

(19)



(11)

EP 4 343 200 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.07.2025 Patentblatt 2025/27

(21) Anmeldenummer: **22196548.6**

(22) Anmeldetag: **20.09.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F21S 43/14 ^(2018.01) **F21S 43/15** ^(2018.01)
F21S 43/239 ^(2018.01) **F21S 43/241** ^(2018.01)
F21S 43/243 ^(2018.01) **F21S 43/245** ^(2018.01)
F21S 43/247 ^(2018.01) **F21S 43/249** ^(2018.01)
F21S 43/31 ^(2018.01) **F21S 43/20** ^(2018.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F21S 43/14; F21S 43/15; F21S 43/239;
F21S 43/241; F21S 43/245; F21S 43/247;
F21S 43/249; F21S 43/26; F21S 43/315

(54) **SIGNALLEUCHTVORRICHTUNG ODER BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

SIGNAL LIGHTING DEVICE OR LIGHTING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE HEADLIGHT

DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE OU DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE POUR UN PHARE DE VÉHICULE AUTOMOBILE

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

27.03.2024 Patentblatt 2024/13

(73) Patentinhaber: **ZKW Group GmbH**

3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder: **Mahel, Petr**

779 00 Olomouc (CZ)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**

Matschnig & Forsthuber OG

Biberstraße 22

Postfach 36

1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 317 214 EP-A1- 3 330 601

EP-A2- 2 354 637 WO-A1-2017/068309

DE-A1- 102017 105 838 DE-A1- 102018 126 955

EP 4 343 200 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Signalleucht- oder Beleuchtungsanordnung für ein Kraftfahrzeug oder für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- zumindest eine Lichtquelle zur Emission von Lichtstrahlen,
- einen der zumindest einen Lichtquelle zugeordneten Lichtleitkörper, wobei

der Lichtleitkörper einen Einkoppelabschnitt sowie einen Lichtaustrittsbereich umfasst, wobei über den Einkoppelabschnitt Lichtstrahlen, welche von der zumindest einen Lichtquelle emittiert werden, in den Lichtleitkörper eingekoppelt werden, sich in dem Lichtleitkörper fortpflanzen, und über den Lichtaustrittsbereich aus dem Lichtleitkörper austreten, wobei der Lichtaustrittsbereich zwei Lichtaustrittsflächen umfasst, wobei der Einkoppelabschnitt derart, z.B. in Form eines Kollimators, ausgebildet ist, dass die von der zumindest einen Lichtquelle emittierten Lichtstrahlen im Wesentlichen in eine Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung ausgerichtet werden, und wobei der Lichtleitkörper eine Strahlteilverrichtung umfasst, wobei die Strahlteilverrichtung eine Totalreflexions-Fläche umfasst, welche zumindest einen Teil der auf sie auftreffenden Lichtstrahlen totalreflektiert, sodass diese Lichtstrahlen sich im Lichtleitkörper in einer Richtung abweichend von der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung fortpflanzen, und wobei die Totalreflexions-Fläche optische Einzel-Strukturen aufweist, die derart ausgebildet sind, dass zumindest ein Teil der auf eine Einzel-Struktur auftreffenden Lichtstrahlen über die Einzel-Struktur aus dem Lichtleitkörper austritt, über eine Wiedereintrittsfläche wieder in den Lichtleitkörper eintritt, wobei die wiederingetretene Lichtstrahlen zu einer der Lichtaustrittsflächen, der "ersten" Lichtaustrittsfläche, welche erste Lichtaustrittsfläche der Wiedereintrittsfläche gegenüber liegt, gelenkt werden, sodass diese Lichtstrahlen aus der ersten Lichtaustrittsfläche in einer Hauptabstrahlrichtung austreten können, und wobei die von der Totalreflexions-Fläche totalreflektierten Lichtstrahlen an einer Rückseite des Lichtleitkörpers totalreflektiert und dadurch zu der zweiten Lichtaustrittsfläche umgelenkt werden, wo die Lichtstrahlen in Richtung der Hauptabstrahlrichtung aus dem Lichtleitkörper austreten, wobei jede optische Einzel-Struktur als Vertiefung in der Totalreflexions-Fläche ausgebildet ist, wobei eine Vertiefung, ausgehend von einer Öffnung in dem Lichtleitkörper, von sich in den Lichtleitkörper hinein erstreckenden Mantelflächen begrenzt ist, wobei eine der Mantelflächen, die sogenannten Basisfläche, derart orientiert ist, dass auf sie auftreffende Lichtstrahlen durch die Basisfläche in Richtung der ersten Lichtaustrittsfläche durchtreten. Weiters betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer umfassend eine oder mehrere solcher Vorrichtungen.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug umfassend eine oder mehrere solcher Vorrichtungen und/oder einen oder mehrere Kraftfahrzeugscheinwerfer gemäß der Erfindung.

