

(19)



(11)

**EP 3 779 272 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.02.2021 Patentblatt 2021/07**

(21) Anmeldenummer: **19191724.4**

(22) Anmeldetag: **14.08.2019**

(51) Int Cl.:

|                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>F21S 41/148</b> <sup>(2018.01)</sup> | <b>F21S 41/151</b> <sup>(2018.01)</sup> |
| <b>F21S 41/26</b> <sup>(2018.01)</sup>  | <b>F21S 41/265</b> <sup>(2018.01)</sup> |
| <b>F21S 41/27</b> <sup>(2018.01)</sup>  | <b>F21S 41/275</b> <sup>(2018.01)</sup> |
| <b>F21S 41/24</b> <sup>(2018.01)</sup>  | <b>F21S 41/20</b> <sup>(2018.01)</sup>  |
| <b>F21S 41/32</b> <sup>(2018.01)</sup>  | <b>F21S 41/43</b> <sup>(2018.01)</sup>  |
| <b>F21S 43/14</b> <sup>(2018.01)</sup>  | <b>F21S 43/20</b> <sup>(2018.01)</sup>  |
| <b>F21S 43/40</b> <sup>(2018.01)</sup>  | <b>F21S 43/31</b> <sup>(2018.01)</sup>  |
| <b>F21S 43/15</b> <sup>(2018.01)</sup>  |                                         |

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

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

(72) Erfinder:  
• **Maier, Christian**  
**3281 Oberndorf an der Melk (AT)**  
• **Schragl, Martin**  
**3261 Zarnsdorf (AT)**

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

**(54) BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- ein Leuchtmittel (2);
- ein Primäroptikelement (3), welches eine Primär-Lichteintrittsfläche (3a) zur Aufnahme von durch das Leuchtmittel (2) abgestrahlte Licht aufweist, wobei das Licht an eine Primär-Lichtaustrittsfläche (3b) geleitet und in einer Hauptabstrahlrichtung (4) abgestrahlt wird;
- ein Sekundäroptikelement (5), mit einer Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) aufweist, wobei das Licht des Leuchtmittels (2) von der Primär-Lichtaustrittsfläche (3b)

über die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) in das Sekundäroptikelement (5) abgestrahlt und innerhalb des Sekundäroptikelements (5) an eine Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) geleitet wird, wobei die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) durch eine Vielzahl von flächig nebeneinander angeordneten optischen Elementen (6) ausgebildet ist, welche dazu eingerichtet sind, die Lichtstrahlen beim Eintritt in das Sekundäroptikelement (5) dergestalt zu brechen, dass die Lichtstrahlen, nach deren beim Austritt aus der Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) erfolgenden Brechung, in Richtung der Hauptabstrahlrichtung (4) orientiert sind.

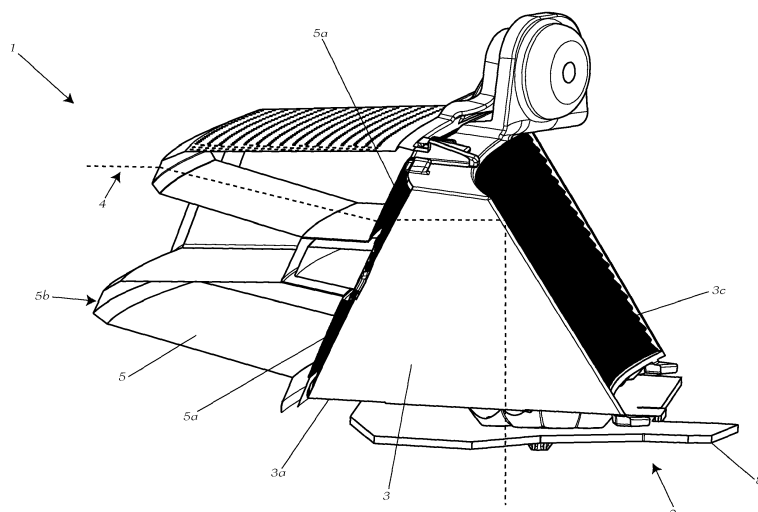


Fig. 1

**EP 3 779 272 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- ein Leuchtmittel, welches dazu eingerichtet ist, Licht zu erzeugen und abzustrahlen;
- ein Primäroptikelement, welches dem Leuchtmittel zugeordnet ist, wobei das Primäroptikelement eine Primär-Lichteintrittsfläche zur Aufnahme von durch das Leuchtmittel abgestrahlte Licht aufweist, wobei das Primäroptikelement dazu eingerichtet ist, das Licht an eine Primär-Lichtaustrittsfläche des Primäroptikelements zu leiten, und durch die Primär-Lichtaustrittsfläche in einer Hauptabstrahlrichtung abzustrahlen;
- ein Sekundäroptikelement, welches in Lichtausbreitungsrichtung nach dem Primäroptikelement angeordnet und von dem Primäroptikelement beabstandet ist, wobei das Sekundäroptikelement eine Sekundär-Lichteintrittsfläche aufweist, wobei die Sekundär-Lichteintrittsfläche und die Primär-Lichtaustrittsfläche derart zueinander angeordnet sind, dass das Licht des Leuchtmittels von der Primär-Lichtaustrittsfläche über die Sekundär-Lichteintrittsfläche in das Sekundäroptikelement eingestrahlt wird, wobei das Licht innerhalb des Sekundäroptikelements an eine Sekundär-Lichtaustrittsfläche des Sekundäroptikelements geleitet wird, wobei zumindest die Sekundär-Lichteintrittsfläche und/oder die Sekundär-Lichtaustrittsfläche uneben, insbesondere gekrümmt, ist, wobei zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche das Sekundäroptikelement eine in Lichtausbreitungsrichtung räumliche Ausdehnung von zumindest 2 mm, vorzugsweise mehr als 15 mm, aufweist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einer Beleuchtungsanordnung.

