

(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  
04. Juni 2020 (04.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/109215 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*F21S 41/153* (2018.01) *F21S 45/10* (2018.01)  
*F21S 41/663* (2018.01) *B60Q 1/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/082386

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. November 2019 (25.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 130 512.5  
30. November 2018 (30.11.2018) DE

(71) Anmelder: **HELLA GMBH & CO. KGAA** [DE/DE];  
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: **BRUNNE, David**; Hochtstraße 26, 44149 Dortmund (DE). **HEROLD, Florian**; Hebbelstr. 3A, 33659 Bielefeld (DE). **MÖLLERS, Ingo**; Agathastraße 29, 33397 Rietberg (DE). **PLÜMPE, Martin**; Mordian-Loer-Weg 47, 33181 Bad Wünnenberg (DE). **ROSLAK, Jacek**; Wischhof 16, 33106 Paderborn (DE). **SCHWAN, Alexander**; Am Holze 3b, 59174 Kamen (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, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR FAHRZEUGE

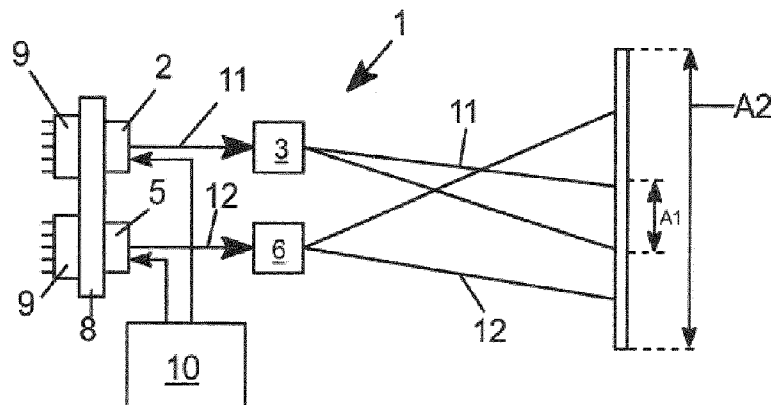


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to an illumination device for vehicles, comprising a first light module (1) having a light source (2) and an optical unit (3) for generating a first illumination region (A1), comprising a second light module (4) having a light source (5) and an optical unit (6) for generating a second illumination region (A2), comprising a control unit (10) for controlling the first light module (1) and the second light module (4) so that a larger number of light pixels (L1) is imaged in the first illumination region (A1) than in the second illumination region (A2) with respect to a surface of equal size, wherein the light pixels (L1) of the first light module (1) have a greater illumination intensity than the light pixels (L2) of the second light module (4). The control unit (10) acts upon the light sources (2, 5) of the first light module (1) and the second light module (4) in such a way that when the light sources (2, 5) are activated, said light sources (2, 5) of the first and the second light module (1, 4) are each operated with a thermal power within a tolerance band (T) and below a maximum thermal power ( $P_{\max}$ ) of the at least one light source (2, 5).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge mit einem ersten Lichtmodul (1) enthaltend eine Lichtquelle (2) und eine Optikeinheit (3) zur Erzeugung eines ersten Ausleuchtbereiches (A1), mit einem zweiten Lichtmodul (4) enthaltend eine Lichtquelle (5) und eine Optikeinheit (6) zur Erzeugung eines zweiten Ausleuchtbereiches (A2), mit einer Ansteuerereinheit (10) zur Ansteuerung des ersten Lichtmoduls (1) und des

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).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

---

zweiten Lichtmoduls (4), so dass bezogen auf eine gleichgroße Fläche in dem ersten Ausleuchtbereich (A1) eine größere Anzahl von Lichtpixeln (L1) abgebildet wird als in dem zweiten Ausleuchtbereich (A2), wobei die Lichtpixel (L1) des ersten Lichtmoduls (1) eine größere Beleuchtungsstärke aufweisen als die Lichtpixel (L2) des zweiten Lichtmoduls (4), dass die Ansteuereinheit (10) auf die Lichtquellen (2, 5) des ersten Lichtmoduls (1) bzw. des zweiten Lichtmoduls (4) derart einwirkt, dass die Lichtquellen (2, 5) des ersten und zweiten Lichtmoduls (1, 4) jeweils im eingeschalteten Zustand der Lichtquellen (2, 5) mit einer thermischen Leistung innerhalb eines Toleranzbandes (T) und unterhalb einer maximalen thermischen Leistung ( $P_{\max}$ ), der mindestens eine Lichtquelle (2, 5) betrieben werden.

## Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge mit einem ersten Lichtmodul enthaltend eine Lichtquelle und eine Optikeinheit zur Erzeugung eines ersten Ausleuchtbereiches, mit einem zweiten Lichtmodul enthaltend eine Lichtquelle und eine Optikeinheit zur Erzeugung eines zweiten Ausleuchtbereiches, mit einer Ansteuereinheit zur Ansteuerung des ersten Lichtmoduls und des zweiten Lichtmoduls, so dass bezogen auf eine gleichgroße Fläche in dem ersten Ausleuchtbereich eine größere Anzahl von Lichtpixeln abgebildet wird als in dem zweiten Ausleuchtbereich.

Aus der DE 10 2005 041 234 A1 ist eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge bekannt, die ein erstes Lichtmodul und ein zweites Lichtmodul umfasst. Beide Lichtmodule weisen eine gleiche Lichtquelle auf, die jeweils als eine Matrix von LED-Lichtquellen ausgebildet ist. Die Optikeinheiten der beiden Lichtmodule sind unterschiedlich ausgebildet, so dass unterschiedlich große Lichtpixel in einer Lichtverteilung erzeugt werden können. Die kleineren Lichtpixel können dazu genutzt werden, dass beispielsweise der asymmetrische Anstieg einer Hell-/Dunkelgrenze besser nachgebildet werden kann. Dadurch, dass das eine Lichtmodul eine höhere Auflösung aufweist, d. h. die benachbarten Lichtpixel unter einem kleineren Abstrahlwinkel abgebildet werden, kann eine Mehrzahl von Lichtverteilungen homogener ausgestaltet werden. Das Ansteuern der einzelnen Leuchtelemente der Lichtquelle, also das Aktivieren der Leuchtelemente in Vollast oder beim Dimmen in Teillast ist abhängig von der örtlichen Lichtintensitätsanforderung innerhalb der Lichtverteilung.