[0003] Mit einer solchen Vorrichtung, wie aus EP 2 354 637 A2 bekannt, können beispielsweise zwei Lichtfunktionen, etwa ein Tagfahrlicht (TFL) und ein Fahrtrichtungsanzeiger (FRA) mit einem einzigen Lichtleitkörper realisiert werden. Der Lichtleitkörper verfügt dazu über zwei Lichtaustrittsflächen, welche eine gemeinsame Gesamtlichtaustrittsfläche bilden.

[0004] Aus designtechnischen Gründen sind häufig speziell geformte Lichtaustrittsflächen gewünscht. Bei der gegenständlichen Vorrichtung sind beispielsweise zwei Lichtaustrittsflächen vorgesehen, welche typischer Weise unterschiedlich groß und / oder hinsichtlich ihrer Gestalt unterschiedlich geformt sind.

[0005] Beispielsweise liegen die beiden Lichtaustrittsflächen übereinander, wobei eine der Lichtaustrittsflächen, z.B. die obere, auf gleicher Höhe, d.h. gegenüber einer oder mehreren Lichtquellen, welche Licht in den Lichtkörper einkoppeln können, liegt.

[0006] In dem Lichtleitkörper ist eine Strahlteilverrichtung vorgesehen, welche das eingekoppelte Licht zu den beiden Lichtaustrittsflächen aufteilt.

[0007] Es hat sich als problematisch herausgestellt, bei einer solchen Vorrichtung ein homogenes Erscheinungsbild für den Fall, über beide Lichtaustrittsflächen Licht gleichzeitig austritt, zu erreichen. Dadurch ist es häufig notwendig, eine zweiteilige Ausführung mit zwei Lichtleitkörpern zu wählen, was allerdings dem häufigen Wunsch nach einer einteiligen Ausgestaltung entgegenläuft.

[0008] Es ist dementsprechend eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung dafür anzugeben, wie für eine eingangs beschriebene Vorrichtung ein homogenes Erscheinungsbild erreicht werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einer eingangs beschriebenen Vorrichtung dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß jede Öffnung eine Fläche, die sogenannte Öffnungs-Fläche, in der Totalreflexions-Fläche ausnimmt, wobei eine Öffnungs-Fläche einen Öffnungs-Flächeninhalt $A_{B,i}$ aufweist, die Totalreflexions-Fläche einen Gesamtflächeninhalt A_{ges} aufweist, wobei A_{ges} die Summe aller Öffnungs-Flächeninhalte beinhaltet, und die erste Lichtaustrittsfläche einen ersten Flächeninhalt A_1 und die zweite Lichtaustrittsfläche einen zweiten Flächeninhalt A_2 aufweist, und wobei gilt

$$\sum_i A_{B,i} / (A_{ges} - \sum_i A_{B,i}) = A_1 / A_2$$

[0010] Diese allgemeine Formel gilt unter der Annahme, dass die Vertiefungen, d.h. insbesondere die Öffnungen der Vertiefungen, unterschiedlich groß sein können. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Vertiefungen, insbesondere deren Öffnungen, gleich groß sind, also denselben Öffnungs-Flächeninhalt aufweisen. Wenn n

Vertiefungen vorgesehen sind, vereinfacht sich obige Formel (A_B ist der Flächeninhalt der Öffnungs-Flächeninhalt einer Vertiefung) zu

$$n A_B / (A_{ges} - n A_B) = A_1 / A_2$$

[0011] Die Öffnungs-Flächen liegen, bei angenommener ebener Total-Reflexionsfläche, in der Ebene der Total-Reflexionsfläche. Wie weiter unten beschrieben, kann die Total-Reflexionsfläche facettiert sein, d.h. in mehrere, vorzugsweise ebene Facetten unterteilt sind. Die Öffnungs-Flächen liegen in diesem Fall in der Ebene der jeweiligen Facette, von welche ausgehend sich die Vertiefung in den Lichtleitkörper hinein erstreckt.