**[0003]** Bei Beleuchtungsanordnungen für Kraftfahrzeugscheinwerfer, bei welchen Licht über eine lichtleitenden Körper austritt, kommt es, an der Grenzfläche des lichtleitenden Körpers häufig zu einer unerwünschten Lichtbrechung. Dies ist besonders problematisch, wenn der lichtleitende Körper eine in Lichtausbreitungsrichtung große räumliche Ausdehnung aufweist.

**[0004]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile des Standes der Technik zu lindern bzw. zu beseitigen. Die Erfindung setzt sich daher insbesondere zum Ziel, eine Beleuchtungsanordnung zu schaffen, bei welcher die Lichtabstrahlung verbessert wird.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsanordnung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist die Sekundär-Lichteintrittsfläche durch eine Vielzahl von flächig nebeneinander angeordneten optischen Elementen ausgebildet, welche dazu eingerichtet sind, die Lichtstrahlen beim Eintritt in das Sekundäroptikelement dergestalt zu brechen, dass die Lichtstrahlen, nach deren beim Austritt aus der Sekundär-Lichtaustrittsfläche erfolgenden Brechung, in Richtung der Hauptabstrahlrichtung orientiert sind. Vorteilhafterweise sind die Lichtstrahlen somit vor und nach dem Sekundäroptikelement in oder parallel zur Lichtausbreitungsrichtung orientiert. Die Brechung der Lichtstrahlen beim Eintritt in das Sekundäroptikelement über die Sekundär-Lichteintrittsfläche durch die optischen Elemente kann somit die Brechung an der Sekundär-Lichtaustrittsfläche kompensieren.

**[0007]** Jedes optische Element auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche kann als Facette ausgebildet sein, die gemeinsam vorzugsweise in einem gleichmäßigen Raster auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche angeordnet sind. Als Facette ist in diesem Zusammenhang eine im Vergleich zu der Sekundär-Lichteintrittsfläche kleinere geometrische Anordnung an der Sekundär-Lichteintrittsfläche zu verstehen, wie beispielsweise ein relativ zu der Sekundär-Lichteintrittsfläche verkipptes Flächenelement. Die einzelnen Facetten sind bevorzugt gleichartig. Die Lichtbrechung an einer Facette wird im Wesentlichen durch die Krümmung der Sekundär-Lichtaustrittsfläche bzw. die dadurch hervorgerufene Lichtbrechung an der Sekundär-Lichtaustrittsfläche vorgegeben, da die Lichtbrechung an der Facette die Lichtbrechung an der Sekundär-Lichtaustrittsfläche kompensiert.

**[0008]** Die Facetten können jeweils unter einem Winkel  $\gamma \neq 0^\circ$  zu der Sekundär-Lichteintrittsfläche orientiert sein. Der Winkel  $\gamma$  wird durch die Krümmung bzw. den Brechungswinkel an der Sekundär-Lichtaustrittsfläche bestimmt. Der Winkel  $\gamma$  kann auch gleich null sein.

**[0009]** Der Abstand zwischen dem Primäroptikelement und dem Sekundäroptikelement kann 1 mm, vorzugsweise 2 mm, betragen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die optischen Elemente auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche durch einen möglichen Kontakt mit der Primär-Lichtaustrittsfläche nicht beschädigt werden können. In einer alternativen Ausführungsform können das Primäroptikelement und das Sekundäroptikelement einstückig bzw. einteilig ausgebildet sein.

**[0010]** Die Primär-Lichtaustrittsfläche kann lichtstreuende Mittel aufweisen, um das durch das Leuchtmittel eingestrahlt Licht beim Austritt aus der Primär-Lichtaustrittsfläche um die Hauptabstrahlrichtung aufzustreuen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Sekundär-Lichtaustrittsfläche mit einer pro Flächeneinheit im Wesentlichen konstanten Beleuchtungsstärke beleuchtet wird.

**[0011]** Vorzugsweise ist das Sekundäroptikelement als transparenter Vollkörper ausgestaltet. Das Sekundäroptikelement kann beispielsweise aus Kunststoff hergestellt sein. Das Sekundäroptikelement kann auch als transparenter Hohlkörper ausgebildet sein.

**[0012]** Vorzugsweise ist das Primäroptikelement als transparenter Vollkörper ausgestaltet. Das Primäroptikelement kann beispielsweise aus Kunststoff hergestellt sein. Das Primäroptikelement kann auch als transparenter Hohlkörper ausgebildet sein.

**[0013]** Die Sekundär-Lichteintrittsfläche und die Sekundär-Lichtaustrittsfläche können gekrümmt sein, wobei vorzugsweise zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche ein, ausgehend von der Sekundär-Lichtaustrittsfläche, im Wesentlichen konstanter Normalabstand ist. Die Krümmung kann daher zustande kommen, dass das Sekundäroptikelement eine Pfeilung aufweist, wobei durch die gekrümmte Ausgestaltung die unerwünschte Lichtbrechung an der Sekundär-Lichtaustrittsfläche auftreten kann, welche insbesondere durch die optischen Elemente an der Sekundär-Lichteintrittsfläche kompensiert wird. Der Normalabstand zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche kann auch nicht konstant sein, wobei die Sekundär-Lichteintrittsfläche und die Sekundär-Lichtaustrittsfläche eine unterschiedliche Krümmung aufweisen können.

**[0014]** Das Primäroptikelement kann eine einzige Primär-Lichteintrittsfläche aufweisen, wobei das Leuchtmittel einen Lichtquellenträger, vorzugsweise eine Leiterplatte, und eine Anzahl an darauf angeordneten, insbesondere einzeln ansteuerbare, Lichtquellen umfassen kann, wobei der Lichtquellenträger vorzugsweise an der Primär-Lichteintrittsfläche dergestalt angeordnet ist, dass das Licht der Lichtquellen ausschließlich über die eine Primär-Lichteintrittsfläche in das Primäroptikelement eingebracht wird. Vorteilhafterweise kommt es dadurch zu minimalen Verlusten beim Einstrahlen von Licht in das Primäroptikelement. Durch die einzeln ansteuerbaren Lichtquellen können bestimmte Leuchtmuster an der Sekundär-Lichtaustrittsfläche erzeugt werden.

