

(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
11. August 2022 (11.08.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/167347 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60Q 3/20 (2017.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/052132

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2022 (28.01.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 102 567.2
04. Februar 2021 (04.02.2021) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) **Erfinder: DUNKEL, Klara**; Klosteranger 36, 83629 Wey-
arn (DE). **MOSELER, Thomas**; Herrngasse 372a, 84028
Landshut (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, IT, 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, 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.

(54) **Title:** ILLUMINATION APPARATUS FOR THE INTERIOR OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR DEN INNENRAUM EINES KRAFTFAHRZEUGS

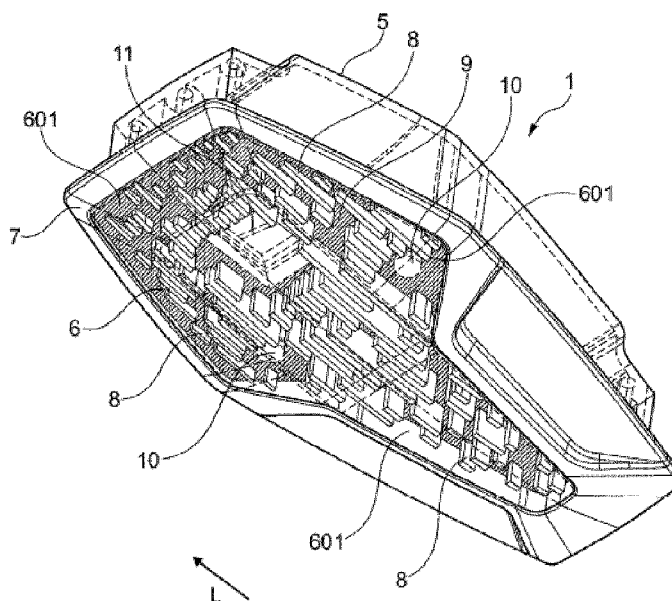


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an illumination apparatus (1) for the interior of a motor vehicle (100), comprising a housing (5) on which a light-transmissive cover (6) is provided, and an illuminant (8, 12) configured to produce light in the interior of the housing (5), the light emerging from the illumination apparatus (1) through the cover (6) for the purposes of illuminating the interior. The cover (6) comprises a faceted outer surface made of a multiplicity of plane facets (601). Further, the illuminant (8, 12) comprises one or more flat lighting elements (8) in the interior of the housing (5), each flat lighting element (8) having two extensive opposing side surfaces (8a) and an edge (8b, 8c) situated between the side surfaces, the illuminant (8, 12) being configured such that light is emitted through both side surfaces (8a) of a respective flat lighting element (8) during the operation of the illuminant, with the light emerging from the

(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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

illumination apparatus (1) through the cover (6).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung (1) für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs (100), umfassend ein Gehäuse (5), an dem eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe (6) vorgesehen ist, und ein Leuchtmittel (8, 12), das dazu eingerichtet ist, im Inneren des Gehäuses (5) Licht zu erzeugen, das zur Beleuchtung des Innenraums über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) austritt. Die Abdeckscheibe (6) umfasst eine facettierte Außenfläche aus einer Vielzahl von planen Facetten (601). Ferner umfasst das Leuchtmittel (8, 12) ein oder mehrere flächige Leuchtelemente (8) im Inneren des Gehäuses (5), wobei ein jeweiliges flächiges Leuchtelement (8) zwei sich flächig ausdehnende und gegenüber liegende Seitenflächen (8a) und einen zwischen den Seitenflächen befindlichen Rand (8b, 8c) aufweist, wobei das Leuchtmittel (8, 12) derart ausgestaltet ist, dass in dessen Betrieb über beide Seitenflächen (8a) eines jeweiligen flächigen Leuchtelements (8) Licht emittiert wird, das über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) austritt.

Beleuchtungsanordnung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs sowie ein entsprechendes Kraftfahrzeug.

Aus dem Stand der Technik sind viele unterschiedliche Varianten von Innenraumbeleuchtungen für Kraftfahrzeuge bekannt. Neben Leuchten im Dachhimmel, die einen Bereich im Fahrgastraum ausleuchten und ggf. auch Leseleuchten umfassen, gibt es ambiente Innenleuchten, z.B. in der Form von Lichtleitern, die in der Innenraumverkleidung des Kraftfahrzeugs verbaut sind. Ambiente Innenleuchten erzeugen indirektes Licht und schaffen eine für die Fahrzeuginsassen angenehme Atmosphäre im Innenraum.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Beleuchtungsanordnung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, die basierend auf einem neuartigen konstruktiven Aufbau ein ambientes Innenlicht generiert.

Diese Aufgabe wird durch die Beleuchtungsanordnung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen definiert.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung ist für den Innenraum (d.h. den Fahrgastraum) eines Kraftfahrzeugs vorgesehen, wobei das Kraftfahrzeug vorzugsweise ein PKW ist, jedoch ggf. auch ein LKW sein kann. Sofern im Folgenden und insbesondere in den Patentansprüchen Wechselwirkungen zwischen der Beleuchtungsanordnung und Komponenten des Kraftfahrzeugs bzw. dessen Innenraum beschrieben werden, so ist dies immer dahingehend zu verstehen, dass die Wechselwirkung bei Anordnung bzw. Einbau der Beleuchtungsanordnung im Innenraum des Kraftfahrzeugs auftritt.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung umfasst ein Gehäuse, an dem eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe, vorzugsweise aus Kunststoff, vorgesehen ist. Das heißt, die Abdeckscheibe hat einen Transmissionsgrad von größer Null für sichtbares Licht. Je nach Ausgestaltung kann der Transmissionsgrad der Abdeckscheibe unterschiedlich gewählt sein, vorzugsweise liegt der Transmissionsgrad bei mehr als 50 %. Gegebenenfalls kann die Abdeckscheibe auch transparent sein, d.h. einen Transmissionsgrad von im Wesentlichen 100 % aufweisen.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung beinhaltet ein Leuchtmittel, das dazu eingerichtet ist, im Inneren des Gehäuses Licht zu erzeugen, das zur Beleuchtung des Innenraums über die Abdeckscheibe aus der Beleuchtungsanordnung austritt. Die Abdeckscheibe hat erfindungsgemäß eine facettierte Außenfläche, d.h. ihre Außenfläche weist eine Vielzahl von planen Facetten auf. Das Leuchtmittel der Beleuchtungsanordnung umfasst ein oder mehrere flächige Leuchtelemente im Inneren des Gehäuses, wobei ein jeweiliges flächiges Leuchtelement zwei sich flächig ausdehnende und gegenüber liegende Seitenflächen und einen zwischen den Seitenflächen befindlichen Rand aufweist. Das Leuchtmittel ist dabei derart ausgestaltet, dass in dessen Betrieb über beide Seitenflächen eines jeweiligen flächigen Leuchtelements Licht emittiert wird, das über die Abdeckscheibe aus der Beleuchtungsanordnung bzw. dessen Gehäuse austritt.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung schafft eine sehr angenehme ambiente Beleuchtung über eine Anzahl von flächigen Leuchtelementen, die Licht über eine Abdeckscheibe mit facettierter Außenfläche abstrahlen. Durch die facettierte Außenfläche wird eine ansprechende Formgebung der Beleuchtungsanordnung nach Art eines Diamants mit hohem Wiedererkennungswert erreicht, und zwar sowohl in der Kalterscheinung (d.h. bei ausgeschalteter Beleuchtungsanordnung) als auch in der Warmerscheinung (d.h. bei eingeschalteter Beleuchtungsanordnung).