[0012] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird erreicht, dass das von der oder den Lichtquellen emittierte Licht entsprechend dem Verhältnis der Größe der beiden Lichtaustrittsflächen aufgeteilt wird, sodass erreicht werden kann, dass beide Lichtaustrittsflächen mit gleicher Lichtstärke bestrahlt werden und somit die gleiche Leuchtdichte bzw. Flächenhelligkeit aufweisen.

[0013] Es kann dabei vorgesehen sein, dass eine der Lichtaustrittsflächen, z.B. die untere Lichtaustrittsfläche, einen größeren Flächeninhalt als die andere, z.B. die obere Lichtaustrittsfläche, aufweist.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass die weiteren Mantelflächen im Wesentlichen parallel zu bzw. in Richtung der auf die Einzel-Struktur auftreffenden Lichtstrahlen, d.h. vorzugsweise parallel zu der Hauptabstrahlrichtung, ausgerichtet sind.

[0016] Damit wird erreicht, dass diese Mantelflächen die auf die Vertiefung treffenden Lichtstrahlen nicht oder so wenig wie möglich beeinflussen.

[0017] Beispielsweise ist vorgesehen, dass die Vertiefungen pyramidenförmig ausgebildet sind, mit einer dreieckförmigen Öffnung, Basisfläche und zwei sich in den Lichtleitkörper hinein erstreckenden Mantelflächen.

[0018] "Dreieckförmig" heißt dabei nicht zwingend, dass die Verbindungslinien zwischen zwei Eckpunkten des "Dreiecks" gerade sein müssen (insofern handelt es sich um ein "modifiziertes" Dreieck). Genauso bedeutet "pyramidenförmig", dass die Gestalt der Vertiefung ähnlich aber nicht zwingend ident zu einer Pyramide ist, beispielsweise indem Mantelflächen nicht eben, sondern gekrümmt ausgestaltet sind.

[0019] Es kann vorgesehen sein, dass die Vertiefungen zumindest abschnittsweise zylinderförmig ausgebildet sind.

[0020] Es handelt sich in diesem Fall bei der Vertiefung um einen "Ausschnitt" in dem Lichtleitkörper bzw. in der Totalreflexions-Fläche, wobei eine Mantelfläche der Vertiefung in Form eines Teiles eines Zylindermantels ausgebildet ist. Diese Mantelfläche bzw. die Höhe des Zylindermantels verläuft im Wesentlichen vertikal.

[0021] Über diese Fläche werden die auftreffenden

Lichtstrahlen zu der ersten Lichtaustrittsfläche gelenkt.

[0022] Begrenzt wird die Vertiefung von drei weiteren, vorzugsweise ebenen Mantelflächen, welche in die Öffnung der Vertiefung "münden".

5 **[0023]** Vorzugsweise ist die Basisfläche, insbesondere in den Lichtleitkörper hinein, gekrümmt ausgebildet.

[0024] Eine Flächennormale auf die Basisfläche verläuft somit im Wesentlichen parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung, wobei beispielsweise vorgesehen ist, dass die Flächennormale durch den geometrischen Mittelpunkt der Mantelfläche verläuft und insbesondere normal auf eine Tangentialfläche an die Basisfläche in diesem Mittelpunkt verläuft.

10 **[0025]** Durch diese Krümmung kann eine aufspaltende/aufweitende Wirkung auf ein einfallendes Lichtbündel aus parallelen Lichtstrahlen S1 erreicht werden, sodass die Lichtstrahlen gleichmäßig auf die Lichtaustrittsfläche verteilt werden und diese gleichmäßig hell leuchtet.

15 **[0026]** Es kann vorgesehen sein, dass die anderen Mantelflächen eben ausgebildet sind.

[0027] Beispielsweise sind bei einer zylinderförmig ausgebildeten Vertiefung zwei seitliche Mantelflächen und eine Boden-Mantelfläche vorgesehen, die vorzugsweise eben ausgebildet sind.

