

(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
03. Oktober 2024 (03.10.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/199810 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60Q 1/00 (2006.01) **F21S 41/20** (2018.01)
B60Q 11/00 (2006.01) **G01S 7/497** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/053825

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2024 (15.02.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 001 198.3
27. März 2023 (27.03.2023) DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE];
Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **GROSSMANN, Cornelius**; Feuerbacherstr. 5,
70839 Gerlingen (DE). **RAMONAT, Christoph**; Belau-
straße 11, 70195 Stuttgart (DE). **SIEFERT, Andreas**;
Schelmenweg 3, 75382 Ottenbronn (DE).

(74) Anwalt: **ESCHBACH, Arnold**; Mercedes-Benz Intellec-
tual Property GmbH & Co. KG 063- H512, 70546 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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

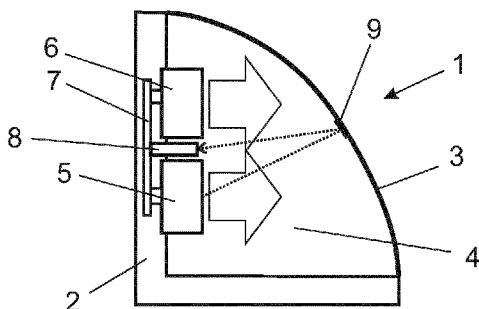
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

(54) Title: HEADLAMP AND METHOD FOR VERIFYING THE RELATIVE ARRANGEMENT OF LIGHT-EMITTING MODULES

(54) Bezeichnung: SCHEINWERFER UND VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER RELATIVEN ANORDNUNG VON LICHTABSTRAHLENDEN MODULEN

Figur 1



(57) Abstract: The invention relates to a headlamp (1) having a cover pane (3) which delimits an interior (4) and having a plurality of light-emitting modules (5, 6) arranged within the interior (4). The headlamp according to the invention is characterized in that a spatially resolving and/or angle-resolving optical sensor (8) is arranged in a region of the interior (4) opposite the cover pane (3). A method according to the invention uses the sensor (8) to compare captured signals with reference signals such that deviations can be determined.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer (1) mit einer Abdeckscheibe (3), welche einen Innenraum (4) begrenzt, und mit mehreren lichtabstrahlenden Module (5, 6), die innerhalb des Innenraums (4) angeordnet sind. Der erfindungsgemäße Scheinwerfer ist dadurch gekennzeichnet, dass in einem der Abdeckscheibe (3) gegenüberliegenden Bereich des Innenraums (4) ein orts- und/oder winkelauflösender optischer Sensor (8) angeordnet ist. Ein erfindungsgemäßes Verfahren nutzt den Sensor (8) um erfasste Signale mit Referenzsignalen zu vergleichen, sodass Abweichungen festgestellt werden können.

WO 2024/199810 A1

Mercedes-Benz Group AG

Eschbach

15.02.2024

Scheinwerfer und Verfahren zur Überprüfung der relativen Anordnung von lichtabstrahlenden Modulen

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für ein Fahrzeug nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überprüfung der relativen Anordnung von lichtabstrahlenden Modulen innerhalb eines solchen Scheinwerfers.

Mit zunehmenden Anforderungen an eine gezielte Fernlichtverteilung eines Fahrzeugs, welche einzelne Verkehrsteilnehmer nicht blendet, in der Nachbarschaft zu diesen aber die Fernlichtverteilung aufrechterhält, gewinnt die Einstellung und das Überprüfen der relativen Position von lichtabstrahlenden Modulen in einem Scheinwerfer immer mehr an Bedeutung.