Aus der DE 10 2016 216 364 A1 ist eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge mit einem ersten Lichtmodul und einem zweiten Lichtmodul bekannt, die jeweils eine Lichtquelle und eine Optikeinheit aufweisen. Die Beleuchtungsanordnung weist ferner eine Ansteuereinheit auf, so dass das zweite Lichtmodul Licht im Wesentlichen in einen zweiten Ausleuchtbereich eines Fahrzeugvorfeldes abstrahlt, der im Wesentlichen innerhalb eines von dem ersten Lichtmodul bestrahlten ersten Ausleuchtbereiches enthalten ist. Das zweite Lichtmodul strahlt Licht geringerer Auflösung und höherer Lichtleuchtdichte ab als das erste Lichtmodul. Das zweite Lichtmodul kann zur Erhö-

hung einer Reichweite genutzt werden. Damit kann bei Aktivierung des ersten Lichtmoduls und zweiten Lichtmoduls insbesondere eine Fernlichtverteilung erzeugt werden. Zur Erzeugung des relativ breiten zweiten Ausleuchtbereiches weist das zweite Lichtmodul als Lichtquelle eine matrixartige Anordnung von mehreren Lichtquellenelementen, vorzugsweise LED-Lichtelemente auf. Die Optikeinheit des ersten Lichtmoduls kann beispielsweise durch ein Mikrospiegelfeld (DMD) gebildet sein. Die Lichtquelle des zweiten Lichtmoduls ist als eine einzelne lichtstarke Lichtquelle, beispielsweise als eine LED-Lichtquelle oder Laserlichtquelle ausgebildet. Die Überlagerung von Lichtmodulen unterschiedlicher Auflösung und Lichtstärke ermöglicht die Bereitstellung einer Vielzahl von unterschiedlichen Lichtverteilungen. Es ist jedoch wünschenswert, die Beleuchtungsvorrichtung dahingehend zu optimieren, dass der Kühlaufwand möglichst gering ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge derart weiterzubilden, dass mehrere Lichtmodule unterschiedlicher Auflösung sowie unterschiedlicher Lichtintensität so aufeinander abgestimmt angesteuert werden, dass eine Vielzahl von unterschiedlichen Lichtverteilungen mit einem minimalen Kühlaufwand erzeugt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtpixel des ersten Lichtmoduls eine größere Beleuchtungsstärke aufweisen als die Lichtpixel des zweiten Lichtmoduls, dass die Ansteuereinheit auf die Lichtquellen des ersten Lichtmoduls bzw. des zweiten Lichtmoduls derart einwirkt, dass die Lichtquellen des ersten und zweiten Lichtmoduls jeweils im eingeschalteten Zustand der Lichtquellen jeweils mit einer thermischen Leistung Lichtleistung innerhalb eines Toleranzbandes und unterhalb einer maximalen thermischen Leistung, der mindestens eine Lichtquelle betrieben werden, dessen oberer Leistungswert 70 %, vorzugsweise 65 %, insbesondere 55 %, der maximalen Lichtleistung des ersten Lichtmoduls oder zweiten Lichtmoduls entspricht.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine Mehrzahl von unterschiedlichen und jeweils homogenen Lichtverteilungen bei reduziertem Kühlaufwand erzeugt werden

können. Grundidee der Erfindung ist es, die Lichtmodule so anzusteuern, dass eine vorgegebene Anzahl von unterschiedlichen Lichtverteilungen unter optimaler, vorzugsweise gleichmäßiger Aufteilung der Lichtleistung auf die Lichtmodule erzeugt wird. Es werden hierbei zwei Anforderungen erfüllt. Zum einen werden die Lichtmodule so angesteuert, dass die überlagerten Lichtpixel der Lichtmodule in der Lichtverteilung die lichttechnischen Vorgaben erfüllen. Zum anderen werden die Lichtmodule derart angesteuert, dass die Lichtleistung auf die Lichtmodule gleichmäßig verteilt wird.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt ein Toleranzband der Lichtleistung, mit der die Lichtquellen der jeweiligen Lichtmodule betrieben werden, in einem Bereich von 50 % der maximalen Lichtleistung der lichtstärksten Lichtquelle. Der Kühlungsbedarf für die jeweiligen Lichtquellen kann somit reduziert werden, da alle Lichtquellenelemente der jeweiligen Lichtquelle im arithmetischen Mittel mit einer elektrischen Leistung innerhalb des Toleranzbandes betrieben werden. Dies schließt nicht aus, dass einzelne Lichtquellenelement mit maximaler Leistung betrieben werden. Ein Ausgleich wird dadurch geschaffen, dass andere Lichtquellenelemente sich im ausgeschalteten Zustand befinden oder nur leicht gedimmt werden mit einer relativ niedrigen Lichtleistung. Der erfinderische Grundgedanke hierbei besteht darin, nicht alle Lichtquellenelemente einer Lichtquelle mit voller Leistung zu betreiben, sondern nur einen Teil derselben, so dass die Lichtquelle insgesamt mit einer elektrischen Leistung signifikant unterhalb der maximalen Leistung bzw. der Nennleistung betrieben werden kann. Damit kann der Kühlungsbedarf reduziert werden. Ein Ausgleich für die Einbußen der Lichtleistung erfolgt durch eine entsprechende Ansteuerung einer anderen Lichtquelle.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung liegt das Toleranzband im Bereich von 35 % bis 65 %, insbesondere 45 % bis 55 %, vorzugsweise 48 % bis 52 % der maximalen Lichtleistung der Lichtquelle. Die maximale Lichtleistung der Lichtquelle wird bestimmt durch die Summe der maximalen Lichtleistung bzw. Nennleistung der einzelnen Lichtquellenelemente derselben. Vorteilhaft kann die Vergleichmäßigung der elektrischen

Leistung eine Vergleichmäßigung der thermischen Leistung bzw. der Wärmeabgabe der Lichtquellen nach sich ziehen, was den Kühlaufwand reduziert.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weisen die Lichtquellen der Lichtmodule die gleiche maximale Lichtleistung auf bzw. weisen vorzugsweise die gleiche Anzahl von Lichtquellenelementen auf. Auf diese Weise kann die Ansteuerung der Lichtquellen vereinfacht werden, wobei den Lichtquellen jeweils dasselbe Kühlungsmodul zugeordnet werden kann.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung umfasst ein erster Ausleuchtbereich des hochauflösenden ersten Lichtmoduls eine Fläche auf einem Messschirm, die einem Bereich von  $1/5$  bis  $2/5$  einer Fläche des zweiten Ausleuchtbereiches des zweiten Lichtmoduls entspricht. Vorteilhaft kann hierdurch eine ausreichend große Auflösung erzielt werden, die beispielsweise zur Abbildung von Logo-Lichtfunktionen genutzt werden kann.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Mehrzahl von Lichtquellenelementen einer Lichtquelle in einer Matrix angeordnet, deren horizontale Breite drei- bis fünfmal größer ist als eine vertikale Höhe derselben. Vorteilhaft kann hierdurch die der Lichtquellen zugeordnete Optikeinheit einfach aufgebaut sein, beispielsweise durch eine Linsenanordnung, um die geforderte Lichtverteilung in Form eines Abblendlichtes oder Fernlichtes zu erzeugen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Lichtquelle mindestens 10.000 Lichtquellenelemente auf, so dass die Lichtverteilung mit einer relativ hohen Auflösung generiert werden kann. Es versteht sich, dass auch weniger oder mehr Lichtquellenelemente, z.B. 50, 100, 20.000 oder über 100.000 vorhanden sein können.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Lichtquellen-Ansteuereinheit eine Abbildungsfehler-Ausgleichsansteuerung auf, mittels derer solche Lichtquellenelemente des zweiten Lichtmoduls eingeschaltet werden, deren Licht durch die Optikeinheit auf einen Randbereich des ersten Ausleuchtbereiches abgebildet wird. Vorteilhaft