20 **[0028]** Vorzugsweise erstrecken sich die ebenen Mantelflächen parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung.

[0029] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Einzel-Strukturen gleichmäßig und/oder in Zeilen und/oder in Spalten über die Totalreflexions-Fläche verteilt angeordnet sind.

25 **[0030]** Damit kann erreicht werden, dass die erste Lichtaustrittsfläche, aber auch die zweite Lichtaustrittsfläche möglichst vollflächig mit Licht der Lichtquellen "versorgt" werden.

30 **[0031]** Es kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehr Lichtquellen vorgesehen sind, wobei für jeweils für eine oder für mehrere der Lichtquellen der Einkoppelabschnitt derart, z.B. in Form eines Kollimators, ausgebildet ist, dass die von jeder Lichtquelle emittierten Lichtstrahlen im Wesentlichen in die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung ausgerichtet werden, wobei vorzugsweise die Lichtquellen in einer Reihe, insbesondere seitlich nebeneinander und quer zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung, angeordnet sind.

35 **[0032]** Auch im Fall von lediglich einer Lichtquelle ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Einkoppelabschnitt in Form eines Kollimators ausgebildet ist.

40 **[0033]** Bei mehreren Lichtquellen kann auch vorgesehen sein, dass pro Kollimator jeweils zwei Lichtquellen, beispielsweise eine einer ersten Farbe LED (z.B. wie) und einer zweiten Farbe LED (z.B. orange oder gelb) vorgesehen sind, wodurch mit der Vorrichtung zwei Lichtfunktionen, einerseits die Funktion eines Tagfahrlichtes/Positionslichtes und andererseits die Funktion eines Fahrtrichtungsanzeigers realisiert werden können. Homogenität bzw. Abstrahlcharakteristik sind bei beiden Lichtfunktionen ähnlich - die gesamte Lichtaustrittsfläche

leuchtet entweder in der ersten oder blinkt in der zweiten Farbe.

[0034] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Lichtaustrittsflächen unmittelbar aneinander angrenzen, insbesondere in einer geraden Kante zusammenlaufen, und/oder eine Lichtaustrittsfläche oberhalb der anderen Lichtaustrittsfläche angeordnet ist.

[0035] Insbesondere können die beiden Lichtaustrittsflächen unter einem Winkel größer 90° zueinander geneigt sein können, sodass sich eine V-förmige Anordnung der beiden Lichtaustrittsflächen zueinander ergibt.

[0036] Es kann vorgesehen sein, dass bei einem Schneiden der Lichtaustrittsflächen mit einer Horizontalfläche sich unter der Annahme, dass die Lichtaustrittsflächen eben ausgebildet sind, Schnittgeraden ergeben, welche

- entweder parallel zu einer ausgezeichneten Geraden verlaufen, oder
- schräg zu einer ausgezeichneten Geraden verlaufen,

wobei die ausgezeichnete Gerade eine Gerade ist, welche in einer Horizontalebene liegt und senkrecht zu der Licht-Hauptausbreitungsrichtung verläuft.

[0037] Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Schnittgerade, die sich bei einem Horizontalschnitt durch die Total-Reflexionsfläche ergibt, unter der Annahme, dass die Total-Reflexionsfläche eben ausgebildet ist, entweder

- parallel zu der ausgezeichneten Gerade oder
- schräg zu der ausgezeichneten Geraden ist.

[0038] Eine zur ausgezeichneten Geraden schräg angeordnete Total-Reflexionsfläche ermöglicht, aufgrund der in die entsprechende Richtung totalreflektierten Lichtstrahlen, die Ausleuchtung von - in Hauptabstrahlrichtung gesehen - schräg geformten Lichtleitkörpern bzw. Lichtaustrittsflächen.

[0039] Es kann vorgesehen sein, dass die obere Lichtaustrittsfläche in etwa auf gleicher Höhe wie die eine oder die mehreren Lichtquellen liegt, und/oder wobei vorzugsweise die Totalreflexions-Fläche in etwa auf gleicher Höhe wie die zumindest eine Lichtquelle liegt.

[0040] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Totalreflexions-Fläche quer zur Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung verläuft, und vorzugsweise derart geneigt ist, dass ein oberer Randbereich näher bei der zumindest einen Lichtquelle liegt als ein unterer Randbereich.