**[0015]** Die Lichtquellen können auf dem Lichtquellenträger entlang eines im Wesentlichen ringförmigen Lichtquellen-Pfads angeordnet sein, wobei sich der Lichtquellen-Pfad aus einer Aneinanderreihung der kürzesten Abstände zwischen zwei benachbarten Lichtquellen zusammensetzt, wobei die Lichtquellen insbesondere in gleichmäßigen Abständen über den gesamten Lichtquellen-Pfad verteilt sind.

**[0016]** Das Sekundäroptikelement kann eine Aussparung aufweisen, welche dergestalt ist, dass die Sekundär-Lichtaustrittsfläche die Form einer geschlossenen Bahnkurve aufweist.

**[0017]** Der Lichtquellen-Pfad kann die geometrische Form der geschlossenen Bahnkurve abbilden. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die einzeln ansteuerbaren Lichtquellen, welche entlang des Lichtquellen-Pfads angeordnet sind, Leuchtbilder bzw. Beleuchtungsfunktionen erstellen können, welche über die mit dem Lichtquellen-Pfad korrespondierende geschlossene Bahnkurve der Sekundär-Lichtaustrittsfläche abgebildet werden können.

**[0018]** Das Leuchtmittel kann zu der Primär-Lichtein-

trittsfläche derart angeordnet sein, dass das Licht von dem Leuchtmittel in das Primäroptikelement in eine von der Hauptabstrahlrichtung abweichenden Richtung, vorzugsweise orthogonal zur Hauptabstrahlrichtung, eingestrahlt wird, wobei vorzugsweise innerhalb des Primäroptikelements Umlenkmittel derart angeordnet und dazu eingerichtet sind, das Licht nach dem Eintritt in das Primäroptikelement innerhalb des Primäroptikelements durch die Umlenkmittel in Richtung der Hauptabstrahlrichtung umzulenken. Dadurch kann die Größe, insbesondere die Längsausdehnung, der Beleuchtungsvorrichtung reduziert werden, was wiederum den benötigten Einbauraum, beispielsweise in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer, reduziert.

**[0019]** Zwischen dem Primäroptikelement und dem Sekundäroptikelement kann eine Blende angeordnet sein. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass Streulicht, welches seitlich der Sekundär-Lichteintrittsfläche abgestrahlt werden kann, blockiert wird. Dadurch kann die Homogenität der über die Sekundär-Lichtaustrittsfläche abgestrahlten Lichtintensität verbessert werden.

**[0020]** Es kann ein Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung vorgesehen sein.

**[0021]** Im Rahmen dieser Beschreibung sind die Begriffe "oben", "unten", "horizontal", "vertikal" als Angaben der Ausrichtung zu verstehen, wenn die Beleuchtungsvorrichtung in normaler Benutzungsstellung angeordnet ist, nachdem sie beispielsweise in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer eingebaut wurde.

**[0022]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, auf das sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Primäroptikelements;

Fig. 3 eine Rückansicht des Sekundäroptikelements;

Fig. 4 eine weitere Ansicht des Primäroptikelements;

Fig. 5 eine weitere Ansicht der Beleuchtungsvorrichtung; und

Fig. 6 bis 8 verschiedene Ansichten eines Sekundäroptikelements.

**[0023]** Fig. 1 zeigt eine Beleuchtungsvorrichtung 1 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer. Die Beleuchtungsvorrichtung 1 weist ein Leuchtmittel 2 auf, welches dazu eingerichtet ist, Licht zu erzeugen und abzustrahlen. Ein Primäroptikelement 3 weist eine Primär-Lichteintrittsfläche 3a zur Aufnahme von durch das Leuchtmittel 2 ab-

gestrahlte Licht auf, wobei das Primäroptikelement 3 dazu eingerichtet ist, das Licht an eine Primär-Lichtaustrittsfläche 3b des Primäroptikelements 3 zu leiten, und durch die Primär-Lichtaustrittsfläche 3b in einer Hauptabstrahlrichtung 4 abzustrahlen.

**[0024]** Die Beleuchtungsvorrichtung 1 weist ferner ein Sekundäroptikelement 5 auf, welches in Lichtausbreitungsrichtung nach dem Primäroptikelement 3 angeordnet und von dem Primäroptikelement 3 beabstandet ist. Der Abstand zwischen dem Primäroptikelement 3 und dem Sekundäroptikelement 5 beträgt 1 mm, vorzugsweise 2 mm.

**[0025]** Das Sekundäroptikelement 5 hat eine Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a, wobei die Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a und die Primär-Lichtaustrittsfläche 3b derart zueinander angeordnet sind, dass das Licht des Leuchtmittels 2 von der Primär-Lichtaustrittsfläche 3b über die Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a in das Sekundäroptikelement 5 eingestrahlt wird. Das Licht wird daraufhin innerhalb des Sekundäroptikelements 5 an eine Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b des Sekundäroptikelements 5 geleitet. Die Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a und/oder die Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b sind uneben, insbesondere gekrümmt, ausgebildet. Zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b weist das Sekundäroptikelement 5 eine in Lichtausbreitungsrichtung räumliche Ausdehnung von zumindest 2 mm, vorzugsweise mehr als 15 mm, auf. Dies ist insbesondere in den Fig. 6 ersichtlich. Das Primäroptikelement 3 und das Sekundäroptikelement 5 sind als transparenter Vollkörper ausgestaltet.