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung ist das Leuchtmittel derart ausgestaltet, dass in dessen Betrieb ferner über den Rand eines jeweiligen flächigen Leuchtelements zumindest abschnittsweise Licht emittiert wird, das über die Abdeckscheibe aus der Beleuchtungsanordnung austritt. Auf diese Weise kann sehr gut der Effekt eines vollumfänglich leuchtenden Körpers für die einzelnen Leuchtelemente vermittelt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung eine Anzahl von Lichtquellen (vorzugsweise eine oder mehrere LEDs, wie z.B. einfarbige LEDs und/oder Weißlicht-LEDs und/oder RGB-LEDs und/oder RGBW-LEDs) sowie als ein oder mehrere flächige Leuchtelemente zumindest zum Teil eine oder mehrere Flächenlichtleiter. Mit anderen Worten sind zumindest ein Teil der flächigen Leuchtelemente und ggf. auch alle flächigen Leuchtelemente als jeweilige Flä-

chenlichtleiter ausgebildet. Die Flächenlichtleiter sind vorzugsweise aus einem Kunststoff gebildet. Der oder die Flächenlichtleiter sind derart angeordnet, dass in einem jeweiligen Flächenlichtleiter Licht, das von der Anzahl von Lichtquellen stammt und in einen Einkoppelabschnitt seines Rands eintritt, entlang der gegenüber liegenden Seitenflächen geleitet wird und dabei zumindest teilweise über die Seitenflächen emittiert wird, um über die Abdeckscheibe aus der Beleuchtungsvorrichtung auszutreten. Vorzugsweise wird dabei auch ein Teil des entlang der gegenüber liegenden Seitenflächen geleiteten Lichts über einen Auskoppelabschnitt des Rands emittiert, um ebenfalls über die Abdeckscheibe aus der Beleuchtungsvorrichtung auszutreten. Mit dieser Ausführungsform können auf einfache Weise mittels Lichtquellen und Flächenlichtleitern entsprechende flächige Leuchtelemente realisiert werden.

In einer bevorzugten Variante der obigen Ausführungsform strahlen eine oder mehrere Lichtquellen der Anzahl von Lichtquellen direkt Licht in den Einkoppelabschnitt eines oder mehrerer Flächenlichtleiter ein. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, dass eine oder mehrere Lichtquellen der Anzahl von Lichtquellen derart angeordnet sind, dass von diesen stammendes Licht vor Eintritt in den Einkoppelabschnitt eines oder mehrerer Flächenlichtleiter reflektiert und/oder gestreut wurde, wodurch eine indirekte Lichteinstrahlung erreicht wird. Es kann somit eine flexible Lichteinspeisung in den oder die Flächenlichtleiter erreicht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung können anstatt bzw. zusätzlich zu den oben beschriebenen Flächenlichtleitern ggf. auch ein oder mehrere selbstleuchtende OLED-Elemente als flächige Leuchtelemente genutzt werden (OLED = Organic Light Emitting Diode). Solche OLED-Elemente sind dem Fachmann geläufig. Bei der Verwendung dieser OLED-Elemente werden keine separaten Lichtquellen benötigt, da diese in den jeweiligen OLED-Elementen integriert sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Leuchtmittel der Beleuchtungsvorrichtung derart ausgestaltet, dass die Farbe der Lichtemission für zumindest einen Teil der flächigen Leuchtelemente variiert werden kann. Hierdurch ist es möglich, die Farbe der ambienten Beleuchtung zu verändern. Dies kann für die oben beschriebene Ausführungsform mit Flächenlichtleitern und zugehörigen Lichtquellen dadurch erreicht werden,

dass RGB-LEDs bzw. RGBW-LEDs genutzt werden, deren emittierte Lichtfarbe verändert werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist zumindest ein Teil der flächigen Leuchtelemente plattenförmig mit ebenen Seitenflächen ausgestaltet. Vorzugsweise verlaufen die Seitenflächen von allen plattenförmigen Leuchtelementen im Wesentlichen parallel zueinander, d.h. nicht nur die Seitenflächen eines einzelnen Leuchtelements, sondern auch von verschiedenen Leuchtelementen sind parallel zueinander. Hierdurch wird eine besonders ansprechende ambiente Beleuchtung erreicht. Die plattenförmigen Leuchtelemente sind vorzugsweise als Rechtecke ausgebildet. Im Falle, dass ein plattenförmiges Leuchtelement ein rechteckiger Flächenlichtleiter ist, stellt vorzugsweise eine Kante des Rechtecks den oben beschriebenen Einkoppelabschnitt dar, wohingegen vorzugsweise zumindest eine andere Kante und ggf. auch alle anderen Kanten des Rechtecks den oben definierten Auskoppelabschnitt repräsentieren.

In einer bevorzugten Variante der soeben beschriebenen Ausführungsform erstrecken sich in Draufsicht auf die Abdeckscheibe die Seitenflächen von allen plattenförmigen Leuchtelementen im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der Draufsicht (d.h. in Blickrichtung auf die Draufsicht). Hierdurch kann ein kompakter Aufbau der Beleuchtungsvorrichtung mit einer Vielzahl von darin integrierten Leuchtelementen erreicht werden.

Wie bereits oben angedeutet, kann die Abdeckscheibe unterschiedliche Transmissionsgrade bzw. optische Eigenschaften aufweisen. Insbesondere kann die Abdeckscheibe zumindest abschnittsweise transluzent (d.h. teilweise lichtdurchlässig) und/oder zumindest abschnittsweise transparent und/oder zumindest abschnittsweise lichtstreuend und/oder zumindest abschnittsweise gefärbt sein. Verschiedene Abschnitte der Abdeckscheibe können dabei ggf. unterschiedliche optische Eigenschaften aufweisen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist im Gehäuse der Beleuchtungsvorrichtung zusätzlich zu dem Leuchtmittel eine Projektionseinrichtung verbaut, um eine Lichtverteilung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs zu projizieren. Dabei können an sich bekannte Projektionseinrichtung genutzt werden, die statische und ggf. auch dynamische (d.h. zeitlich veränderliche) Projektionen erzeugen können. In einer Variante umfasst die Projektionseinrichtung eine an sich bekannte DMD-Einrichtung (DMD = Digital Mirror De-

vice), d.h. die Projektionseinrichtung beinhaltet einen sog. DLP-Projektor (DLP = Digital Light Processing). Alternativ oder zusätzlich kann die Projektionseinrichtung auch eine Multiapertur-Projektionseinheit und/oder eine Walze mit reflektierenden und nicht-reflektierenden Abschnitten umfassen, die sich im Betrieb dreht und dabei durch eine Leuchteinheit der Projektionseinrichtung beleuchtet wird, wobei der beleuchtete Bereich der Walze mittels einer Optik der Projektionseinrichtung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs projiziert wird. Als Multiapertur-Projektionseinheit kann beispielsweise ein an sich bekanntes Mikrolinsen-Array genutzt werden. Vorzugsweise wird als Multiapertur-Projektionseinheit das in den Dokumenten DE 10 2009 024 894 A1 und DE 10 2011 076 083 A1 beschriebene Projektionsdisplay genutzt.

In einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung sind im Gehäuse zusätzlich zu dem Leuchtmittel eine oder mehrere Leuchten verbaut, die jeweils zur Beleuchtung eines abgegrenzten Fahrgastbereichs vorgesehen sind. Auf diese Weise kann in der Beleuchtungsvorrichtung auch eine Leselichtfunktion integriert werden.

In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Beleuchtungsvorrichtung ein weiteres Leuchtmittel, vorzugsweise einen Lichtleiter und/oder ein LED-Band, zur indirekten Beleuchtung des Innenraums des Kraftfahrzeugs. Dieses Leuchtmittel ist vorzugsweise derart positioniert, dass es im eingebauten Zustand der Beleuchtungsvorrichtung nicht unmittelbar von den Insassen einsehbar ist.

In einer weiteren Ausgestaltung ist die Beleuchtungsvorrichtung zum Einbau in einer Verkleidung des Innenraums des Kraftfahrzeugs ausgestaltet, vorzugsweise an einer Position oberhalb der Türbrüstung des Kraftfahrzeugs und besonders bevorzugt im Dachhimmel des Kraftfahrzeugs. Mit anderen Worten ist die Beleuchtungsvorrichtung bestimmungsgemäß zum Einbau in der Verkleidung des Innenraums des Kraftfahrzeugs vorgesehen, d.h. der konstruktive Aufbau der Beleuchtungsvorrichtung ermöglicht einen Einbau in der entsprechenden Innenraumverkleidung.

Neben der oben beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung betrifft die Erfindung ferner ein Kraftfahrzeug, das die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung bzw. eine bevorzugte Variante der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung umfasst. Gegebenenfalls können dabei mehrere solcher Beleuchtungsvorrichtungen im Kraftfahrzeug verbaut sein.

Vorzugsweise ist die Beleuchtungsvorrichtung dabei in einer Verkleidung des Innenraums des Kraftfahrzeugs verbaut, insbesondere an einer Position oberhalb der Türbrüstung und besonders bevorzugt im Dachhimmel des Kraftfahrzeugs.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Figuren detailliert beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines Kraftfahrzeugs, in dem eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung im Dachhimmel verbaut ist;

Fig. 2 eine perspektivische Detaildarstellung der in Fig. 1 verbauten Beleuchtungsvorrichtung;

Fig. 3 einen stark schematisierten Querschnitt durch die Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 2; und

Fig. 4 einen stark schematisierten Längsschnitt durch die Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 2.

Nachfolgend wird eine Variante einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung beschrieben, die als Innenleuchte im Dachhimmel eines Kraftfahrzeugs verbaut ist. Fig. 1 zeigt in stark schematischer Darstellung ein entsprechendes Kraftfahrzeug 100, dessen Längsrichtung durch den Pfeil L angedeutet ist. Dieses Kraftfahrzeug umfasst in an sich bekannter Weise Seitenscheiben 2 sowie schematisch angedeutete Insassensitze 4 mit entsprechenden Kopfstützen 3. In dem Kraftfahrzeug 100 ist eine Variante der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung, die mit Bezugszeichen 1 bezeichnet ist, in seinem Dachhimmel verbaut. Dies ist nur eine mögliche Einbauposition im Innenraum des Kraftfahrzeugs. Gegebenenfalls kann die Beleuchtungsvorrichtung auch an anderen Stellen im Innenraum verbaut sein. Vorzugsweise liegt die Einbauposition der Beleuchtungsvorrichtung in einem Bereich oberhalb der Fensterbrüstung des Kraftfahrzeugs 100. Die-

ser Bereich ist in Fig. 1 mit Bezugszeichen GH angedeutet und wird üblicherweise auch Greenhouse genannt.

Fig. 2 zeigt in perspektivischer Detailansicht die Beleuchtungsvorrichtung 1 aus Fig. 1. Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst ein Gehäuse 5, das mit geeigneten Befestigungsmitteln (nicht gezeigt) im Dachhimmel angebracht ist. Auf der Vorderseite des Gehäuses 5 befindet sich eine transluzente (d.h. teilweise lichtdurchlässige) Abdeckscheibe 6 aus Kunststoff, die facettiert ist. Das heißt, die Außenfläche der Abdeckscheibe umfasst eine Vielzahl von planen Facetten 601, die aneinander angrenzen und in mehreren unterschiedlichen Ebenen ausgerichtet sind. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind nur ein Teil der Facetten mit dem Bezugszeichen 601 bezeichnet. Durch die facettierte Abdeckscheibe 6 entsteht der ansprechende Eindruck eines skulpturalen Elements, wodurch ikonenhaft der Fahrzeuginnenraum akzentuiert wird. An der Außenfläche der Abdeckscheibe 6 befindet sich ferner ein Rahmen bzw. eine Außenblende 7, welche die Abdeckscheibe umrandet und das skulpturale Erscheinungsbild der Beleuchtungsvorrichtung durch entsprechende Formgebung unterstreicht.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, befindet sich im Inneren der Beleuchtungsvorrichtung 1 ein Array aus einer Vielzahl von plattenförmigen Leuchtelementen 8 in der Form von rechteckigen Flächenlichtleitern in verschiedenen Größen, die sich parallel in verschiedenen Ebenen erstrecken, die in Längsrichtung L des Kraftfahrzeugs verlaufen. Die einzelnen Flächenlichtleiter bestehen aus transparentem Kunststoff und werden mit einer Lichtquelle (nicht aus Fig. 2 ersichtlich) gespeist, wodurch deren Leuchten bewirkt wird, wie weiter unten näher erläutert wird. Die plattenförmigen Flächenlichtleiter erstrecken sich dabei durch eine Innenblende 9, auf deren Rückseite sich die entsprechende Lichtquelle befindet. Neben den Flächenlichtleitern 8 enthält die Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 1 zwei Leuchteinheiten 10, die als Leselichter für die Passagiere im Fond fungieren. Eine der Leseleuchten beleuchtet dabei einen abgegrenzten Bereich für die linke Sitzposition im Fond, wohingegen die andere Leseleuchte einen abgegrenzten Bereich für die rechte Sitzposition im Fond bestrahlt.