[0041] Von Vorteil kann sein, wenn die Totalreflexions-Fläche in mehrere Facetten unterteilt ist, wobei Facetten seitlich nebeneinander liegen, und wobei vorzugsweise die Facetten jeweils unter einem Winkel größer 0° und kleiner 90° gegen die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung verdreht sind.

[0042] Beispielsweise stellt jede Facette eine im Wesentlichen rechteckförmige, ebene Fläche dar. Der Nor-

malvektor auf diese Fläche kann in eine Horizontalkomponente, welche in einer im Wesentlichen horizontal liegenden Ebene, welche die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X enthält, sowie in eine Vertikalkomponente, welche in einer Vertikalebene, welche normal zu der parallel zu der im Wesentlichen horizontalen Ebene verläuft, zerlegt werden.

[0043] Vorzugsweise sind alle Facetten um denselben Winkel in Bezug auf die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung verdreht.

[0044] Der oben angesprochene Winkel (Verdrehwinkel) ist jener Winkel, den die Horizontalkomponente des Normalvektors zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung einnimmt.

[0045] Die Facetten liegen beispielsweise nebeneinander in einer oder mehreren übereinander liegenden Reihen.

[0046] Die Facetten haben den Vorteil gegenüber einer nicht-facettierten Total-Reflexionsfläche (d.h. bei einer durchgehenden, ebenen Totalreflexionsfläche), dass bei einer schräg zur Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung verlaufenden zweiten Lichtaustrittsfläche die gesamte Total-Reflexionsfläche um den besagten Winkel verdreht sein müsste, wodurch diese Fläche sehr viel Bauraum benötigen würde.

[0047] Es kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Lichtquelle als LED ausgebildet ist oder zumindest eine LED umfasst.

[0048] Im Folgenden ist die Erfindung an Hand beispielhafter Figuren näher erörtert. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 die Vorrichtung aus Figur 1 in einer Ansicht von oben,

Fig. 3 die Vorrichtung aus Figur 1 in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 4 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Vorrichtung aus Figur 1 parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung,

Fig. 5 einen Detailausschnitt der Total-Reflexionsfläche der Vorrichtung aus Figur 1,

Fig. 6 eine Detailansicht einer Vertiefung in der der Total-Reflexionsfläche aus Figur 5,

Fig. 7 einen Horizontalschnitt durch die Vertiefung aus Figur 6,

Fig. 8 einen Vertikalschnitt parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung durch die Vertiefung aus Figur 6,

- Fig. 9 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ansicht von oben,
- Fig. 10 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Vorrichtung aus Figur 9 parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung,
- Fig. 11 eine Detailansicht einer Vertiefung in der der Total-Reflexionsfläche der Vorrichtung aus Figur 11,
- Fig. 12 einen Horizontalschnitt durch die Vertiefung aus Figur 11, und
- Fig. 13 einen Vertikalschnitt parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung durch die Vertiefung aus Figur 11.

[0049] Die **Figuren 1 - 4** zeigen eine Signalleucht- oder Beleuchtungsvorrichtung 10 für ein Kraftfahrzeug oder für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer. Die Vorrichtung 10 umfasst einen Lichtleitkörper 100 sowie diesem zugeordnete Lichtquellen 50. Der Lichtleitkörper 100 weist einen Einkoppelabschnitt 110 sowie einen Lichtaustrittsbereich 160 auf. Über den Einkoppelabschnitt 110 können Lichtstrahlen, welche von den Lichtquellen 50 emittiert werden, in den Lichtleitkörper 100 eingekoppelt werden, wo sie sich in dem Lichtleitkörper 100 fortpflanzen und über den Lichtaustrittsbereich 160 aus dem Lichtleitkörper 100 austreten.

[0050] Der Einkoppelabschnitt 110 ist derart, z.B. in Form eines Kollimators 111 oder mehrerer Kollimatoren ausgebildet, dass die von der zumindest einen Lichtquelle 50 emittierten Lichtstrahlen im Wesentlichen in eine Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X ausgerichtet werden und sich in die Richtung S1 parallel zu Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X im Lichtleitkörper 100 fortpflanzen.