können hierdurch Abbildungsfehler des ersten Lichtmoduls ausgeglichen werden, die im Randbereich des ersten Ausleuchtbereiches entstehen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Lichtquellen-Ansteuereinheit eine Feinauflösungs-Ansteuerung auf, mittels derer ausschließlich entsprechende Lichtquellenelemente des ersten Lichtmoduls aktiviert werden zur Projektion einer fein aufgelösten Struktur, insbesondere eines Logos, im Vorfeld des Fahrzeugs. Die ausschließliche Ansteuerung der Lichtquellenelemente des ersten Lichtmoduls bezieht sich auf die örtliche Anordnung des Logos im Vorfeld. Vorteilhaft kann hierdurch das Logo besonders hochauflösend dargestellt werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung besteht die Optikeinheit des ersten und/oder zweiten Lichtmoduls aus einer Linsenanordnung, die die einzelnen Lichtquellenelemente in dem Vorfeld des Fahrzeugs abbildet. Hierdurch kann die Ansteuerung der Lichtmodule lediglich auf die Ansteuerung der Lichtquellen reduziert werden. Wenn als Optikeinheit mit ansteuerbaren Optikelementen, wie z.B. eine Flüssigkristalleinheit (LCD) oder ein Mikrospiegelfeld (DMD), vorgesehen ist, kann eine zusätzliche Ansteuerung auch der Optikelemente der Optikeinheit vorgesehen sein.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Lichtquellen-Ansteuereinheit eine Kurzzeit-Ansteuerung auf, mittels derer in einem vorgegebenen Zeitfenster, das von der maximalen Lichtleistung der Lichtquelle abhängig ist, Lichtquellenelemente des ersten Lichtmoduls mit maximaler Lichtleistung und die Lichtquellenelemente des zweiten Lichtmoduls mit einer Differenzleistung zu der geforderten Lichtleistung für die jeweiligen Lichtpixel der Lichtverteilung betrieben werden. Eine solche Ansteuerung ist für die Erzeugung einer solchen Lichtverteilung vorgesehen, bei der die lichttechnischen Anforderungen nicht durch Ansteuerung der Lichtquellen im Toleranzbereich erfüllt werden können. Es versteht sich, dass nur Lichtverteilungen in Betracht kommen, die zu keiner Überlastung des Kühlungssystems führen, also beispielsweise die Erzeugung eines zeitlich begrenzten Willkommenslichts.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Lichtquellenelemente der Lichtquellen bzw. die Lichtquellen der Lichtmodule auf demselben Träger angeordnet. Vorteilhaft hat hierdurch die Beleuchtungsvorrichtung einen relativ einfachen Aufbau.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Beleuchtungsvorrichtung nach einer ersten Ausführungsform mit einem ersten Lichtmodul und mit einem zweiten Lichtmodul,

Fig. 2 eine schematische Darstellung aus einer Mehrzahl von Lichtquellenelementen bestehenden Lichtquelle,

Fig. 3 eine schematische Darstellung von Ausleuchtungsbereichen eines ersten Lichtmoduls und eines zweiten Lichtmoduls auf einem Messschirm,

Fig. 4 eine Lichtverteilung der Beleuchtungsvorrichtung gemäß den Figuren 1 bis 3 bei Betrieb der Lichtmodule mit maximaler Lichtleistung (Nennleistung),

Fig. 5 eine blendfreie Fernlichtverteilung der Lichtverteilung mit einem Entblendungsbereich, in dem sich weitere Verkehrsteilnehmer befinden,

Fig. 6 eine Lichtverteilung enthaltend einer Logodarstellung,

Fig. 7 ein Leistungsdiagramm für die Beleuchtungsvorrichtung mit zwei Lichtquellen gleicher Nennleistung und

Fig. 8 ein Leistungsdiagramm der Beleuchtungsvorrichtung mit drei Lichtquellen unterschiedlicher maximaler Lichtleistung.

Eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung dient zur Erzeugung mehrerer unterschiedlicher Lichtverteilungen, beispielsweise Abblendlicht-, Fernlicht-, Stadt- oder Autobahnlicht, wobei zusätzlich Signalisierungsfunktionen wie beispielsweise Markierungslicht oder Logoprojektionslicht erzeugt werden.

Die Beleuchtungsvorrichtung wird in einem Gehäuse eines Scheinwerfers verbaut, der in einem Frontbereich des Fahrzeugs angeordnet ist. Nach einer dargestellten Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung weist diese ein erstes Lichtmodul 1 mit einer Lichtquelle 2 und einer Optikeinheit 3 auf, mittels derer ein erster Ausleuchtbereich A1 auf einem Messschirm bzw. in einem Vorfeld des Fahrzeugs ausgeleuchtet wird. Ferner umfasst die Beleuchtungsvorrichtung ein zweites Lichtmodul 4 enthaltend eine Lichtquelle 5 und eine Optikeinheit 6, mittels derer ein zweiter Ausleuchtbereich A2 auf dem Messschirm bzw. im Fahrzeugvorfeld erzeugt wird.

Die Lichtquelle 2 des ersten Lichtmoduls 1 und die Lichtquelle 5 des zweiten Lichtmoduls 4 sind gleich ausgebildet und weisen jeweils eine Mehrzahl von Lichtquellenelementen 7 auf, die matrixartig in Zeilen und Spalten angeordnet sind. Die Lichtquelle ist als pixellierte Lichtquelle ausgebildet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel enthält die Lichtquelle 2, 5 jeweils 10.000 Lichtquellenelemente, die jeweils als LED-Lichtquellenelemente ausgebildet sind. Es versteht sich, dass auch weniger oder mehr Lichtquellenelemente, z.B. 50, 100, 20.000 oder über 100.000 vorhanden sein können. Die Lichtquellenelemente 7 der Lichtquelle 2 und der anderen Lichtquelle 5 sind in gesonderten LED-Chips zusammengefasst. Der LED-Chip bzw. die Lichtquelle 2, 5 weisen jeweils eine rechteckförmige Dimension auf, wobei sie eine vertikale Höhe  $h$  haben, die kleiner ist als eine horizontale Breite  $b$ . Im vorliegenden Ausführungsbeispiel liegt der Quotient aus der horizontalen Breite  $b$  und der vertikalen Höhe  $h$  in einem Bereich zwischen 3 und 5, vorzugsweise 4. Die Dimension der Lichtquellen 2, 5 gibt somit die Form der zu erzeugenden Lichtverteilung bzw. der Ausleuchtbereiche A1, A2 vor, deren horizontale Breite größer ist als die vertikale Höhe.

Die Lichtquellen 2, 5 sind auf einem gemeinsamen Träger 8 angeordnet, an dessen Rückseite sich ein jeweils den Lichtquellen 2, 5 zugeordnetes Kühlmodul 9 anschließt.

Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst ferner eine elektrische Ansteuereinheit 10, mittels derer die Lichtquellen 2, 5 des ersten Lichtmoduls 1 bzw. zweiten Lichtmoduls 4 und insbesondere die einzelnen Lichtquellenelemente 7 der Lichtquellen 2, 5 angesteuert werden können. Je nach Auslegung des von der Ansteuereinheit 10 abgegebenen Ansteuersignals können die Lichtquellenelemente 7 im eingeschalteten Zustand mit einer maximalen Leistung (Nennleistung) oder mit einer verringerten Leistung (gedimmter Zustand) oder in einem ausgeschalteten Zustand mit minimaler Leistung (Nullleistung) betrieben werden.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Lichtquellen 2, 5 gleich ausgebildet. Die Optikeinheit 3 des ersten Lichtmoduls 1 und die Optikeinheit 6 des zweiten Lichtmoduls 4 sind unterschiedlich ausgebildet, so dass Licht 11 des ersten Lichtmoduls 1 in den ersten Ausleuchtbereich A1 abgebildet wird, der innerhalb des durch Licht 12 des zweiten Lichtmoduls 4 erzeugten Ausleuchtbereiches A2 angeordnet ist. Der erste Ausleuchtbereich A1 wird durch die Lichtpixel L1 gebildet, die eine kleinere Fläche aufweisen als Lichtpixel L2 des zweiten Ausleuchtbereiches A2. In Figur 3 sind die Ausleuchtbereiche A1, A2 auf einem zu der Beleuchtungsvorrichtung 25-Meter entfernten Messschirm dargestellt. Die Anzahl der Lichtpixel L1 pro Fläche des ersten Lichtmoduls 1 ist somit größer als die Anzahl der Lichtpixel L2 des zweiten Lichtmoduls 4. Das erste Lichtmodul 1 erzeugt somit eine höher aufgelöste Lichtverteilung als das zweite Lichtmodul 4. Darüber hinaus weisen die Lichtpixel L1 bei gleicher Ansteuerung im Vergleich zu den Lichtpixeln L2 eine größere Beleuchtungsstärke auf, so dass der von dem ersten Leuchtmodul 1 erzeugte Ausleuchtbereich A1 eine relativ zum zweiten Ausleuchtbereich A2 größere Lichtintensität bzw. Beleuchtungsstärke aufweisen kann. Der erste Ausleuchtbereich A1 kann beispielsweise in eine horizontale Breite  $b_1$  von  $\pm 14^\circ$  und eine vertikale Höhe von  $-7^\circ$  bis  $+2^\circ$  aufweisen. Der zweite Ausleuchtbereich A2 kann eine horizontale Breite  $b_2$  im Bereich von  $-22^\circ$  bis  $+22^\circ$  und eine vertikale Höhe von  $-5^\circ$  bis  $+5^\circ$  aufweisen. Das erste Lichtmodul 1 kann eine

Auflösung von  $0,0687^\circ$  pro Pixel aufweisen, während das zweite Lichtmodul 4 eine Auflösung von  $0,1375^\circ$  pro Pixel aufweisen kann. Die maximale Beleuchtungsstärke des ersten Lichtmoduls 1 kann im Bereich von 160 lx bis 170 lx und die maximale Beleuchtungsstärke des zweiten Lichtmoduls 4 kann im Bereich von 40 lx bis 50 lx liegen, so dass das Beleuchtungsstärkeverhältnis zwischen dem ersten Ausleuchtbereich A1 und dem zweiten Ausleuchtbereich A2 größer als drei ist.

In Figur 4 ist eine Lichtverteilung der beiden Lichtmodule 1, 4 bei Ansteuerung der Lichtquellenelemente 7 der Lichtquelle 2 und der weiteren Lichtquelle 5 bei maximaler Leistung dargestellt. Das erste Lichtmodul 1 leuchtet im Wesentlichen einen zentralen Bereich 13 der Lichtverteilung aus, während mittels des zweiten Lichtmoduls 4 ein den zentralen Bereich 13 umgebender Ringbereich 14 sowie seitliche Endbereiche 15 und ein oberer Endbereich 16 beleuchtet wird. Ferner wird mittels des zweiten Lichtmoduls 4 ein Kernbereich 17 beleuchtet, der innerhalb des zentralen Bereichs 13 liegt und somit zu einer Lichtverstärkung des Bereichs des Nullpunktes dienen kann. Es versteht sich, dass zwischen den Bereichen 14, 15, 16, 17 des zweiten Ausleuchtbereiches A2 sowie außerhalb des zentralen Bereiches 13 des ersten Ausleuchtbereiches A1 auch Licht abgebildet wird. Dieser Lichtanteil ist jedoch im Vergleich zu den in Figur 4 skizzierten Lichtanteilen wesentlich geringer und wird aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellt.

In Figur 5 ist die Lichtverteilung eines blendfreien Fernlichtes mit einem Entblendungsbereich dargestellt. Hierbei werden die Lichtquellenelemente 7 der Lichtquelle 2 und der Lichtquelle 5 so angesteuert, dass die vorgegebenen Lichtwerte erfüllt werden und somit eine Fernlichtverteilung 18 mit einem Entblendungsbereich 19 erzeugt wird. In dem Entblendungsbereich 19 befindet sich ein weiterer Verkehrsteilnehmer, der nicht geblendet werden soll. Der Ort des Entblendungsbereiches 19 kann sich verkehrssituationsabhängig ändern. Hierzu ist eine nicht dargestellte Sensorik vorgesehen, mittels derer die Position der weiteren Verkehrsteilnehmer erkannt werden kann. Die Lichtwerte für die Fernlichtverteilung 18 werden erfüllt, obwohl keines der Lichtmodule 1, 4 mit maximaler Lichtleistung betrieben wird. Wie aus Figur 7 zu ersehen ist, werden die Lichtquellen 2, 5 des ersten Lichtmoduls 1 bzw. des zweiten Lichtmo-

duls 4 jeweils innerhalb eines Toleranzbandes T betrieben, das unterhalb der maximalen Lichtleistung  $P_{\max}$  der Lichtquellen 2, 5 verläuft. Das Toleranzband T weist einen oberen Leistungswert auf, der 70 %, vorzugsweise 65 %, insbesondere 55 %, der maximalen Lichtleistung  $P_{\max}$  des ersten Lichtmoduls 1 bzw. zweiten Lichtmoduls 4 entspricht. Das Toleranzband T kann beispielsweise im Bereich von 35 % bis 65 %, insbesondere 45 % bis 55 %, vorzugsweise 48 % bis 52 %, der maximalen Lichtleistung der Lichtquellen 2, 5 verlaufen. Vorzugsweise werden die Lichtquellen 2, 5 jeweils im Bereich der halben Maximalleistung  $P_{\max}$  derselben betrieben, so dass eine gut ausbalancierte Kühlung der Lichtquellen 2, 5 vorgenommen werden kann.

Da die Lichtquellen 2, 5 jeweils aus einer Mehrzahl von Lichtquellenelementen 7 bestehen, ist es ausreichend für eine ausbalancierte Kühlung, dass die Lichtquellenelemente 7 der jeweiligen Lichtquelle 2, 5 im arithmetischen Mittel innerhalb des Toleranzbandes T betrieben werden. Beispielsweise kann ein Teil der Lichtquellenelemente 7 des ersten Lichtmoduls 1 bei maximaler Lichtleistung (Nennleistung) der Lichtquellenelemente 7 betrieben werden, während ein anderer Teil der Lichtquellenelemente 7 derselben Lichtquelle 2 sich im ausgeschalteten Zustand befindet. Eine Ansteuerung der Lichtquellenelemente 7 der Lichtquellen 2 und 5 erfolgt derart, dass zum einen die geforderten Lichtwerte für die zu erzeugende Lichtverteilung erfüllt werden und zum anderen eine gleichmäßige Aufteilung der Lichtleistung auf die Lichtquellen 2, 5 der beiden Lichtmodule 1, 4 innerhalb des Toleranzbandes T vorliegt. Die Lichtquellen 2, 5 werden somit stets jeweils in Teilleistung betrieben.