Die DE 10 2010 033 351 A1 greift dies auf und beschreibt eine segmentweise Kalibrierung von sogenannten adaptiven Scheinwerfern. Dafür können einerseits externe Sensoren und andererseits interne Sensoren in dem Fahrzeug zum Einsatz kommen. Insbesondere lässt sich der Scheinwerfer an einer Lichtwand, welche dieser anstrahlt, kalibrieren, indem die dort auftretende Lichtverteilung über eine Kamera des Fahrzeugs erfasst wird, vorzugsweise über diejenige Kamera, welche in die Steuerung der adaptiven Anpassung der Fernlichtverteilung ebenfalls involviert ist. Alternativ dazu wird vorgeschlagen, die Vermessung über einen Laserstrahl vorzunehmen, welcher von extern auf den Scheinwerfer zielt und dessen Lichtreflektion an den typischerweise immer vorhandenen Reflektoren der lichtabstrahlenden Module mit einem externen Sensor/Detektor ausgewertet wird. Ein solcher Aufbau kann beispielsweise die heute üblichen Lichtkästen zur Einstellung der Fahrzeugbeleuchtung ersetzen.

Über einen solchen Aufbau können nun Scheinwerfer sehr exakt eingestellt werden oder minimale Abweichungen innerhalb der Montagetoleranz können beim Erzeugen einer adaptiven Fernlichtverteilung rechnerisch berücksichtigt werden. Damit lassen sich um wenige zehntel Grad fehlerhaft vorgenommene Einbauten der Scheinwerfer durch ein entsprechendes Verschieben der Lichtmuster ausgleichen.

Kritisch bleibt es dabei nach wie vor, wenn einzelne Lichtmodule, also beispielsweise ein Fernlichtmodul, ein Abblendlichtmodul oder auch ein Lasermodule eines LiDARs innerhalb des Scheinwerfers nicht exakt in der vorgegebenen Position sind, oder – noch kritischer – ihre Position im Laufe der Nutzung des Fahrzeugs mit dem Scheinwerfer verändern, sei es durch Vibrationen, Wärmeausdehnung, Materialalterung im Bereich des Scheinwerfergehäuses oder einer Tragstruktur für die lichtabstrahlenden Module oder dergleichen.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin einen verbesserten Scheinwerfer anzugeben, welcher in der Lage ist, derartige Probleme selbsttätig zu detektieren. Ferner ist es die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung ein zur Überprüfung der relativen Anordnung der lichtabstrahlenden Module in einem solchen Scheinwerfer geeignetes Verfahren anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Scheinwerfers durch einen Scheinwerfer mit den Merkmalen im Anspruch 1, und hier insbesondere im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1, gelöst. Bezüglich des Verfahrens löst ein Verfahren mit den Merkmalen im Anspruch 8 diese Aufgabe.

Bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer ist es vorgesehen, dass dieser einen von einer Abdeckscheibe begrenzten Innenraum aufweist, in welchem mehrere lichtabstrahlende Module angeordnet sind. Dieser Aufbau ist so weit aus dem Stand der Technik bekannt. Innerhalb des Gehäuses des Scheinwerfers, welcher typischerweise durch die aus Kunststoff ausgebildete Deckscheibe abgedeckt wird, sind die einzelnen Module, beispielsweise ein lichtabstrahlendes Modul für das Fernlicht und ein lichtabstrahlendes Modul für das Abblendlicht, angeordnet und typischerweise über einen Tragrahmen zueinander gehalten.

Insbesondere bei komplexen Lichtverteilungen zur Entblendung einzelner entgegenkommender Fahrzeuge ist es nun so, dass ein gutes Zusammenspiel der einzelnen Lichtmodule notwendig ist, um eine maximale Ausleuchtung zu gewährleisten, ohne weitere Verkehrsteilnehmer zu blenden. Dies erfordert eine exakte Positionierung der einzelnen lichtabstrahlenden Module zueinander. Dies wird typischerweise durch den bereits angesprochenen Tragrahmen erreicht. Im Laufe der Lebensdauer eines derartigen Scheinwerfers für ein Fahrzeug kann sich die relative Position der lichtabstrahlenden Module zueinander nun jedoch verändern. Um eben dies festzustellen und gegebenenfalls nachjustieren zu können ist es bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer vorgesehen, dass dieser in einem der Abdeckscheibe gegenüberliegenden Bereich des Innenraums einen orts- und/oder winkelauflösenden optischen Sensor aufweist. Ein solcher optischer Sensor in einem der Abdeckscheibe gegenüberliegenden Bereich des Innenraums wird nun typischerweise Licht, welches von den lichtabstrahlenden Modulen abgegeben wird, erfassen können, da immer ein Teil dieses Lichts auch an der inneren Oberfläche der Abdeckscheibe reflektiert wird. Diese Lichtreflektionen lassen sich nun nutzen, um die relative Position der lichtabstrahlenden Module gegenüber dem optischen Sensor selbsttätig, also ohne externe Messmittel oder dergleichen, zu erfassen.