[0051] Die Lichtquellen 50 sind vorzugsweise in einer Reihe, insbesondere seitlich nebeneinander und quer zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X angeordnet. Die Lichtquellen sind beispielsweise jeweils als LED ausgebildet ist oder umfassen zumindest eine LED.

[0052] Der Lichtaustrittsbereich 160 umfasst zwei Lichtaustrittsflächen 161, 162. Die Lichtaustrittsflächen 161, 162 grenzen unmittelbar aneinander an und laufen in einer geraden Kante zusammenlaufen. Eine (erste) Lichtaustrittsfläche 161 liegt oberhalb der anderen, zweiten Lichtaustrittsfläche 162. Die beiden Lichtaustrittsflächen 161, 162 sind unter einem Winkel, der vorzugsweise größer 90° ist, zueinander geneigt, sodass sich eine V-förmige Anordnung der beiden Lichtaustrittsflächen zueinander ergibt.

[0053] Vorzugsweise, wie gezeigt, liegt die obere Lichtaustrittsfläche 161 in etwa auf gleicher Höhe wie die eine oder die mehreren Lichtquellen 50, und vorzugsweise liegt auch die Totalreflexions-Fläche 201 in etwa

auf gleicher Höhe der zumindest eine Lichtquelle 50.

[0054] Es kann dabei vorgesehen sein, dass eine der Lichtaustrittsflächen, z.B. die untere Lichtaustrittsfläche 162, einen größeren Flächeninhalt als die andere, z.B. die obere Lichtaustrittsfläche 161, aufweist.

[0055] Der Lichtleitkörper 100 besteht vorzugsweise aus einem transparenten Vollkörper, der als der aus einem transparenten Material gebildet ist, in welchem sich das eingekoppelte Licht fortpflanzen kann.

[0056] Der Lichtleitkörper 100 weist eine Strahlteilverrichtung 200 auf, wobei die Strahlteilverrichtung 200 eine Totalreflexions-Fläche 201 umfasst, welche zumindest einen Teil der auf sie auftreffenden Lichtstrahlen S1 totalreflektiert, sodass diese totalreflektierten Lichtstrahlen S3 sich im Lichtleitkörper 100 in einer Richtung Z abweichend von der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X, insbesondere nach unten, fortpflanzen.

[0057] Die Totalreflexions-Fläche 201 weist optische Einzel-Strukturen 202 aufweist, die derart ausgebildet sind, dass zumindest ein Teil der auf eine Einzel-Struktur 202 auftreffenden Lichtstrahlen S1 über die Einzel-Struktur 202 aus dem Lichtleitkörper 100 austritt und über eine Wiedereintrittsfläche 203 wieder in den Lichtleitkörper 100 eintritt, wobei die wiedereingetretenen Lichtstrahlen S2 zu der ersten Lichtaustrittsfläche 161, welche der Wiedereintrittsfläche 203 gegenüber liegt, gelenkt werden, sodass diese Lichtstrahlen aus der ersten Lichtaustrittsfläche 161 in einer Hauptabstrahlrichtung Y (Lichtstrahlen S4) austreten.

[0058] Die Lichtaustrittsfläche 161 und/oder die Wiedereintrittsfläche 203 kann/können dabei optische Strukturen bzw. Elemente aufweisen, um das austretende Licht S4 in eine gewünschte Richtung (die Hauptabstrahlrichtung Y) zu lenken.

[0059] Die von der Totalreflexions-Fläche 201 totalreflektierten Lichtstrahlen S3 werden an einer Rückseite 101 des Lichtleitkörpers 100 nochmals totalreflektiert und dadurch zu der zweiten Lichtaustrittsfläche 162 Lichtstrahlen S3' umgelenkt, wo die Lichtstrahlen S5 ebenfalls in Richtung der Hauptabstrahlrichtung Y aus dem Lichtleitkörper 100 austreten.

[0060] Die zweite Lichtaustrittsfläche 162 kann wiederum optische Strukturen aufweisen, um die Lichtstrahlen S5 in die gewünschte Richtung abzustrahlen und/oder um für eine weitere Homogenisierung des abgestrahlten Lichtes zu sorgen.

[0061] In den **Figuren 1 - 4**, insbesondere in **Figur 2** erkennt man, dass in diesem Ausführungsbeispiel die Total-Reflexionsfläche 201, aber auch die Lichtaustrittsflächen 161, 162 schräg zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X verlaufen.