Nach einer alternativen Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 8 können auch drei Lichtmodule vorgesehen sein, wobei im Vergleich zu der oben beschriebenen Ausführungsform ein drittes Lichtmodul hinzugefügt ist mit einer Lichtquelle 20, deren Maximalleistung etwa 50 % der Maximalleistung der jeweiligen Lichtquellen 2, 5 beträgt. Diese Lichtquelle 20 wird, wenn sie innerhalb des Toleranzbandes T betrieben wird, in Volllast betrieben, d. h. die Lichtquellenelemente 7 der Lichtquelle 20 werden entweder eingeschaltet oder ausgeschaltet, ohne dass sie in einem gedimmten Zustand betrieben werden. Das mit der dritten Lichtquelle 20 betriebene Lichtmodul kann beispielsweise zur spotartigen Ausleuchtung eines Teilbereichs der Lichtverteilung

dienen. Wenn die dritte Lichtquelle 20 im Teillastbetrieb betrieben werden soll, ist der Toleranzbereich T entsprechend größer gewählt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 6 kann die aus den beiden Lichtmodulen 1 und 4 bestehende Beleuchtungsvorrichtung zur Erzeugung einer Feinauflösungs-Lichtverteilung 21 (Lichtverteilung) genutzt werden, die der Fernlichtverteilung 18 gemäß Figur 5 überlagert wird. Hierzu weist die Ansteuereinheit 10 eine Feinauflösungs-Ansteuerung auf, mittels derer in dem Feinauflösungs-Bereich 22 der Lichtverteilung, in dem sich eine fein aufgelöste Struktur (Logo 23) befindet, ausschließlich die Lichtquellenelemente 7 der Lichtquelle 2 des ersten Lichtmoduls 1 angesteuert bzw. aktiviert werden. Die Lichtquellenelemente 7 der Lichtquelle 5 des zweiten Lichtmoduls 4 sind derart angesteuert, dass das Licht 12 nicht in den Feinauflösungs-Bereich (Logolichtbereich 22) abgestrahlt wird, sondern lediglich in den benachbarten Bereich. Die Projektion des Logos 23 erfolgt somit ausschließlich durch das erste Lichtmodul 1, das eine entsprechend hohe Auflösung ermöglicht.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Ansteuereinheit 10 eine Abbildungsfehler-Ausgleichsansteuerung aufweisen, mittels derer ein Teil der Lichtquellenelemente 7 des zweiten Lichtmoduls 4 derart angesteuert werden, dass deren emittiertes Licht vermittels der Optikeinheit 6 in einen Randbereich 24 des ersten Ausleuchtbereiches A1 abgebildet wird zum Ausgleich von Abbildungsfehlern des ersten Lichtmoduls 1.

Die Optikeinheiten 3, 6 sind vorzugsweise jeweils als eine Linsenanordnung ausgebildet mit einer Anzahl von Linsen, mittels derer das von den jeweiligen Lichtquellen 2, 5 abgestrahlte Licht 11, 12 entsprechend den Vorgaben abgebildet wird zu den gewünschten Lichtverteilungen.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Ansteuereinheit 10 eine Kurzzeit-Ansteuerung aufweisen, mittels derer in einem vorgegebenen Zeitfenster, das von der maximalen Kühlleistung der Kühlmodule 9 abhängig ist, ein Teil oder alle Lichtquellenelemente 7 des ersten Lichtmoduls 1 mit einer maximalen Lichtleistung

betrieben werden. Für den Fall, dass diese maximale Lichtleistung nicht ausreicht, werden die Lichtquellenelemente 7 des zweiten Lichtmoduls 4 derart angesteuert, dass sie die Differenz zu der geforderten Lichtleistung in dem durch die Lichtpixel L1 begrenzten Raum des ersten Ausleuchtbereiches A1 ausgleichen. Das zweite Lichtmodul 4 stellt somit die noch erforderliche Beleuchtungsstärke in den Bereichen des ersten Ausleuchtbereiches A1 zur Verfügung, der nicht allein durch das erste Lichtmodul 1 bereitgestellt werden kann. Beispielsweise kann hierdurch ein Willkommenslicht oder eine andere Signalfunktion, die nur für einen begrenzten Zeitraum bereitgestellt wird, verwirklicht werden. Das Zeitfenster ist so kurz bemessen, dass eine Überlastung der Kühlmodule 9 vermieden wird.

Nach einer nicht dargestellten weiteren Ausführungsform der Erfindung können alternativ oder zusätzlich zu den Lichtquellen 2, 4 auch die Optikeinheiten 3, 6 angesteuert werden, um die unterschiedlichen Lichtverteilung zu erzeugen.

## Bezugszeichenliste

|                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 1                | 1. Lichtmodul             |
| 2                | Lichtquelle               |
| 3                | Optikeinheit              |
| 4                | 2. Lichtmodul             |
| 5                | Lichtquelle               |
| 6                | Optikeinheit              |
| 7                | Lichtquellenelemente      |
| 8                | Träger                    |
| 9                | Kühlmodul                 |
| 10               | Ansteuereinheit           |
| 11               | Licht                     |
| 12               | Licht                     |
| 13               | zentraler Bereich         |
| 14               | Ringbereich               |
| 15               | seitlicher Endbereich     |
| 16               | oberer Endbereich         |
| 17               | Kernbereich               |
| 18               | Fernlichtverteilung       |
| 19               | Entblendungsbereich       |
| 20               | Lichtquelle               |
| 21               | Feinauflösungs-Verteilung |
| 22               | Feinauflösungs-Bereich    |
| 23               | fein aufgelöste Struktur  |
| 24               | Randbereich               |
| A1,A2            | Ausleuchtbereich          |
| h                | Höhe                      |
| B                | Breite                    |
| L1,L2            | Lichtpixel                |
| T                | Toleranzband              |
| P <sub>max</sub> | Lichtleistung             |

## Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge

### Patentansprüche

#### 1. Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge

- mit einem ersten Lichtmodul (1) enthaltend eine Lichtquelle (2) und eine Optikeinheit (3) zur Erzeugung eines ersten Ausleuchtbereiches (A1),
- mit einem zweiten Lichtmodul (4) enthaltend eine Lichtquelle (5) und eine Optikeinheit (6) zur Erzeugung eines zweiten Ausleuchtbereiches (A2),
- mit einer Ansteuereinheit (10) zur Ansteuerung des ersten Lichtmoduls (1) und des zweiten Lichtmoduls (4), so dass bezogen auf eine gleichgroße Fläche in dem ersten Ausleuchtbereich (A1) eine größere Anzahl von Lichtpixeln (L1) abgebildet wird als in dem zweiten Ausleuchtbereich (A2),

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Lichtpixel (L1) des ersten Lichtmoduls (1) eine größere Beleuchtungsstärke aufweisen als die Lichtpixel (L2) des zweiten Lichtmoduls (4),
- dass die Ansteuereinheit (10) auf die Lichtquellen (2, 5) des ersten Lichtmoduls (1) bzw. des zweiten Lichtmoduls (4) derart einwirkt, dass die Lichtquellen (2, 5) des ersten und zweiten Lichtmoduls (1, 4) jeweils im eingeschalteten Zustand der Lichtquellen (2, 5) mit einer thermischen Leistung innerhalb eines Toleranzbandes (T) und unterhalb einer maximalen thermischen Leistung ( $P_{\max}$ ), der mindestens eine Lichtquelle (2, 5) betrieben werden.