**[0026]** Fig. 2 und 4 zeigen das Primäroptikelement 3, insbesondere die Primär-Lichtaustrittsfläche 3b, welche lichtstreuende Mittel 7 aufweist. Durch die lichtstreuenden Mittel 7 wird das von dem Leuchtmittel 2 eingestrahlte Licht beim Austritt aus der Primär-Lichtaustrittsfläche 3b um die Hauptabstrahlrichtung 4 aufgestreut. Das Primäroptikelement 3 weist eine einzige Primär-Lichteintrittsfläche 3a auf. Das Leuchtmittel 2 umfasst einen Lichtquellenträger 8, vorzugsweise eine Leiterplatte, und eine Anzahl an darauf angeordneten, insbesondere einzeln ansteuerbare, Lichtquellen 9. Der Lichtquellenträger 8 ist an der Primär-Lichteintrittsfläche 3a dergestalt angeordnet, dass das Licht der Lichtquellen 9 ausschließlich über die eine Primär-Lichteintrittsfläche 3a in das Primäroptikelement 3 eingebracht wird. Die Lichtquellen 9 sind auf dem Lichtquellenträger 8 entlang eines im Wesentlichen ringförmigen Lichtquellen-Pfads angeordnet, wobei sich der Lichtquellen-Pfad aus einer Aneinanderreihung der kürzesten Abstände zwischen zwei benachbarten Lichtquellen 9 zusammensetzt, wobei die Lichtquellen 9 insbesondere in gleichmäßigen Abständen über den gesamten Lichtquellen-Pfad verteilt sind.

**[0027]** Wie man in Fig. 3 erkennen kann, ist die Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a durch eine Vielzahl von flächig nebeneinander angeordneten optischen Elementen 6 ausgebildet, welche dazu eingerichtet sind, die Licht-

strahlen beim Eintritt in das Sekundäroptikelement 5 dergestalt zu brechen, dass die Lichtstrahlen, nach deren Austritt aus der Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b erfolgenden Brechung, in Richtung der Hauptabstrahlrichtung 4 orientiert sind (s. Fig. 6). Jedes optische Element 6 auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a ist als Facette ausgebildet, die gemeinsam in einem vorzugsweise gleichmäßigen Raster auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a angeordnet sind. Die Facetten sind jeweils unter einem Winkel  $\gamma \neq 0^\circ$  zu der Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a orientiert.

**[0028]** Wie in Fig. 5 ersichtlich, weist das Sekundäroptikelement 5 eine Aussparung 11 auf, welche dergestalt ist, dass die Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b die Form einer geschlossenen Bahnkurve 12 aufweist. Der Lichtquellen-Pfad bildet die geometrische Form der geschlossenen Bahnkurve 12 ab. Zwischen dem Primäroptikelement 3 und dem Sekundäroptikelement 5 ist insbesondere eine Blende 13 angeordnet.

**[0029]** Wie aus Fig. 6 ersichtlich, sind die Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a und die Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b gekrümmt, wobei zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche 5a und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b ein, ausgehend von der Sekundär-Lichtaustrittsfläche 5b, im Wesentlichen konstanter Normalabstand ist.

**[0030]** In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist das Leuchtmittel 2 zu der Primär-Lichteintrittsfläche 3a derart angeordnet ist, dass das Licht von dem Leuchtmittel 2 in das Primäroptikelement 3 in eine von der Hauptabstrahlrichtung 4 abweichenden Richtung, in diesem Fall orthogonal zur Hauptabstrahlrichtung 4, eingestrahlt wird. Innerhalb des Primäroptikelements 3 sind Umlenkmittel 3c derart angeordnet und dazu eingerichtet, das Licht nach dem Eintritt in das Primäroptikelement 3 innerhalb des Primäroptikelements 3 durch die Umlenkmittel 3c in Richtung der Hauptabstrahlrichtung 4 umzulenken (s. Fig. 2).

**[0031]** In einer weiteren Ausführungsform, können das Primäroptikelement 3 und das Sekundäroptikelement 5 einteilig ausgestaltet sein.

## Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- ein Leuchtmittel (2), welches dazu eingerichtet ist, Licht zu erzeugen und abzustrahlen;
- ein Primäroptikelement (3), welches dem Leuchtmittel (2) zugeordnet ist, wobei das Primäroptikelement (3) eine Primär-Lichteintrittsfläche (3a) zur Aufnahme von durch das Leuchtmittel (2) abgestrahlte Licht aufweist, wobei das Primäroptikelement (3) dazu eingerichtet ist, das Licht an eine Primär-Lichtaustrittsfläche (3b) des Primäroptikelements (3) zu leiten, und durch die Primär-Lichtaustrittsfläche (3b) in einer Hauptabstrahlrichtung (4) abzustrahlen;

- ein Sekundäroptikelement (5), welches in Lichtausbreitungsrichtung nach dem Primäroptikelement (3) angeordnet und von dem Primäroptikelement (3) beabstandet ist, wobei das Sekundäroptikelement (5) eine Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) aufweist, wobei die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) und die Primär-Lichtaustrittsfläche (3b) derart zueinander angeordnet sind, dass das Licht des Leuchtmittels (2) von der Primär-Lichtaustrittsfläche (3b) über die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) in das Sekundäroptikelement (5) eingestrahlt wird, wobei das Licht innerhalb des Sekundäroptikelements (5) an eine Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) des Sekundäroptikelements (5) geleitet wird, wobei zumindest die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) und/oder die Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) uneben, insbesondere gekrümmt, ist, wobei zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) das Sekundäroptikelement (5) eine in Lichtausbreitungsrichtung räumliche Ausdehnung von zumindest 2 mm, vorzugsweise mehr als 15 mm, aufweist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) durch eine Vielzahl von flächig nebeneinander angeordneten optischen Elementen (6) ausgebildet ist, welche dazu eingerichtet sind, die Lichtstrahlen beim Eintritt in das Sekundäroptikelement (5) dergestalt zu brechen, dass die Lichtstrahlen, nach deren beim Austritt aus der Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) erfolgenden Brechung, in Richtung der Hauptabstrahlrichtung (4) orientiert sind.