[0062] Man erkennt dies auch an den fiktiven Geraden g50, g161, g162, g201. Schneidet man die Lichtaustrittsflächen 161, 162 mit einer Horizontalfläche, so ergeben sich unter der Annahme, dass die Lichtaustrittsflächen 161, 162 eben ausgebildet sind, die Schnittgeraden g161, g162.

[0063] Weiters ist eine sogenannte "ausgezeichnete"

Gerade g50 zu erkennen, welche in einer Horizontalebene liegt und senkrecht zu der Licht-Hauptausbreitungsrichtung X verläuft. In dem gezeigten Beispiel verläuft die Reihe der Lichtquellen 50 parallel zu der ausgezeichneten Geraden g50.

[0064] Bei dem vorliegenden Beispiel verlaufen nun die beiden Gerade g161, g162 schräg zu der ausgezeichneten Gerade g50 bzw. schräg zu der Licht-Hauptausbreitungsrichtung X.

[0065] Auch die Gerade g201 die sich bei einem Horizontalschnitt durch die Total-Reflexionsfläche 201 ergibt, unter der Annahme, dass die Total-Reflexionsfläche 201 eben ausgebildet ist, verläuft schräg zu der ausgezeichneten Geraden g50.

[0066] Die Geraden g161, g162, g203 können zueinander parallel angeordnet sein, können aber auch zueinander schräg verlaufen.

[0067] Insbesondere kann vorgesehen sein, die Einzel-Strukturen 202 gleichmäßig und/oder in Zeilen und/oder in Spalten über die Totalreflexions-Fläche 201 verteilt angeordnet sind, wie dies in den Figuren, z.B. **Figur 1** oder **Figur 5** gut zu erkennen ist.

[0068] Damit kann erreicht werden, dass die erste Lichtaustrittsfläche 161, aber auch die zweite Lichtaustrittsfläche 162 möglichst vollflächig mit Licht der Lichtquellen "versorgt" werden.

[0069] Bei der an Hand der **Figuren 1 - 8** beschriebenen Ausführungsform ist weiters mit Vorteil noch vorgesehen, dass die Totalreflexions-Fläche 201 in mehrere Facetten 201A unterteilt ist, wobei Facetten 201A seitlich nebeneinander liegen, und wobei vorzugsweise die Facetten jeweils unter einem Winkel größer 0° und kleiner 90° gegen die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X verdreht sind. Vorzugsweise sind alle Facetten um denselben Winkel in Bezug auf die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X verdreht.

[0070] Beispielsweise stellt jede Facette eine im Wesentlichen rechteckförmige, ebene Fläche dar. Der Normalvektor auf diese Fläche kann in eine Horizontalkomponente, welche in einer im Wesentlichen horizontal liegenden Ebene, welche die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X enthält, sowie in eine Vertikalkomponente, welche in einer Vertikalebene, welche normal zu der parallel zu der im Wesentlichen horizontalen Ebene verläuft, zerlegt werden. Der oben angesprochene Winkel (Verdrehwinkel) ist jener Winkel, den die Horizontalkomponente des Normalvektors zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X einnimmt.

[0071] Die Facetten liegen beispielsweise nebeneinander in einer oder mehreren übereinander liegenden Reihen. Die Facetten haben den Vorteil gegenüber einer nicht-facettierten Total-Reflexionsfläche (d.h. bei einer durchgehenden, ebenen Totalreflexionsfläche), dass bei einer schräg zur Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung verlaufenden zweiten Lichtaustrittsfläche die gesamte Total-Reflexionsfläche um den besagten Winkel verdreht sein müsste, wodurch diese Fläche sehr viel Bauraum benötigen würde. Durch die Facettierung ist es nicht

notwendig, eine große, durchgehende Fläche zu verdrehen, sondern es werden "lediglich" eine Anzahl/Vielzahl keiner Flächen verdreht, die durch ihre im Vergleich zu einer durchgehenden Fläche in seitlicher Richtung deutlich geringerer Ausdehnung nur wenig Bauraum in Anspruch nehmen.