#### 2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (2) des ersten Lichtmoduls (1) und die Lichtquelle (5) des zweiten Lichtmoduls (4) jeweils eine Mehrzahl von Lichtquellenelementen (7) aufweisen, die in Abhängigkeit von einer in dem ersten Ausleuchtbereich (A1) und in dem zweiten Ausleuchtbereich (A2) auszubildenden Lichtverteilung mit unterschiedlich hohen thermischen Leistungen betrieben werden,

deren Differenz größer ist als die Differenz zwischen einem oberen Leistungswert und einem unteren Leistungswert des Toleranzbandes (T).

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Leistungswert des Toleranzbandes (T) 70 %, vorzugsweise 65 %, insbesondere 55 % der maximalen thermischen Leistung des ersten Lichtmoduls (1) oder des zweiten Lichtmoduls (4) entspricht.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (2, 5) der Lichtmodule (1, 4) die gleiche maximale Lichtleistung ( $P_{\max}$ ) aufweisen.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ausleuchtbereich (A1) eine Fläche auf einem Messschirm umfasst, die in einem Bereich von  $1/5$  bis  $2/5$ , vorzugsweise  $1/4$ , einer Fläche des zweiten Ausleuchtbereiches (A2) auf dem Messschirm entspricht.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ausleuchtbereich (A1) überlagert zu dem zweiten Ausleuchtbereich (A2) angeordnet ist.
7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ausleuchtbereich (A1) eine horizontale Breite von  $\pm 14^\circ$  und eine vertikale Höhe von  $\pm 7^\circ$  aufweist.
8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellenelemente (7) der ersten Lichtquelle (2) und der zweiten Lichtquelle (5) jeweils derart matrixartig angeordnet sind, dass ein Verhältnis einer horizontalen Breite (b) zu einer vertikalen Höhe (h) der Lichtquelle (2, 5) in einem Bereich zwischen 3 bis 5, vorzugsweise 4, liegt.

9. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (2, 5) mindestens 10.000 Lichtquellenelemente (7) aufweist.
10. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuereinheit (10) eine Abbildungsfehler-Ausgleichssteuerung aufweist, mittels derer solche Lichtquellenelemente (7) des zweiten Lichtmoduls (4) eingeschaltet werden, deren Licht durch die Optikeinheit (6) auf einen durch die Optikeinheit (3) des ersten Ausleuchtbereiches (A1) nur mangelhaft abgebildeten Bereich zum Ausgleich von Abbildungsfehlern des ersten Lichtmoduls (1) emittiert wird.
11. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuereinheit (10) eine Feinauflösungs-Ansteuerung aufweist, mittels derer ausschließlich die für den Feinauflösungs-Bereich (22) vorgesehenen Lichtquellenelemente (7) des ersten Lichtmoduls (1) und nicht des zweiten Lichtmoduls (4) aktiviert werden zur Projektion einer fein aufgelösten Struktur in ein Vorfeld des Fahrzeugs.
12. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Optikeinheit (3, 6) des ersten Lichtmoduls (1) und des zweiten Lichtmoduls (4) jeweils durch eine Linsenanordnung gebildet ist, die das von der Lichtquelle (2) des ersten Lichtmoduls (1) abgestrahlte Licht in den ersten Ausleuchtbereich (A1) und das von der Lichtquelle (5) des zweiten Lichtmoduls (4) abgestrahlte Licht in den zweiten Ausleuchtbereich (A2) abbildet.
13. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuereinheit (10) ausschließlich zur Ansteuerung der Lichtquellen (2, 5) des ersten Lichtmoduls (1) bzw. zweiten Lichtmoduls (4) vorgesehen ist, wobei die Lichtquellenelemente (7) der Lichtquelle (2)

bzw. Lichtquelle (5) derart angesteuert werden, dass eine Abblendlichtverteilung oder eine Fernlichtverteilung mit oder ohne integrierter Feinauflösungslichtverteilung (21) erzeugt wird.

14. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuereinheit (10) eine Kurzzeitansteuerung aufweist, mittels derer in einem vorgegebenen Zeitfenster, das von der maximalen Kühlleistung und von den Lichtquellen (2, 5) zugeordneten Kühlmodulen (9) abhängig ist, Lichtquellenelemente (7) des ersten Lichtmoduls (1) mit maximaler Lichtleistung und Lichtquellenelemente (7) des zweiten Lichtmoduls (4) mit einer Differenzleistung zu der geforderten Lichtleistung an den jeweiligen Lichtpixeln (L1) der Lichtverteilung betrieben werden.
15. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (2, 5) des ersten Lichtmoduls (1) und des zweiten Lichtmoduls (4) jeweils eine Mehrzahl von Lichtquellenelementen (7) aufweisen, die im eingeschalteten Zustand mit maximaler Lichtleistung oder mit einer Teilleistung betrieben werden und derart von der Ansteuereinheit (10) angesteuert werden, dass eine Summe der von den Lichtquellenelementen (7) der jeweiligen Lichtmodule (1, 4) erzeugten Lichtleistung innerhalb des Toleranzbandes (T) verläuft.
16. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale thermische Lichtleistung der Lichtquelle (2, 5) einer Summe der maximalen thermischen Lichtleistung der einzelnen Lichtquellenelemente (7) derselben Lichtquelle (2, 5) entspricht.
17. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (2, 5) des ersten und des zweiten Lichtmoduls (1, 4) auf demselben Träger (8) angeordnet sind.
18. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch ge-

kennzeichnet, dass den Lichtquellen (2, 5) des ersten und zweiten Lichtmoduls (1, 4) jeweils ein Kühlmodul (9) zugeordnet ist.