Darüber hinaus enthält die Beleuchtungsvorrichtung 1 ein Projektionsmodul 11, das in der hier beschriebenen Ausführungsform eine Multiapertur-Projektionseinheit in der Form eines Mikrolinsen-Arrays ist, um bei Bedarf bzw. gekoppelt auch an bestimmte Ereignisse

zusätzlich eine Lichtverteilung, wie z.B. ein Logo, in den Innenraum des Kraftfahrzeugs zu projizieren. Die Projektion dieser Lichtverteilung kann z.B. durch das Öffnen der Fondtüren ausgelöst werden. Anstatt eines Mikrolinsen-Arrays kann auch eine andere Projektionseinheit in der Beleuchtungsvorrichtung 1 verbaut sein, z.B. eine Projektionseinheit zur Projektion von dynamisch veränderbaren Bildern, was beispielsweise mit einem DLP-Projektor erreicht werden kann. Auf diese Weise können unterschiedliche Projektionen bzw. ggf. auch sich zeitlich verändernde Projektionen und hierdurch ansprechende Lichteffekte generiert werden.

Fig. 3 zeigt eine stark vereinfachte schematische Schnittansicht der Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 2 in einer vertikalen Ebene, die quer zur Längsrichtung L des Kraftfahrzeugs verläuft und versetzt neben dem Projektionsmodul 11 liegt. Aufgrund der starken Vereinfachung der Schnittansicht der Fig. 3 und auch der weiteren Schnittansicht der Fig. 4 entsprechen die Anzahl, die Abmessungen und Formen der Bauteile nicht der Ansicht der Fig. 2. Darüber hinaus ist in Fig. 3 und in Fig. 4 auch nicht die in Fig. 2 ersichtliche Außenblende 7 wiedergegeben.

Wie man aus Fig. 3 erkennt, ist das Gehäuse 5 in einem Loch im Dachhimmel 14 des Kraftfahrzeugs verbaut. Im oberen Bereich des Gehäuses hinter der Innenblende 9 befindet sich im linken Bereich eine Lichtquelle 12 in der Form einer RGBW-LED, die durch entsprechende Ansteuerung unterschiedliche Farben generieren kann. Die Innenseite des Gehäuses 5 hat dabei eine weiße Farbe, um hierdurch eine gute Reflexion bzw. Streuung des Lichts dieser Lichtquelle erreichen. Mittels der linken Lichtquelle 12 wird eine indirekte Lichteinspeisung in die im Schnitt dargestellten Flächenlichtleiter 8 bewirkt. Das heißt, von der Lichtquelle stammendes Licht wird am Gehäuseinneren reflektiert bzw. gestreut und tritt dann in die einzelnen Flächenlichtleiter 8 ein. In einer abgewandelten Ausführungsform kann auch für jeden Flächenlichtleiter 8 eine separate Lichtquelle 12 verwendet werden, die direkt Licht in den entsprechenden Flächenlichtleiter einspeist. Dies ist beispielhaft in Fig. 3 für zwei rechts liegende Flächenlichtleiter angedeutet, die separat durch eine jeweilige Lichtquelle 12 mit Licht gespeist werden.

Ein jeweiliger Flächenlichtleiter 8 umfasst zwei parallel verlaufende Seitenflächen 8a sowie einen viereckigen Rand, von dem aus Fig. 1 eine obere Kante bzw. ein oberer Randabschnitt 8b sowie eine untere Kante bzw. ein unterer Randabschnitt 8c ersichtlich sind.

Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die Bezugszeichen 8a, 8b und 8c nur für einen der in Fig. 3 gezeigten Flächenlichtleiter 8 angegeben. Der obere Randabschnitt 8b bildet einen Einkoppelabschnitt, um reflektiertes bzw. gestreutes Licht aus dem Gehäuseinneren oder alternativ direkt Licht einer am Randabschnitt 8b angeordneten Lichtquelle in den entsprechenden Flächenlichtleiter einzukoppeln. Beispielhaft sind in Fig. 3 entsprechende Strahlverläufe von Licht durch Pfeile P angedeutet.

Das in die einzelnen Flächenlichtleiter über den Randabschnitt 8b eintretende Licht wird teilweise an den Seitenflächen 8a der Flächenlichtleiter reflektiert und tritt teilweise über die Seitenflächen 8a aus. Dies hat zur Folge, dass ein Teil des eingestrahnten Lichts den Flächenlichtleiter über die Seitenflächen 8a verlässt, wohingegen ein anderer Teil des eingestrahnten Lichts den Flächenlichtleiter über den unteren Randabschnitt 8b und die seitlichen, zwischen den Randabschnitten 8b und 8c verlaufenden Kanten verlässt, so dass der untere Randabschnitt und die Kanten einen Auskoppelabschnitt des Flächenlichtleiters bilden. Auf diese Weise wird bewirkt, dass die einzelnen Flächenlichtleiter 8 im Betrieb der entsprechenden Lichtquellen 12 vollflächig leuchten. Diese leuchtenden Flächenlichtleiter sind über die facettierte transluzente Abdeckscheibe 6 für die Fahrzeuginsassen sichtbar. Mit den leuchtenden Flächenlichtleitern wird eine sehr ansprechende ambiente Innenraumbeleuchtung im Bereich des Dachhimmels 14 geschaffen.

In der hier beschriebenen Ausführungsform ist zusätzlich am Rand des Gehäuses 5 ein umlaufender Lichtleiter 13 mit rundem Querschnitt verbaut, der in einer Hinterschneidung zwischen dem Gehäuse 5 und dem Dachhimmel 14 positioniert ist und aus Fig. 3 und Fig. 4 im Schnitt ersichtlich ist. Hierdurch wird ein zusätzlicher ambienter Leuchteffekt durch Streuung des Lichts des Lichtleiters 13 am Dachhimmel 14 erreicht.

Fig. 4 zeigt nochmals eine stark vereinfachte Schnittansicht in einer vertikalen Ebene, die in Längsrichtung L des Kraftfahrzeugs und im Wesentlichen mittig durch das Projektionsmodul 11 verläuft. Ergänzend ist in Fig. 4 eine der in Fig. 2 gezeigten Leseleuchten 2 wiedergegeben, die sich außerhalb der Schnittebene der Fig. 4 versetzt zu dieser befindet. Wie bereits oben erwähnt, umfasst die Beleuchtungsvorrichtung 1 neben den Flächenlichtleitern 8 das Projektionsmodul 11, das gemäß Fig. 4 ein Mikrolinsen-Array ist. Beispielhaft sind entsprechende Lichtstrahlen des Arrays durch Pfeile P1 wiedergegeben. Mittels des Projektionsmoduls 11 kann ein geeignetes Bild in den Innenraum des Kraft-

fahrzeugs, z.B. in den Fondbereich, projiziert werden. Ergänzend sind zwei Leseleuchten 10 im Inneren der Beleuchtungsvorrichtung verbaut, von denen eine in Fig. 4 schematisch wiedergegeben ist. Beispielhaft sind von dieser Leseleuchte ausgehende Lichtstrahlen mit den Pfeilen P2 angedeutet.