2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jedes optische Element (6) auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) als Facette ausgebildet ist, die gemeinsam vorzugsweise in einem gleichmäßigen Raster auf der Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) angeordnet sind.
3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei die Facetten jeweils unter einem Winkel  $\gamma \neq 0^\circ$  zu der Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) orientiert sind.
4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstand zwischen dem Primäroptikelement (3) und dem Sekundäroptikelement (5) 1 mm, vorzugsweise 2 mm, beträgt.
5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Primär-Lichtaustrittsfläche (3b) lichtstreuende Mittel (7) aufweist, um das durch das Leuchtmittel (2) eingestrahelte Licht beim Austritt aus der Primär-Lichtaustrittsfläche (3b)

um die Hauptabstrahlrichtung (4) aufzustreuen.

6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sekundäroptikelement (5) als transparenter Vollkörper ausgestaltet ist.
7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Primäroptikelement (3) als transparenter Vollkörper ausgestaltet ist.
8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) und die Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) gekrümmt sind, wobei vorzugsweise zwischen der Sekundär-Lichteintrittsfläche (5a) und der Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) ein, ausgehend von der Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b), im Wesentlichen konstanter Normalabstand ist.
9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Primäroptikelement (3) eine einzige Primär-Lichteintrittsfläche (3a) aufweist, wobei das Leuchtmittel (2) einen Lichtquellenträger (8), vorzugsweise eine Leiterplatte, und eine Anzahl an darauf angeordneten, insbesondere einzeln ansteuerbare, Lichtquellen (9) umfasst, wobei der Lichtquellenträger (8) an der Primär-Lichteintrittsfläche (3a) dergestalt angeordnet ist, dass das Licht der Lichtquellen (9) ausschließlich über die eine Primär-Lichteintrittsfläche (3a) in das Primäroptikelement (3) eingebracht wird.
10. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 9, wobei die Lichtquellen (9) auf dem Lichtquellenträger (8) entlang eines im Wesentlichen ringförmigen Lichtquellen-Pfads angeordnet sind, wobei sich der Lichtquellen-Pfad aus einer Aneinanderreihung der kürzesten Abstände zwischen zwei benachbarten Lichtquellen (9) zusammensetzt, wobei die Lichtquellen (9) insbesondere in gleichmäßigen Abständen über den gesamten Lichtquellen-Pfad verteilt sind.
11. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sekundäroptikelement (5) eine Aussparung (11) aufweist, welche dergestalt ist, dass die Sekundär-Lichtaustrittsfläche (5b) die Form einer geschlossenen Bahnkurve (12) aufweist.
12. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10 und 11, wobei der Lichtquellen-Pfad die geometrische Form der geschlossenen Bahnkurve (12) abbildet.
13. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Leuchtmittel (2) zu

der Primär-Lichteintrittsfläche (3a) derart angeordnet ist, dass das Licht von dem Leuchtmittel (2) in das Primäroptikelement (3) in eine von der Hauptabstrahlrichtung (4) abweichenden Richtung, vorzugsweise orthogonal zur Hauptabstrahlrichtung (4), eingestrahlt wird, wobei innerhalb des Primäroptikelements (3) Umlenkmittel (3c) derart angeordnet und dazu eingerichtet sind, das Licht nach dem Eintritt in das Primäroptikelement (3) innerhalb des Primäroptikelements (3) durch die Umlenkmittel (3c) in Richtung der Hauptabstrahlrichtung (4) umzulenken.

14. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Primäroptikelement (3) und dem Sekundäroptikelement (5) eine Blende (13) angeordnet ist.
15. Kraftfahrzeugscheinwerfer, aufweisend eine Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