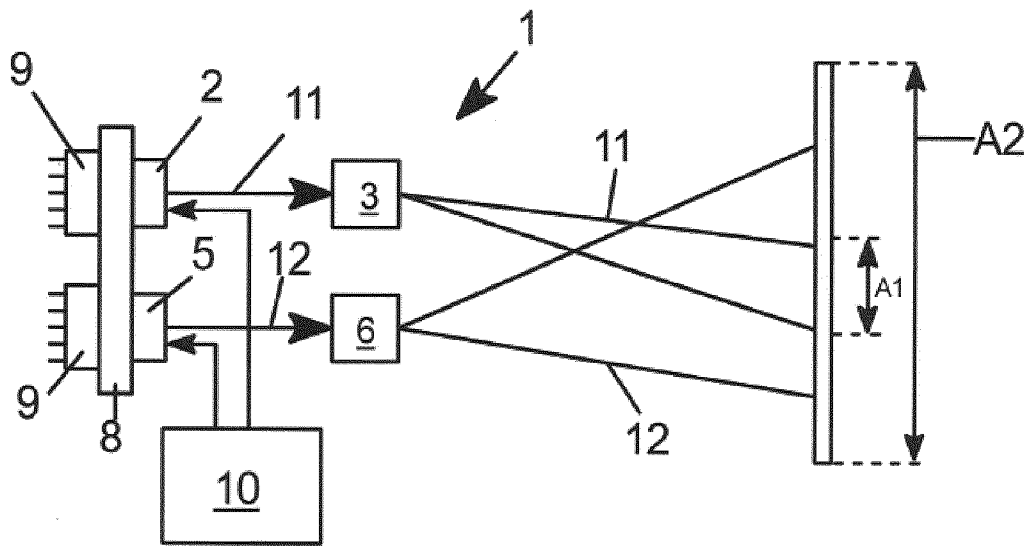


Fig.1

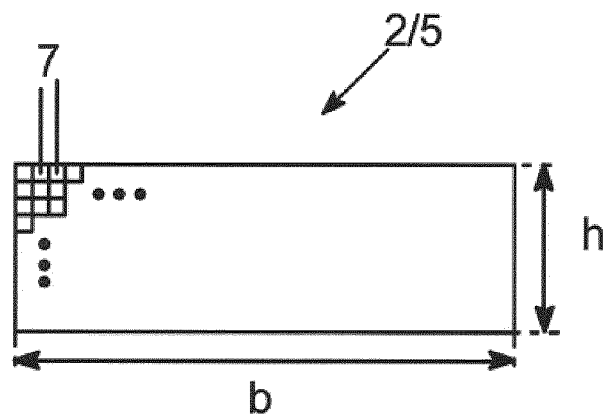


Fig.2

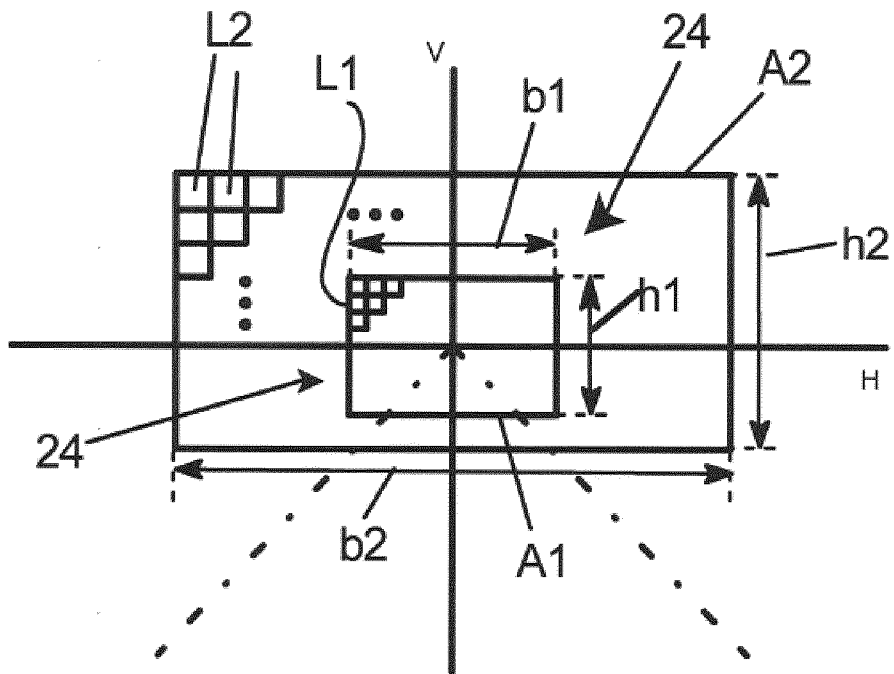


Fig.3

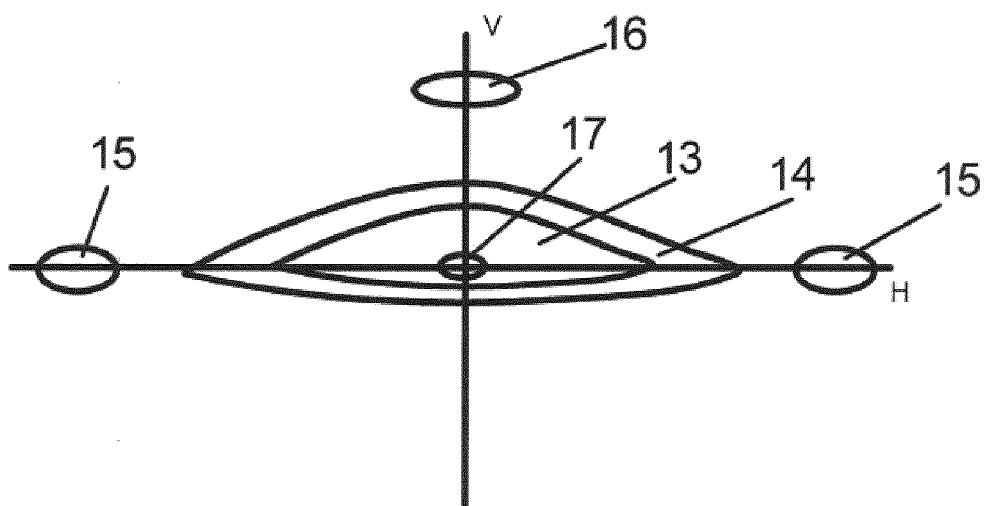


Fig.4

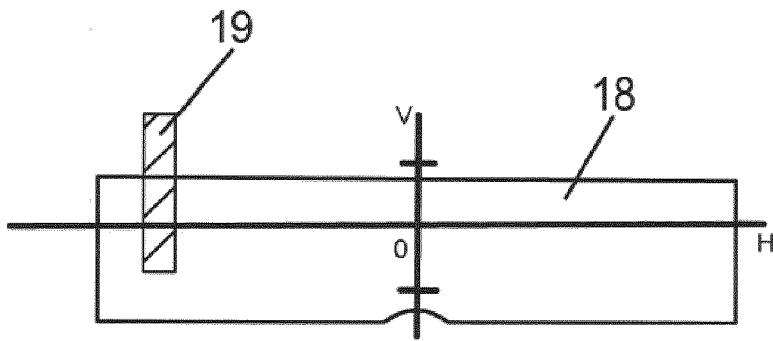


Fig.5

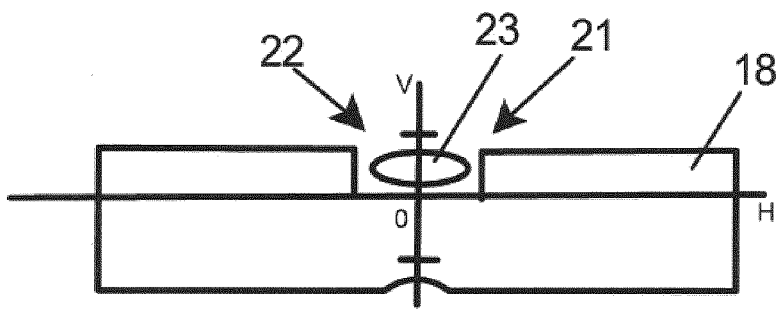


Fig.6

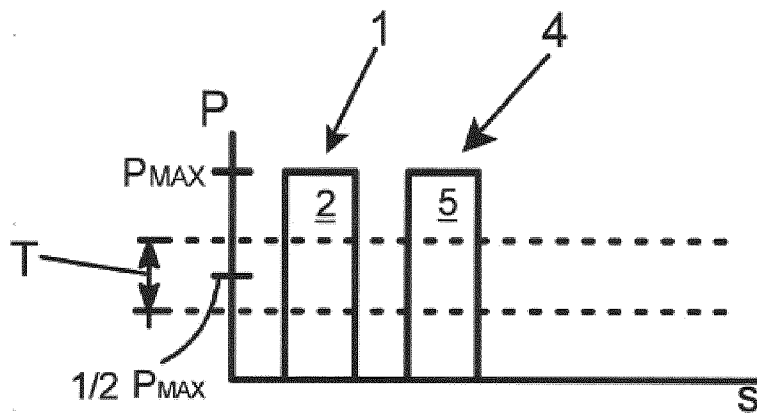


Fig.7

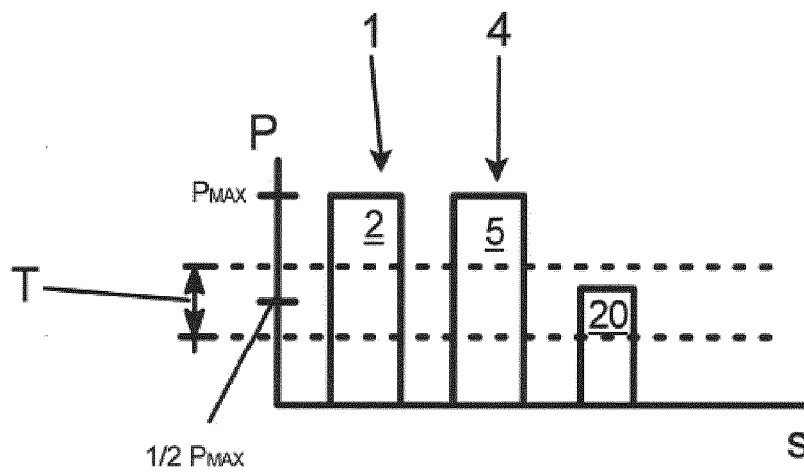


Fig.8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/082386

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***F21S 41/153*(2018.01)i; *F21S 41/663*(2018.01)i; *F21S 45/10*(2018.01)i; *B60Q 1/14*(2006.01)i

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)

F21S; B60Q; H05B

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | DE 102017206274 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 18 October 2018 (2018-10-18)<br>paragraphs [0003], [0015], [0028], [0051]; figures 1,3,7 | 1-10,12-18            |
| X         | DE 102011083025 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 21 March 2013<br>(2013-03-21)<br>paragraph [0011]; figures 1,2,4a,4b    | 1-12,15-18            |
| A         | EP 3342638 A1 (VALEO VISION [FR]) 04 July 2018 (2018-07-04)<br>paragraph [0041]                                                  | 9                     |
| A         | DE 102013114264 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 16 July 2015 (2015-07-16)<br>paragraphs [0004], [0006]                           | 10                    |
| A         | DE 102017206194 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 11 October 2018 (2018-10-11)<br>paragraph [0024]                                            | 10                    |
| A         | DE 102018000080 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14 June 2018 (2018-06-14)<br>paragraphs [0030], [0031]                                      | 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

10 February 2020

Date of mailing of the international search report

19 February 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Guénon, Sylvain

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/082386**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| DE                                        | 102017206274 | A1 | 18 October 2018                      | NONE                    |              |    |                                      |
| DE                                        | 102011083025 | A1 | 21 March 2013                        | NONE                    |              |    |                                      |
| EP                                        | 3342638      | A1 | 04 July 2018                         | CN                      | 108266696    | A  | 10 July 2018                         |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 3342638      | A1 | 04 July 2018                         |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 3061538      | A1 | 06 July 2018                         |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2018187852   | A1 | 05 July 2018                         |
| DE                                        | 102013114264 | A1 | 16 July 2015                         | CN                      | 104728733    | A  | 24 June 2015                         |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 102013114264 | A1 | 16 July 2015                         |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2015219298   | A1 | 06 August 2015                       |
| DE                                        | 102017206194 | A1 | 11 October 2018                      | NONE                    |              |    |                                      |