Das Projektionsmodul 11 kann in einer abgewandelten Ausführungsform auch eine drehbare Walze mit reflektierenden und lichtabsorbierenden Abschnitten umfassen. Diese Walze wird über eine Lichtquelle des Projektionsmoduls beleuchtet. Ferner ist im Projektionsmodul eine Projektionsoptik vorgesehen, um den beleuchteten Bereich der Walze in den Innenraum des Kraftfahrzeugs zu projizieren. Die Leseleuchten 10 und das Projektionsmodul 11 sind optionale Komponenten der Beleuchtungsvorrichtung und können ggf. auch weggelassen werden.

Aus Fig. 4 ist nochmals der nicht direkt einsehbare Lichtleiter 13 ersichtlich, der zwischen Gehäuse 5 und Dachhimmel 14 umlaufend am Rand der Beleuchtungsvorrichtung positioniert ist. Dieser Lichtleiter, der über eine nicht gezeigte Lichtquelle mit Licht gespeist wird, erzeugt indirektes ambientes Licht durch Reflexion bzw. Streuung seiner ausgesandten Lichtstrahlung am Dachhimmel, wie beispielhaft durch zwei Pfeile P3 in Fig. 4 angedeutet ist. Statt eines Lichtleiters 13 kann ggf. auch ein LED-Leuchtband verwendet werden. Der Lichtleiter bzw. ein entsprechendes LED-Band ist wiederum eine optionale Komponente der Beleuchtungsvorrichtung und kann ggf. auch weggelassen werden.

Die im Vorangegangenen beschriebene Ausführungsform der Erfindung weist eine Reihe von Vorteilen auf. Insbesondere wird eine Beleuchtungsvorrichtung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs geschaffen, die ein sehr ästhetisches Erscheinungsbild in der Form eines skulptural ausgeformten Bauteils aufweist. Die skulpturale Form wird dabei durch eine facettierte Abdeckscheibe erreicht, über die das Licht der Beleuchtungsvorrichtung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs tritt. Es entsteht somit der Eindruck eines Diamanten bzw. eines Kristalls, der einem Fahrzeuginsassen auch im Kalterscheinungsbild, d.h. bei ausgeschalteter Beleuchtungsvorrichtung, vermittelt wird. Darüber hinaus wird bei Anschalten der Beleuchtungsvorrichtung (d.h. bei Aktivierung der Lichtquellen zur Lichteinspeisung in die Flächenlichtleiter) eine sehr angenehme ambiente Beleuchtung mit einer wohnlichen Atmosphäre nach Art einer Lounge bzw. eines Wohnzimmers geschaffen.

Durch verschiedene Kunststoffausführungen der Abdeckscheibe (transparent, gefärbt, milchig) können weitere Lichteffekte und ggf. eine Personalisierung des Fahrzeugs realisiert werden. Darüber hinaus können optional noch weitere Lichtfunktionen in dem Kraftfahrzeug in der Form eines Leselichts bzw. einer Lichtprojektion realisiert werden. Ferner kann durch die Verwendung von Lichtquellen mit variablen Farben, wie z.B. RGB-LEDs bzw. RGBW-LEDs, auch eine benutzerspezifische bzw. dynamische Veränderung des durch die Beleuchtungsvorrichtung generierten Lichts erreicht werden.

Bezugszeichenliste

100	Kraftfahrzeug
GH	Greenhouse
L	Längsrichtung des Kraftfahrzeugs
1	Innenleuchte
2	Scheiben
3	Kopfstützen
4	Insassensitze
5	Gehäuse
6	Abdeckscheibe
601	Facetten
7	Außenblende
8	Flächenlichtleiter
8a	Seitenflächen
8b	Einkoppelabschnitt
8c	Auskoppelabschnitt
9	Innenblende
10	Leseleuchte
11	Projektionsmodul
12	LED
13	Lichtleiter
14	Dachhimmel
P, P1, P2, P3	Pfeile

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs (100), umfassend ein Gehäuse (5), an dem eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe (6) vorgesehen ist, und ein Leuchtmittel (8, 12), das dazu eingerichtet ist, im Inneren des Gehäuses (5) Licht zu erzeugen, das zur Beleuchtung des Innenraums über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) austritt, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Abdeckscheibe (6) eine facettierte Außenfläche aus einer Vielzahl von planen Facetten (601) umfasst;
 - das Leuchtmittel (8, 12) ein oder mehrere flächige Leuchtelemente (8) im Inneren des Gehäuses (5) umfasst, wobei ein jeweiliges flächiges Leuchtelement (8) zwei sich flächig ausdehnende und gegenüber liegende Seitenflächen (8a) und einen zwischen den Seitenflächen befindlichen Rand (8b, 8c) aufweist, wobei das Leuchtmittel (8, 12) derart ausgestaltet ist, dass in dessen Betrieb über beide Seitenflächen (8a) eines jeweiligen flächigen Leuchtelements (8) Licht emittiert wird, das über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) austritt.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dass das Leuchtmittel (8, 12) derart ausgestaltet ist, dass in dessen Betrieb ferner über den Rand (8b, 8c) eines jeweiligen flächigen Leuchtelements (8) zumindest abschnittsweise Licht emittiert wird, das über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) austritt.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Leuchtmittel (8, 12) eine Anzahl von Lichtquellen (12) sowie als ein oder mehrere flächige Leuchtelemente (8) zumindest zum Teil eine oder mehrere Flächenlichtleiter umfasst, wobei der oder die Flächenlichtleiter derart angeordnet sind, dass in einem jeweiligen Flächenlichtleiter Licht, das von der Anzahl von Lichtquellen (12) stammt und in einen Einkoppelabschnitt (8b) seines Rands (8a, 8b) eintritt, entlang der gegenüber liegenden Seitenflächen (8a) geleitet wird und dabei zumindest teilweise über die Seitenflächen (8a) emittiert wird, um über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) auszutreten, wobei vorzugsweise auch ein Teil des entlang der gegenüber liegenden Seitenflächen (8a) gelei-