Verfahrensgemäß ist man damit nun in der Lage den erkannten Ort und/oder die Winkellage des lichtabstrahlenden Moduls zu erfassen, um das erfasste reflektierte Signal mit einem für den jeweiligen Fahrzeugscheinwerfer vorgegebenen Referenzsignal zu vergleichen. Kommt es zu einer Abweichung, welche eine vorgegebene Toleranz übersteigt, dann liegt hier offensichtlich ein Fehler vor und die Module befinden sich nicht mehr in der geforderten relativen Anordnung zueinander bzw. zu dem Sensor. In diesem Fall kann eine Fehlermeldung generiert und abgelegt und/oder angezeigt werden. Beispielsweise kann eine solche Fehlermeldung in einem Fehlerspeicher abgelegt werden, um bei der nächsten Wartung des Fahrzeugs ausgelesen zu werden, sodass hier eine entsprechende Korrekturmaßnahme ergriffen werden kann. Auch ein Anzeigen einer Warnmeldung wäre denkbar.

Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausgestaltung des Scheinwerfers für ein Fahrzeug gemäß der Erfindung kann es nun ferner vorgesehen sein, dass der Sensor sich an einer fest vorgegebenen Position innerhalb des Innenraums befindet. Besonders günstig ist es, wenn diese fest vorgegebene Position des Sensors auf einem gemeinsamen Tragrahmen liegt, welcher neben dem Sensor auch die lichtabstrahlenden Module trägt. Damit lässt

sich sicher und zuverlässig eine Veränderung der relativen Positionen gegenüber dem Tragrahmen und dem Sensor ermitteln und bei Bedarf das entsprechende Fehlersignal erzeugen und ablegen und/oder ausgeben.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann es ferner vorgesehen sein, dass die lichtabstrahlenden Module zumindest ein Fernlichtmodul und ein Abblendlichtmodul umfassen. Wie oben bereits erwähnt sind diese Module und ihre relative Position zueinander in der Praxis von großer Bedeutung.

Das lichtabstrahlende Modul kann gemäß einer sehr vorteilhaften Weiterbildung auch ein Lasermodule sein, welches einerseits für ein Laserlicht dienen kann, welches andererseits aber auch für ein LiDAR-System dienen kann, welches zu Erfassung der Umgebung des Fahrzeugs ausgebildet ist. In diesem Fall kann es insbesondere vorgesehen sein, dass der Sensor als der Detektor des LiDAR-Systems ausgebildet ist, sodass ein zur Erfassung der Umgebung des Fahrzeugs eingesetztes LiDAR gleichzeitig zum Abgleich der Positionen der einzelnen Module innerhalb des Scheinwerfers genutzt werden kann.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung des Scheinwerfers gemäß der Erfindung kann es außerdem vorsehen, dass die Abdeckscheibe zumindest partiell eine die Reflektion erhöhende Oberfläche aufweist. Typischerweise will man bei derartigen Abdeckscheiben keine allzu große Reflektion in Richtung des Innenraums des Scheinwerfers, da dies die Lichtausbeute in der Umgebung des Scheinwerfers reduziert. Diese Reflektion lässt sich häufig jedoch nicht gänzlich vermeiden und kann dann im Sinne der Erfindung genutzt werden. Ist die Reflektion nicht ausreichend, dann kann in einzelnen partiellen Bereichen der Abdeckscheibe, welche vorzugsweise mit der Position des Sensors abgestimmt sind, eine die Reflektion erhöhende Oberfläche vorgesehen werden. Dies kann gemäß einer sehr vorteilhaften Weiterbildung in Form einer Beschichtung und/oder einer Mikrostrukturierung der inneren Oberfläche der Abdeckscheibe realisiert werden. So kann beispielsweise ein kleiner Bereich in der Art mikrostrukturiert werden, dass von diesem Bereich aus Licht in den Sensor zurückgeworfen wird, um so die Position der jeweiligen lichtabstrahlenden Module relativ zur Position des Sensors im oben beschriebenen Sinn überprüfen zu können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Scheinwerfers und des Verfahrens ergeben sich auch aus dem Ausführungsbeispiel, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur näher beschrieben ist.