| DE                                        | 102018000080 | A1 | 14 June 2018                         | NONE                    |              |    |                                      |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F21S41/153 F21S41/663 F21S45/10 B60Q1/14  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F21S B60Q H05B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                         | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | DE 10 2017 206274 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])<br>18. Oktober 2018 (2018-10-18)<br>Absätze [0003], [0015], [0028], [0051];<br>Abbildungen 1,3,7 | 1-10,<br>12-18     |
| X          | DE 10 2011 083025 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING<br>REUTLINGEN [DE])<br>21. März 2013 (2013-03-21)<br>Absatz [0011]; Abbildungen 1,2,4a,4b        | 1-12,<br>15-18     |
| A          | EP 3 342 638 A1 (VALEO VISION [FR])<br>4. Juli 2018 (2018-07-04)<br>Absatz [0041]                                                          | 9                  |
| A          | DE 10 2013 114264 A1 (HELLA KGAA HUECK &<br>CO [DE]) 16. Juli 2015 (2015-07-16)<br>Absätze [0004], [0006]                                  | 10                 |
|            | -/-                                                                                                                                        |                    |



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

10. Februar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/02/2020

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

Guénon, Sylvain

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                         |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile      | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | DE 10 2017 206194 A1 (OSRAM GMBH [DE])<br>11. Oktober 2018 (2018-10-11)<br>Absatz [0024]<br>-----       | 10                 |
| A                                                     | DE 10 2018 000080 A1 (DAIMLER AG [DE])<br>14. Juni 2018 (2018-06-14)<br>Absätze [0030], [0031]<br>----- | 11                 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/082386

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102017206274 A1                                 | 18-10-2018                    | KEINE                             |                               |
| DE 102011083025 A1                                 | 21-03-2013                    | KEINE                             |                               |
| EP 3342638 A1                                      | 04-07-2018                    | CN 108266696 A                    | 10-07-2018                    |
|                                                    |                               | EP 3342638 A1                     | 04-07-2018                    |
|                                                    |                               | FR 3061538 A1                     | 06-07-2018                    |
|                                                    |                               | US 2018187852 A1                  | 05-07-2018                    |
| DE 102013114264 A1                                 | 16-07-2015                    | CN 104728733 A                    | 24-06-2015                    |
|                                                    |                               | DE 102013114264 A1                | 16-07-2015                    |
|                                                    |                               | US 2015219298 A1                  | 06-08-2015                    |
| DE 102017206194 A1                                 | 11-10-2018                    | KEINE                             |                               |
| DE 1020180000080 A1                                | 14-06-2018                    | KEINE                             |                               |