teten Lichts über einen Auskoppelabschnitt (8c) des Rands (8b, 8c) emittiert wird, um über die Abdeckscheibe (6) aus der Beleuchtungsvorrichtung (1) auszutreten.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Lichtquellen (12) der Anzahl von Lichtquellen (12) direkt Licht in den Einkoppelabschnitt (8b) eines oder mehrerer Flächenlichtleiter einstrahlen und/oder eine oder mehrere Lichtquellen (12) der Anzahl von Lichtquellen (12) derart angeordnet sind, dass von diesen stammendes Licht vor Eintritt in den Einkoppelabschnitt (8b) eines oder mehrerer Flächenlichtleiter reflektiert und/oder gestreut wurde.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Leuchtmittel (8, 12) als ein oder mehrere flächige Leuchtelemente (8) zumindest zum Teil eine oder mehrere selbstleuchtende OLED-Elemente umfasst.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Leuchtmittel (8, 12) derart ausgestaltet ist, dass die Farbe der Lichtemission für zumindest einen Teil der flächigen Leuchtelemente (8) variiert werden kann.
7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der flächigen Leuchtelemente (8) plattenförmig mit ebenen Seitenflächen (8a) ausgestaltet ist, wobei die Seitenflächen (8a) von allen plattenförmigen flächigen Leuchtelementen (8) vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
8. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich in Draufsicht auf die Abdeckscheibe (6) die Seitenflächen (8a) von allen plattenförmigen flächigen Leuchtelementen (8) im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der Draufsicht erstrecken.
9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Abdeckscheibe (6) zumindest abschnittsweise transluzent

und/oder zumindest abschnittsweise transparent und/oder zumindest abschnittsweise lichtstreuend und/oder zumindest abschnittsweise gefärbt ist.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Gehäuse (5) der Beleuchtungsvorrichtung (1) zusätzlich zu dem Leuchtmittel (8, 12) eine Projektionseinrichtung (11) verbaut ist, um eine Lichtverteilung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs (100) zu projizieren.
11. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Projektionseinrichtung (11) eine DMD-Einrichtung und/oder eine Multiapertur-Projektionseinheit und/oder eine Walze mit reflektieren und nicht-reflektierenden Abschnitten umfasst, die sich im Betrieb dreht und dabei durch eine Leuchteinheit der Projektionseinrichtung (11) beleuchtet wird, wobei der beleuchtete Bereich der Walze mittels einer Optik der Projektionseinrichtung (11) in den Innenraum des Kraftfahrzeugs (1) projiziert wird.
12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Gehäuse (5) der Beleuchtungsvorrichtung (1) zusätzlich zu dem Leuchtmittel (8, 12) eine oder mehrere Leuchten (10) verbaut sind, die jeweils zur Beleuchtung eines abgegrenzten Fahrgastbereichs vorgesehen sind.
13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungsvorrichtung (1) ein weiteres Leuchtmittel (13), vorzugsweise einen Lichtleiter und/oder ein LED-Band, zur indirekten Beleuchtung des Innenraums des Kraftfahrzeugs (100) umfasst.
14. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungsvorrichtung (1) zum Einbau in einer Verkleidung des Innenraums des Kraftfahrzeugs (1) ausgestaltet ist, vorzugsweise an einer Position oberhalb der Türbrüstung und besonders bevorzugt im Dachhimmel (14) des Kraftfahrzeugs (100).
15. Kraftfahrzeug, umfassend eine Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