25

30

35

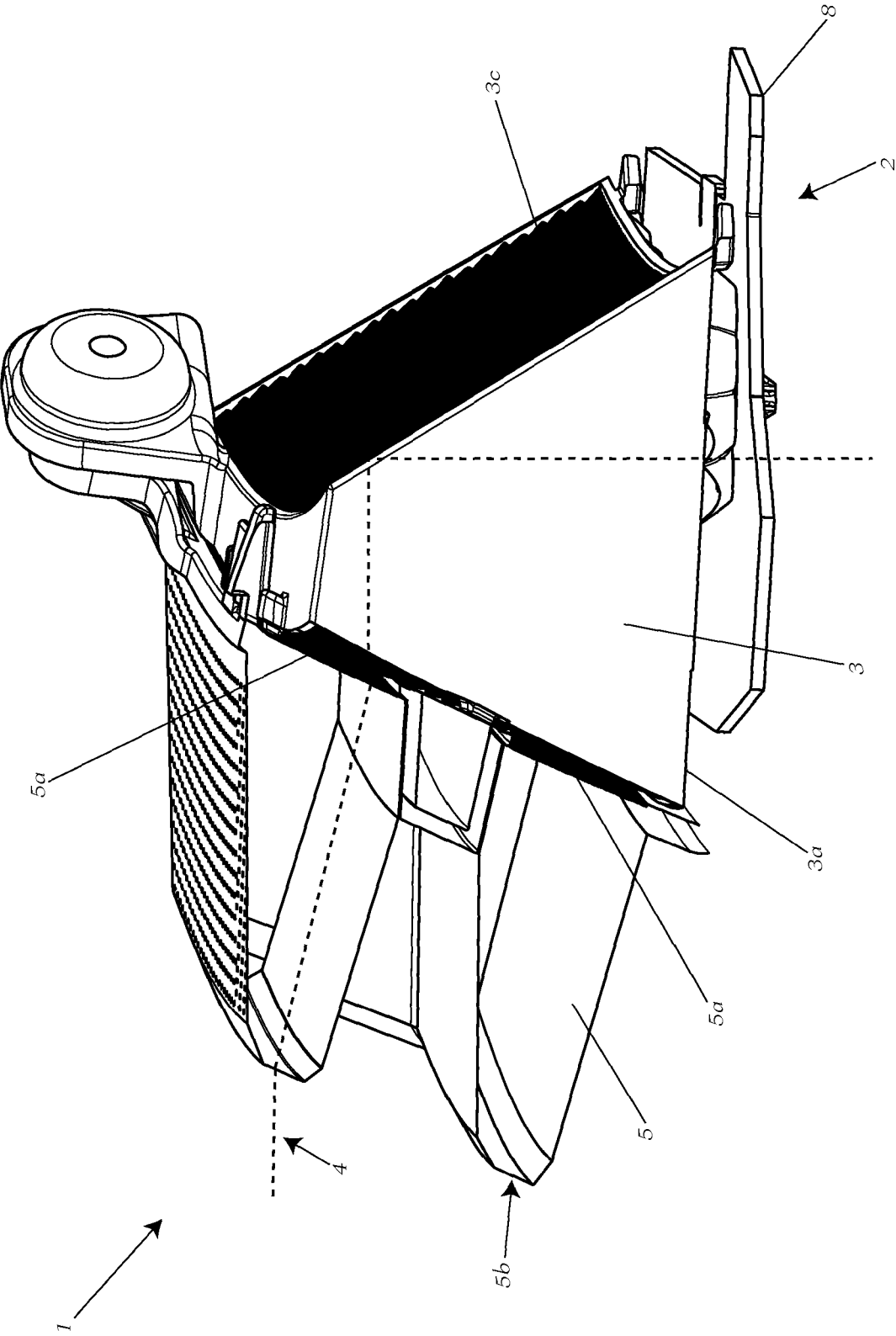
40

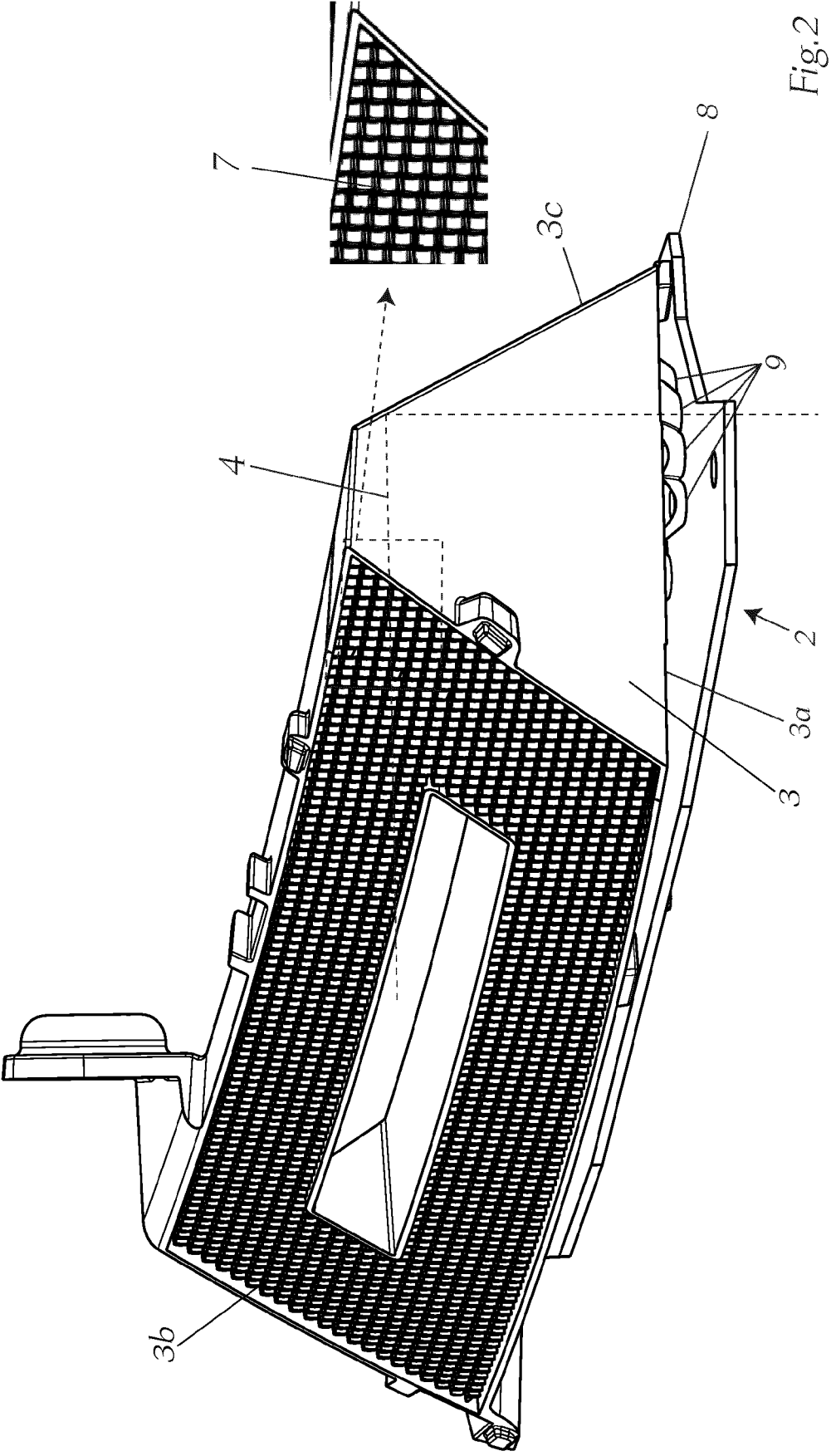
45

50

55

Fig. 1





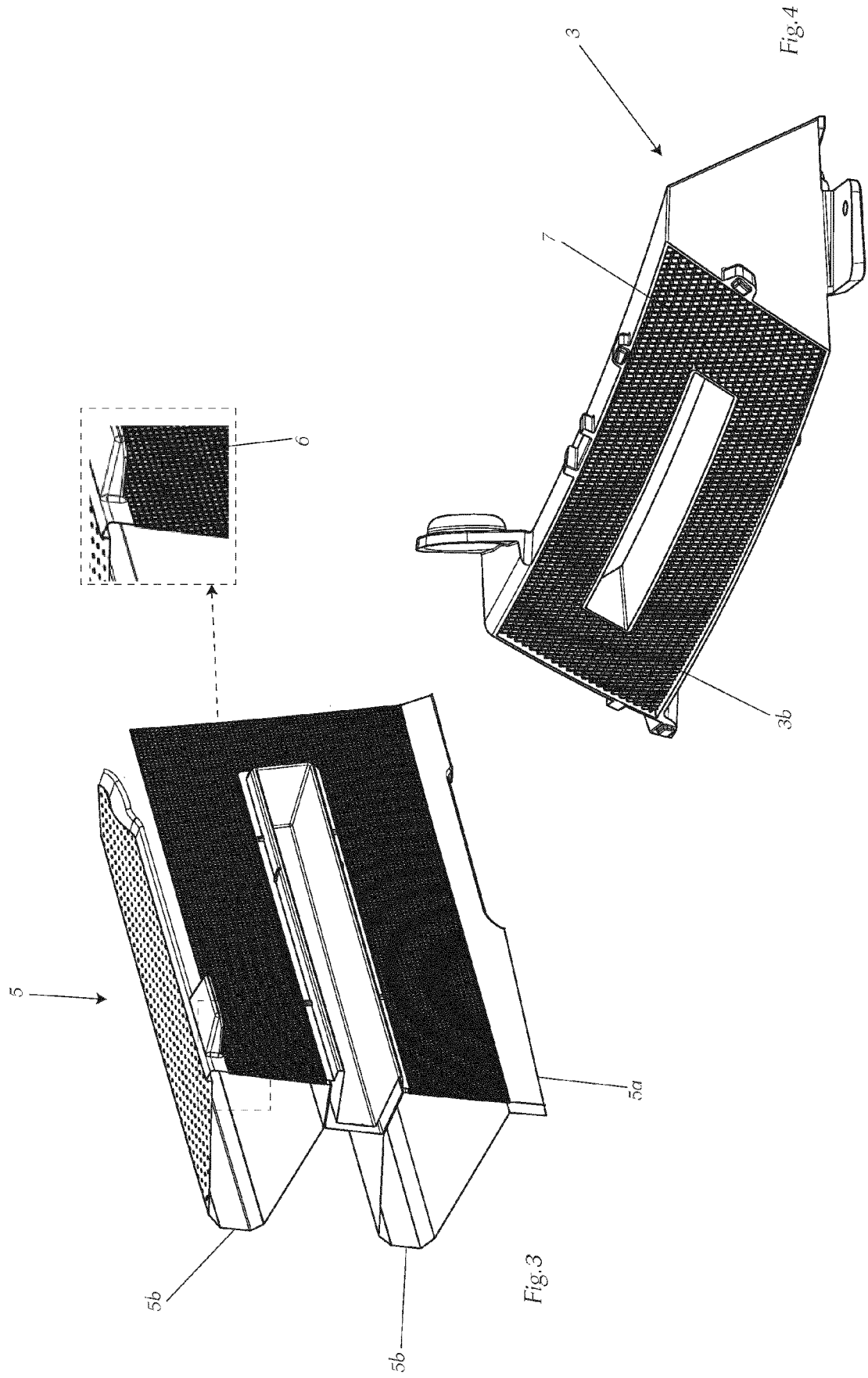


Fig.6

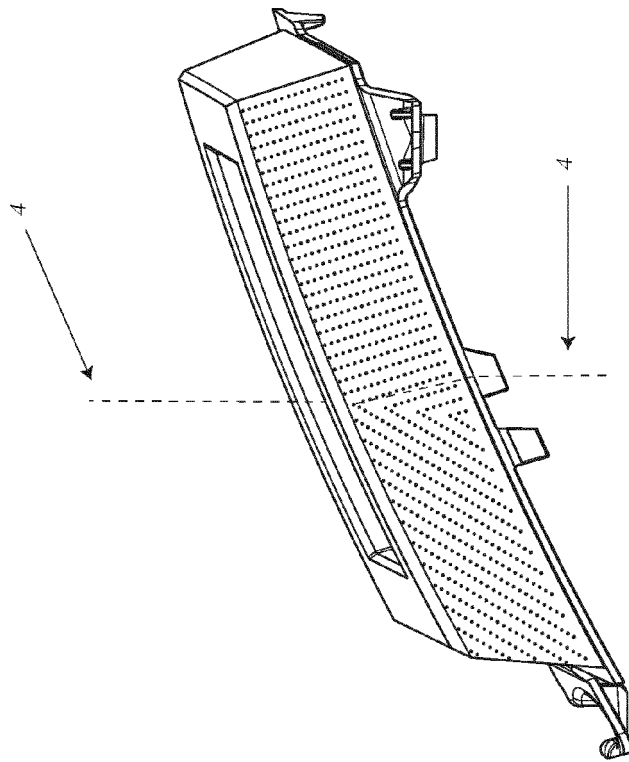


Fig.8

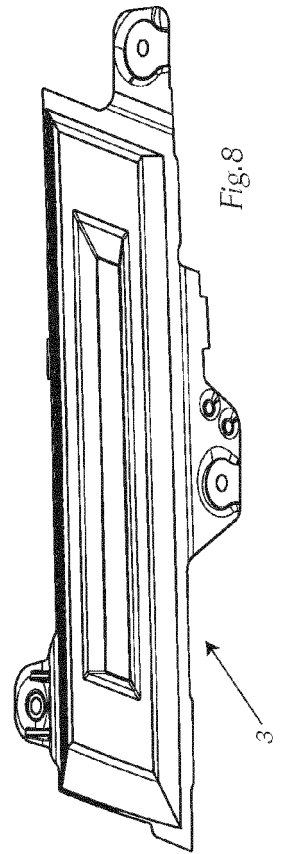


Fig.5

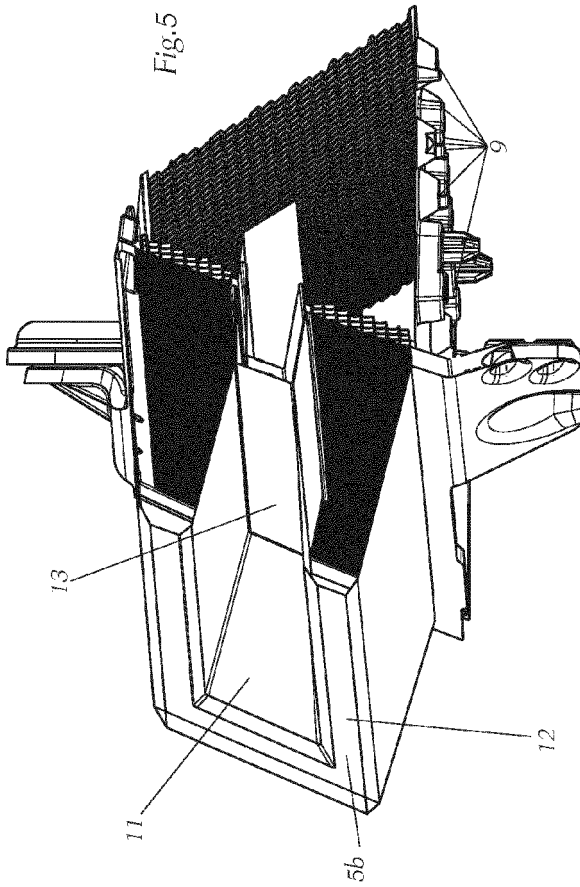
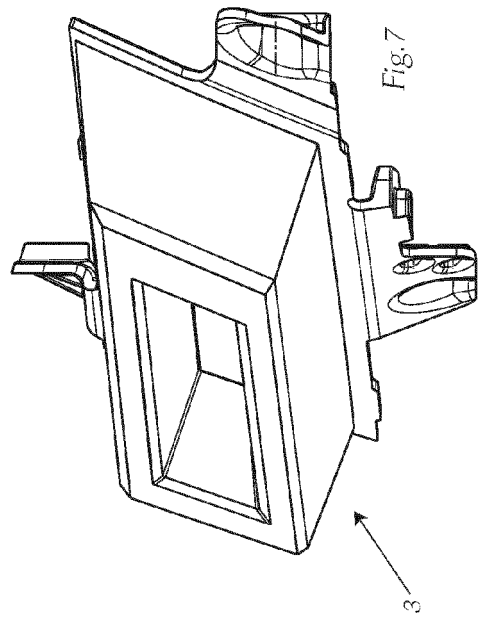


Fig.7





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 19 1724

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                   | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 3 396 238 A1 (VALEO LIGHTING HUBEI TECHNICAL CENTER CO LTD [CN])<br>31. Oktober 2018 (2018-10-31)<br>* Absätze [0001], [0003], [0044], [0056]; Abbildungen 1,2,3 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>F21S41/148<br>F21S41/151<br>F21S41/26<br>F21S41/265<br>F21S41/27<br>F21S41/275 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 530 372 A1 (ODELO GMBH [DE])<br>5. Dezember 2012 (2012-12-05)<br>* Absätze [0001], [0051]; Abbildungen 1,2,3a *                                                  | 1-9,<br>13-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | F21S41/24<br>F21S41/20<br>F21S41/32<br>F21S41/43                                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2016 194983 A (KOITO MFG CO LTD)<br>17. November 2016 (2016-11-17)<br>* Absätze [0001], [0017]; Abbildungen 1,2,3,4 *                                              | 1-4,6-9,<br>13-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | F21S43/14<br>F21S43/20<br>F21S43/40<br>F21S43/31<br>F21S43/15                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2013/021815 A1 (KOIZUMI