Die einzige beigefügte Figur 1 zeigt dabei einen schematischen Querschnitt durch einen Scheinwerfer für ein nicht dargestelltes Fahrzeug.

Der schematische Querschnitt durch einen Scheinwerfer 1 in der Figur 1 zeigt einen Teil eines Scheinwerfergehäuses 2 sowie eine vorzugsweise aus Kunststoff ausgebildete Abdeckscheibe 3, welche zusammen einen hier mit 4 bezeichneten Innenraum des Scheinwerfers 1 umschließen. Die Abdeckscheibe 3 wird dabei typischerweise in Fahrtrichtung des hier nicht dargestellten Fahrzeugs vorne liegen, sodass die Fahrtrichtung in dem hier dargestellten Beispiel der Figur 1 also von links nach rechts wäre, wobei die hier dargestellte schematische Ansicht im Querschnitt sowohl ein Blick von oben als auch von der Seite sein könnte.

Entscheidend für die Funktionalität des Scheinwerfers 1 sind in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel zwei lichtabstrahlende Module. Dies ist einerseits ein Abblendlichtmodul 5 und andererseits ein Fernlichtmodul 6. Diese sind auf einem gemeinsamen in dem Gehäuse 2 verankerten Tragrahmen 7 angeordnet, welcher außerdem in einer fest vorgegebenen Position auf dem Tragrahmen 7 einen optischen Sensor 8 aufweist.

Wird nun Licht von einem der Module 5, 6 abgestrahlt, dann kommt es zu einer Ausleuchtung der Umgebung durch die Abdeckscheibe 3 hindurch. Soll nun beispielsweise das Abblendlichtmodul 5 aktiv sein, leuchtet also dieses hier beispielsweise unten dargestellte Modul 5 die Umgebung in der gewünschten Art und Weise aus. Ein Teil des Lichts dieses lichtabstrahlenden Moduls 5 wird, wie es durch die punktierte Linie dargestellt ist, in einem mit 9 bezeichneten Bereich der Abdeckscheibe 3 reflektiert und gelangt in den Sensor 8. Dieser mit 9 bezeichnete Bereich der Abdeckscheibe 3 kann beispielsweise eine Mikrostruktur aufweisen, um den Grad der Reflektion zu erhöhen, sodass ausreichend Licht in den Sensor 8 reflektiert wird. Über diese Reflektion von Licht an der inneren Oberfläche der Abdeckscheibe 3 von dem lichtabstrahlenden Modul 5 zurück in den Sensor 8 kann nun die relative Position des lichtabstrahlenden Moduls 5 gegenüber dem Sensor 8 ermittelt werden, wenn dieser

Sensor orts- und/oder winkelauflösend, insbesondere winkelauflösend, ausgebildet ist. Werden nun nacheinander die beiden lichtabstrahlenden Module 5, 6 aktiviert, kann der Sensor 8 bzw. eine ihm zugeordnete Elektronik zur Auswertung ihre relative Position zu dem Sensor 8 und damit auch zueinander bestimmen. Weitere lichtabstrahlende Module für andere Funktionslichter und/oder ein zur Erfassung der Umgebung genutztes Laserlicht, im Falle eines LiDAR-Systems in dem Fahrzeug, könnten hier ebenso umfasst sein, sind zur Vereinfachung der Figur 1 hier jedoch nicht explizit dargestellt.