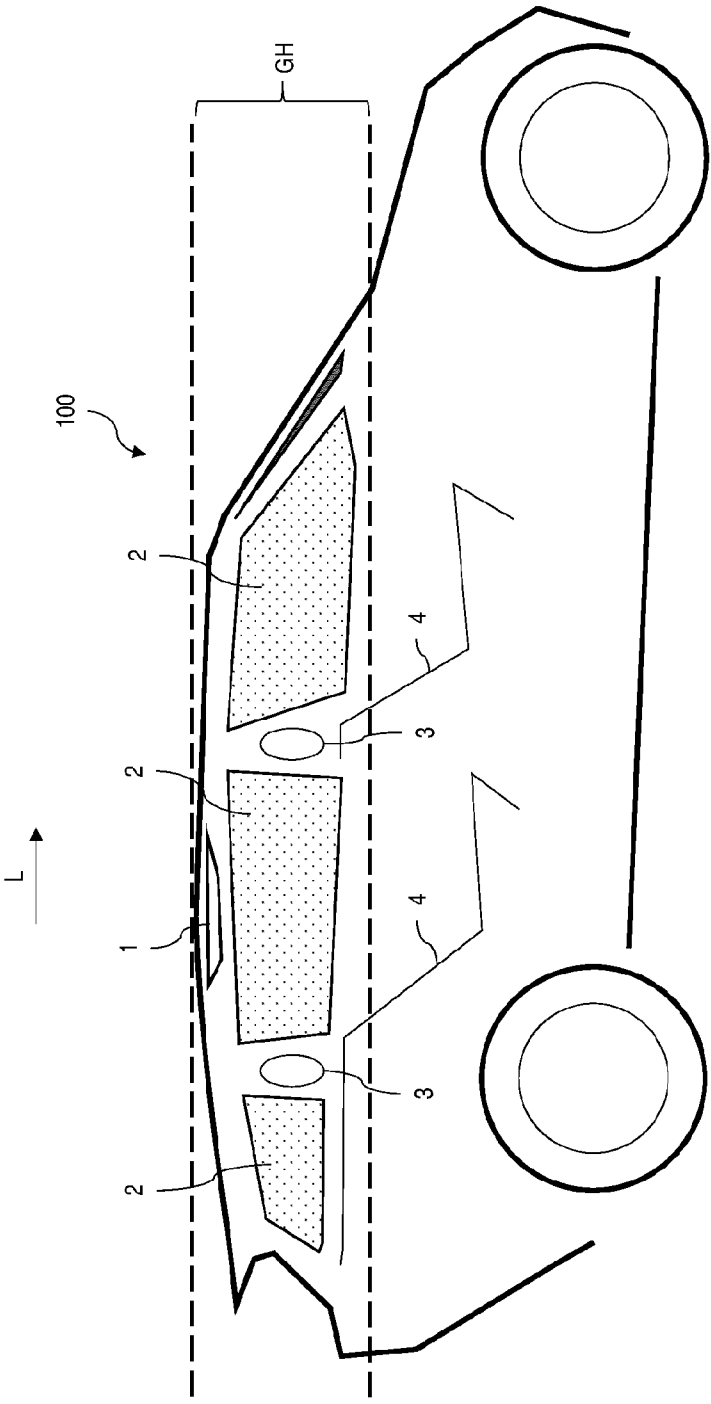


Fig. 1

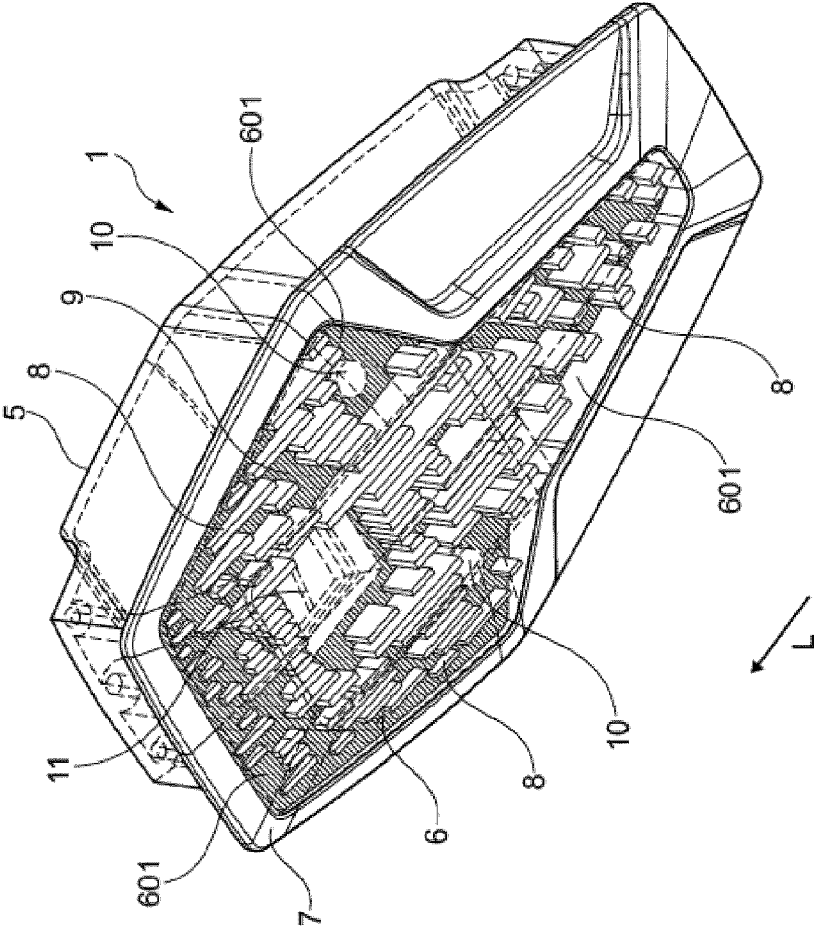


Fig. 2

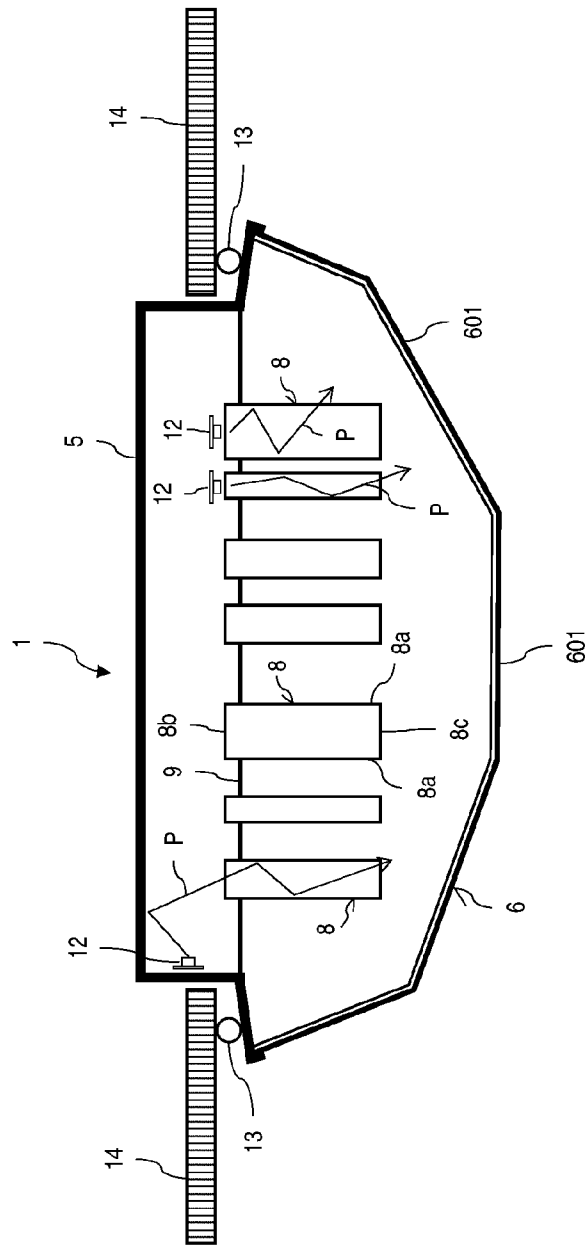


Fig. 3

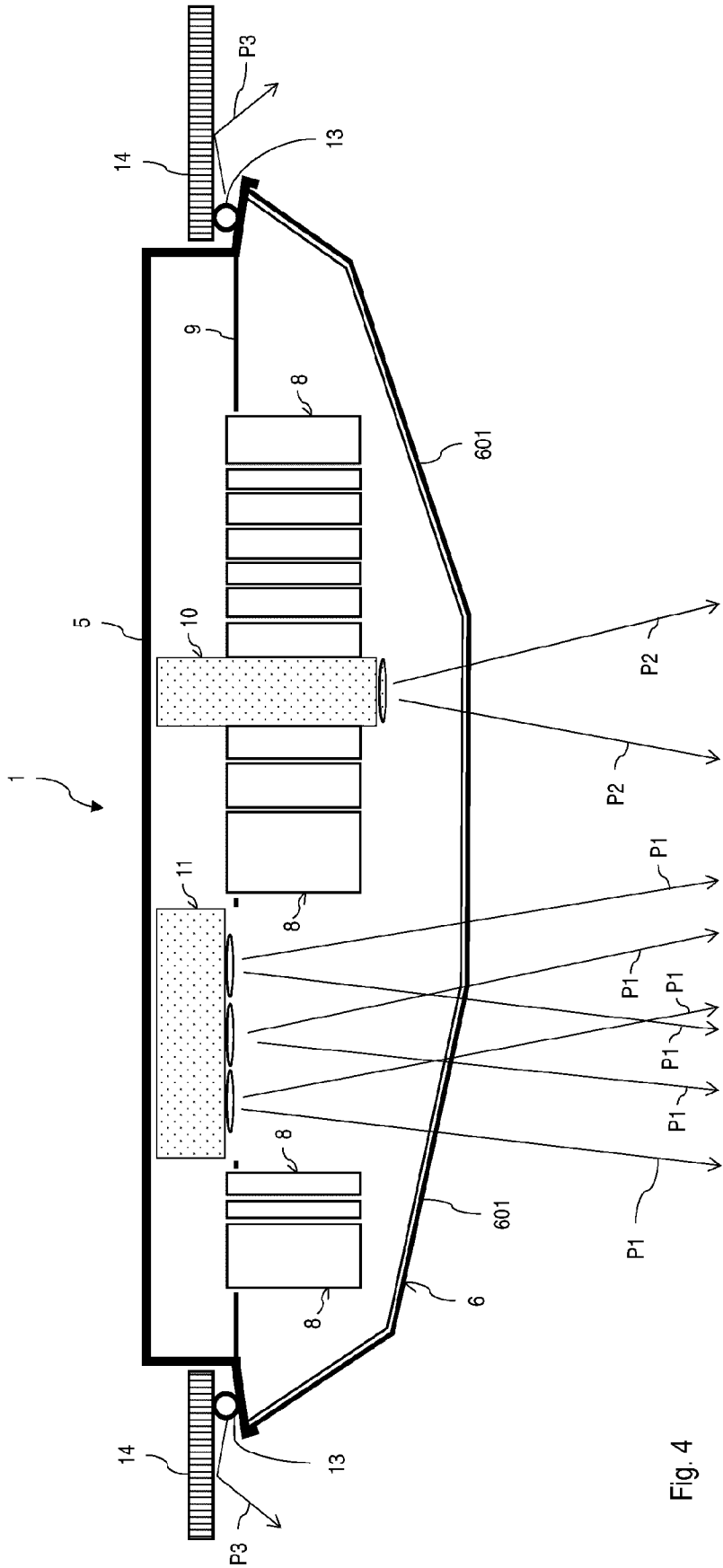


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/052132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60Q 3/20**(2017.01)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)

