE	