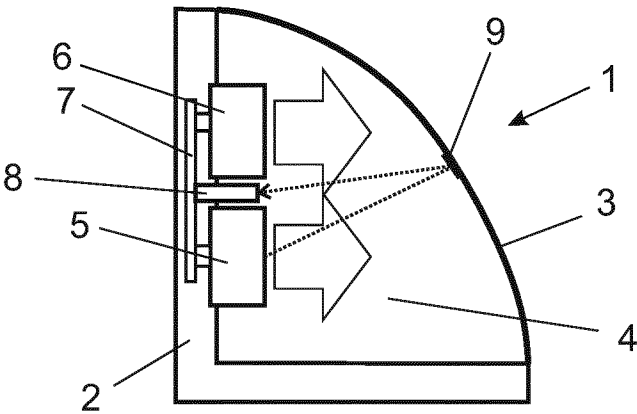
Die Position der einzelnen Lichtmodule 5, 6 und des Sensors 8 relativ zueinander ist dabei durch die Bauart des Scheinwerfers 1 vorgegeben. Die von dem Sensor 8 erfassten Werte, welche in einer hier nicht dargestellten Elektronik entsprechend gespeichert und ausgewertet werden können, sollten also vorgegebenen Referenzwerten des jeweiligen Scheinwerfers 1 entsprechen. Weichen die von dem Sensor 8 erfassten reflektierten Signale um mehr als eine akzeptable vorgegebene Toleranz von diesem Referenzwert ab, so liegt eine Dejustierung der Position der einzelnen lichtabstrahlenden Module 5, 6 und des Sensors 8 zueinander vor. Die entsprechenden Werte können, in der hier nicht dargestellten Elektronik, nun gespeichert werden, um sie beispielsweise beim nächsten Kundendienst auszulesen und entsprechend reagieren zu können. Neben einer reinen Speicherung ist alternativ oder ergänzend auch die Ausgabe einer Fehlermeldung denkbar, sodass beispielsweise in einem Anzeigeelement des Fahrzeugs darüber informiert werden kann, dass ein Fehler im Bereich des Scheinwerfers 1 vorliegt, wobei hier je nach Größe der aufgetretenen Abweichung verschiedene Warnstufen gewählt werden können, beispielsweise eine reine Information oder eine entsprechende Warnung, dass zeitnah eine Werkstatt aufzusuchen ist.

Patentansprüche

1. Scheinwerfer (1) mit einer Abdeckscheibe (3), welche einen Innenraum (4) begrenzt, und mit mehreren lichtabstrahlenden Module (5, 6), die innerhalb des Innenraums (4) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass in einem der Abdeckschiebe (3) gegenüberliegenden Bereich des Innenraums (4) ein orts- und/oder winkelauflösender optischer Sensor (8) angeordnet ist.
2. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der optische Sensor (8) an einer fest vorgegebenen Position angeordnet ist.
3. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die fest vorgegebene Position des Sensors (8) auf einem gemeinsamen Tragrahmen (7) für den Sensor (8) und zumindest einem Teil der lichtabstrahlenden Module (5, 6) liegt.
4. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtabstrahlenden Module (5, 6) zumindest ein Abblendlichtmodul (5) und ein Fernlichtmodul (6) umfassen.
5. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

eines der lichtabstrahlenden Module (5, 6) und der Sensor (8) als Lasermodul und Detektor eines LiDAR-Systems ausgebildet sind.

6. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckscheibe (3) zumindest partiell eine die Reflektion erhöhende Oberfläche (9) aufweist.
7. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die die Reflektion erhöhende Oberfläche (9) eine Beschichtung und/oder Mikrostrukturierung der inneren Oberfläche der Abdeckscheibe (3) umfasst.
8. Verfahren zur Überprüfung der relativen Anordnung der lichtabstrahlenden Module (5, 6) eines Scheinwerfers (1) für ein Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein von dem Sensor (8) erfasstes reflektiertes Signal mit einem für den jeweiligen Scheinwerfer (1) vorgegebenen Referenzsignal verglichen wird, wobei im Falle einer vorgegebenen Toleranz übersteigenden Abweichung der Signale eine Fehlermeldung generiert und abgelegt und/oder angezeigt wird.