B60Q

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 7534017 B2 (DELPHI TECH INC [US]) 19 May 2009 (2009-05-19) figure 16	1-15
Y	EP 3318446 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 09 May 2018 (2018-05-09) figures 3A, 3B, 4, 5	1-15
Y	DE 102009024894 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 16 December 2010 (2010-12-16) cited in the application the whole document	10,11
Y	DE 102011076083 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 22 November 2012 (2012-11-22) cited in the application the whole document	10,11
Y	CN 107399269 A (FORD GLOBAL TECH LLC) 28 November 2017 (2017-11-28) column 8, lines 37-52 column 13, lines 9-33	5,6



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

14 July 2022

Date of mailing of the international search report

22 July 2022

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

Rapp, Alexander

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/052132**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019241121 A1 (GOLGIRI HAMID M [US] ET AL) 08 August 2019 (2019-08-08) paragraph [0031]; figure 3	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/052132

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	7534017	B2	19 May 2009	AT	533666	T	15 December 2011
				EP	1759923	A1	07 March 2007
				US	2007047246	A1	01 March 2007
EP	3318446	A1	09 May 2018	BR	102017021390	A2	29 May 2018
				CA	2981804	A1	02 May 2018
				CN	108016350	A	11 May 2018
				EP	3318446	A1	09 May 2018
				JP	6540655	B2	10 July 2019
				JP	2018070066	A	10 May 2018
				KR	20180048312	A	10 May 2018
				RU	2676925	C1	11 January 2019
				TW	201817617	A	16 May 2018
				US	2018118103	A1	03 May 2018
DE	102009024894	A1	16 December 2010	DE	102009024894	A1	16 December 2010
				EP	2443506	A1	25 April 2012
				JP	5327658	B2	30 October 2013
				JP	2012530263	A	29 November 2012
				KR	20120054560	A	30 May 2012
				TW	201109731	A	16 March 2011
				US	2011228231	A1	22 September 2011
				WO	2010145784	A1	23 December 2010
DE	102011076083	A1	22 November 2012	CN	103688219	A	26 March 2014
				DE	102011076083	A1	22 November 2012
				EP	2710429	A1	26 March 2014
				EP	3712700	A1	23 September 2020
				JP	6104236	B2	29 March 2017
				JP	2014515126	A	26 June 2014
				KR	20140015541	A	06 February 2014
				RU	2013156243	A	27 June 2015
				SG	195024	A1	30 December 2013
				US	2014146290	A1	29 May 2014
				WO	2012156280	A1	22 November 2012
CN	107399269	A	28 November 2017	CN	107399269	A	28 November 2017
				DE	102017109605	A1	16 November 2017
				RU	2017114508	A	26 October 2018
				TR	201706572	A2	21 November 2017
				US	9738219	B1	22 August 2017
US	2019241121	A1	08 August 2019	CN	110116670	A	13 August 2019
				DE	102019102691	A1	08 August 2019
				US	2019241121	A1	08 August 2019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**INV. B60Q3/20****ADD.**

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60Q

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 7 534 017 B2 (DELPHI TECH INC [US]) 19. Mai 2009 (2009-05-19) Abbildung 16 -----	1-15
Y	EP 3 318 446 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 9. Mai 2018 (2018-05-09) Abbildungen 3A, 3B, 4, 5 -----	1-15
Y	DE 10 2009 024894 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- --/--	10, 11



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

14. Juli 2022

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/07/2022

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

Rapp, Alexander

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2011 076083 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 22. November 2012 (2012-11-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	10, 11
Y	CN 107 399 269 A (FORD GLOBAL TECH LLC) 28. November 2017 (2017-11-28) Spalte 8, Zeilen 37-52 Spalte 13, Zeilen 9-33 -----	5, 6
A	US 2019/241121 A1 (GOLGIRI HAMID M [US] ET AL) 8. August 2019 (2019-08-08) Absatz [0031]; Abbildung 3 -----	6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/052132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7534017	B2	19-05-2009	AT 533666 T	15-12-2011
			EP 1759923 A1	07-03-2007
			US 2007047246 A1	01-03-2007

EP 3318446	A1	09-05-2018	BR 102017021390 A2	29-05-2018
			CA 2981804 A1	02-05-2018
			CN 108016350 A	11-05-2018
			EP 3318446 A1	09-05-2018
			JP 6540655 B2	10-07-2019
			JP 2018070066 A	10-05-2018
			KR 20180048312 A	10-05-2018
			RU 2676925 C1	11-01-2019
			TW 201817617 A	16-05-2018
			US 2018118103 A1	03-05-2018

DE 102009024894 A1		16-12-2010	DE 102009024894 A1	16-12-2010
			EP 2443506 A1	25-04-2012
			JP 5327658 B2	30-10-2013
			JP 2012530263 A	29-11-2012
			KR 20120054560 A	30-05-2012
			TW 201109731 A	16-03-2011
			US 2011228231 A1	22-09-2011
			WO 2010145784 A1	23-12-2010

DE 102011076083 A1		22-11-2012	CN 103688219 A	26-03-2014
			DE 102011076083 A1	22-11-2012
			EP 2710429 A1	26-03-2014
			EP 3712700 A1	23-09-2020
			JP 6104236 B2	29-03-2017
			JP 2014515126 A	26-06-2014
			KR 20140015541 A	06-02-2014
			RU 2013156243 A	27-06-2015
			SG 195024 A1	30-12-2013
			US 2014146290 A1	29-05-2014
WO 2012156280 A1	22-11-2012			

CN 107399269	A	28-11-2017	CN 107399269 A	28-11-2017
			DE 102017109605 A1	16-11-2017
			RU 2017114508 A	26-10-2018
			TR 201706572 A2	21-11-2017
			US 9738219 B1	22-08-2017

US 2019241121	A1	08-08-2019	CN 110116670 A	13-08-2019
			DE 102019102691 A1	08-08-2019
			US 2019241121 A1	08-08-2019