HIROYA [JP])<br>24. Januar 2013 (2013-01-24)<br>* Absatz [0008]; Abbildung 1 *                                                             | 1-4,6-8,<br>14,15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 20 2015 008368 U1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE])<br>3. März 2017 (2017-03-03)<br>* Absatz [0001]; Abbildung 1 *                                        | 1-4,6-8,<br>14,15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>F21S<br>B60Q                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2015 204747 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])<br>22. September 2016 (2016-09-22)<br>* das ganze Dokument *                                                                | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 107 037 524 A (VALEO LIGHTING HUBEI TECHNICAL CENTER CO LTD)<br>11. August 2017 (2017-08-11)<br>* das ganze Dokument *                                             | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br>30. Januar 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prüfer<br>Guénon, Sylvain                                                              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                        |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 19 1724

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-01-2020

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 3396238 A1                                      | 31-10-2018                    | CN 207262329 U                    | 20-04-2018                    |
|                                                    |                               | EP 3396238 A1                     | 31-10-2018                    |
|                                                    |                               | US 2018313505 A1                  | 01-11-2018                    |
| EP 2530372 A1                                      | 05-12-2012                    | KEINE                             |                               |
| JP 2016194983 A                                    | 17-11-2016                    | KEINE                             |                               |
| US 2013021815 A1                                   | 24-01-2013                    | CN 102889533 A                    | 23-01-2013                    |
|                                                    |                               | JP 2013026008 A                   | 04-02-2013                    |
|                                                    |                               | US 2013021815 A1                  | 24-01-2013                    |
| DE 202015008368 U1                                 | 03-03-2017                    | DE 202015008368 U1                | 03-03-2017                    |
|                                                    |                               | EP 3176494 A1                     | 07-06-2017                    |
| DE 102015204747 A1                                 | 22-09-2016                    | KEINE                             |                               |
| CN 107037524 A                                     | 11-08-2017                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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