Figur 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/053825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60Q 1/00 (2006.01)i; B60Q 11/00 (2006.01)i; F21S 41/20 (2018.01)i; G01S 7/497 (2006.01)n 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; G01S; F21S 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 Y	DE 102019123397 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE]) 04 March 2021 (2021-03-04) paragraphs [0001], [0006], [0008] - [0011], [0013] - [0015], [0017], [0018], [0021], [0023] - [0027]; figure 1	1, 2, 6, 7 3,5
Y	DE 60309278 T2 (VALEO VISION [FR]) 31 May 2007 (2007-05-31) paragraphs [0020] - [0048]; figures 1-7B	3
Y	DE 102019128217 B3 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraph [0032]; figure 1	5
X Y	WO 9854030 A1 (RAEFSHULT [NL]; KARLSSON LARS ERIK ANDERS [NL]) 03 December 1998 (1998-12-03) page 8, line 1 - page 22, line 4; figures 1-16	1-4, 6 8
Y	DE 102011008556 A1 (DAIMLER AG [DE]) 19 July 2012 (2012-07-19) paragraphs [0012], [0016], [0018], [0019], [0022] - [0031], [0037] - [0040], [0043]; figure 1	8
☒ 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 08 March 2024		Date of mailing of the international search report 19 March 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Goltes, Matjaz Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/053825

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102013110840 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 02 April 2015 (2015-04-02) paragraphs [0001], [0007], [0008] - [0010], [0014] - [0027], [0037] - [0039], [0045], [0052], [0054], [0056], [0057]	1, 4, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/053825

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102019123397	A1	04 March 2021	NONE			
DE	60309278	T2	31 May 2007	AT	E343497	T1	15 November 2006
				DE	60309278	T2	31 May 2007
				EP	1437258	A1	14 July 2004
				ES	2275071	T3	01 June 2007
				FR	2848161	A1	11 June 2004
				JP	2004189223	A	08 July 2004
				US	2004167697	A1	26 August 2004
DE	102019128217	B3	01 April 2021	NONE			
WO	9854030	A1	03 December 1998	AU	7791298	A	30 December 1998
				NL	1006156	C2	01 December 1998
				WO	9854030	A1	03 December 1998
DE	102011008556	A1	19 July 2012	NONE			
DE	102013110840	A1	02 April 2015	NONE			

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98/54030 A1 (RAEFSHULT [NL]; KARLSSON LARS ERIK ANDERS [NL]) 3. Dezember 1998 (1998-12-03)	1-4, 6
Y	Seite 8, Zeile 1 - Seite 22, Zeile 4; Abbildungen 1-16	8
Y	----- DE 10 2011 008556 A1 (DAIMLER AG [DE]) 19. Juli 2012 (2012-07-19) Absätze [0012], [0016], [0018], [0019], [0022] - [0031], [0037] - [0040], [0043]; Abbildung 1	8
X	----- DE 10 2013 110840 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 2. April 2015 (2015-04-02) Absätze [0001], [0007], [0008] - [0010], [0014] - [0027], [0037] - [0039], [0045], [0052], [0054], [0056], [0057] -----	1, 4, 8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/053825

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019123397 A1	04-03-2021	KEINE	
DE 60309278 T2	31-05-2007	AT E343497 T1	15-11-2006
		DE 60309278 T2	31-05-2007
		EP 1437258 A1	14-07-2004
		ES 2275071 T3	01-06-2007
		FR 2848161 A1	11-06-2004
		JP 2004189223 A	08-07-2004
		US 2004167697 A1	26-08-2004
DE 102019128217 B3	01-04-2021	KEINE	
WO 9854030 A1	03-12-1998	AU 7791298 A	30-12-1998
		NL 1006156 C2	01-12-1998
		WO 9854030 A1	03-12-1998
DE 102011008556 A1	19-07-2012	KEINE	
DE 102013110840 A1	02-04-2015	KEINE	