[0072] Zurückkommend auf die optischen Einzel-Strukturen 202 und bei Betrachtung der **Figuren 5 - 8** erkennt man, dass jede Einzel-Struktur 202 als Vertiefung in der Totalreflexions-Fläche 201 bzw. exakt gesprochen als Vertiefung in dem Lichtleitkörper 100, ausgehend von der Total-Reflexionsfläche 201 ausgebildet ist.

[0073] Eine solche Vertiefung ist, ausgehend von einer Öffnung 2021 in dem Lichtleitkörper 100 (d.h. in der Total-Reflexionsfläche), von sich in den Lichtleitkörper 100 hinein erstreckenden Mantelflächen 2022, 2023, 2024 begrenzt, wobei eine der Mantelflächen, die sogenannten Basisfläche 2022, derart orientiert ist, dass auf sie auftreffende Lichtstrahlen S1 durch die Basisfläche 2022 in Richtung der ersten Lichtaustrittsfläche 161 durchtreten.

[0074] Die Vertiefungen 202 sind in diesem Beispiel "pyramidenförmig" ausgebildet, mit einer dreieckförmigen Öffnung 2021 sowie Basisfläche 2022 und den zwei weiteren, sich in den Lichtleitkörper 100 hinein erstreckenden Mantelflächen 2023, 2024.

[0075] "Dreieckförmig" heißt dabei nicht zwingend, dass die Verbindungslinien zwischen zwei Eckpunkten des "Dreiecks" gerade sein müssen (insofern handelt es sich um ein "modifiziertes" Dreieck). Genauso bedeutet "pyramidenförmig", dass die Gestalt der Vertiefung ähnlich aber nicht zwingend ident zu einer Pyramide ist, beispielsweise indem Mantelflächen nicht eben, sondern gekrümmt ausgestaltet sind.

[0076] Die beiden weiteren Mantelflächen 2023, 2024 sind vorzugsweise eben ausgebildet und sind im Wesentlichen parallel zu bzw. in Richtung der auf die Einzel-Struktur 202 auftreffenden Lichtstrahlen, d.h. vorzugsweise parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X, ausgerichtet.

[0077] Damit wird erreicht, dass diese Mantelflächen die auf die Vertiefung treffenden Lichtstrahlen nicht oder so wenig wie möglich beeinflussen.

[0078] Vorzugsweise ist weiters vorgesehen, dass die Basisfläche 2022, insbesondere in den Lichtleitkörper 100 hinein, gekrümmt ausgebildet. Eine Flächennormale auf die Basisfläche 2022 verläuft somit im Wesentlichen parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X, wobei beispielsweise vorgesehen ist, dass die Flächennormale durch den geometrischen Mittelpunkt der Mantelfläche verläuft und insbesondere normal auf eine Tangentialfläche an die Basisfläche in diesem Mittelpunkt verläuft.

[0079] Durch diese Krümmung kann (siehe **Figur 7**) eine aufspaltende/aufweitende Wirkung auf ein einfallendes Lichtbündel aus parallelen Lichtstrahlen S1 erreicht werden, sodass die Lichtstrahlen gleichmäßig auf

die Lichtaustrittsfläche 161 verteilt werden und diese gleichmäßig hell leuchtet.

[0080] Bei einer weiteren Ausführungsform gemäß den **Figuren 9 - 13**, bei der die grundsätzlichen Zusammenhänge wie bei der an Hand der **Figur 1** erörterten Variante gegeben sind und hier nicht wiederholt werden, kann vorgesehen sein, dass die Vertiefungen 202 zumindest abschnittsweise zylinderförmig ausgebildet sind. Diese Ausgestaltung der Vertiefungen 202 ist hier vorteilhaft, da bei dieser Variante die ausgezeichnete Geraden g50 und die Gerade g161 (siehe zu diesen Begriffen die Erläuterungen zu der Variante gemäß **Figur 1**) parallel zueinander verlaufen (**Figur 9**) und quer und normal zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung X verlaufen. In diesem Beispiel verlaufen auch die Geraden g161, g162, g201 parallel zu der ausgezeichneten Geraden g50.

[0081] Es handelt sich in diesem Fall bei den Vertiefungen jeweils um einen "Ausschnitt" in dem Lichtleitkörper bzw. in der Totalreflexions-Fläche, ausgehend von der Totalreflexionsfläche 201, wobei eine Mantelfläche 2022 der Vertiefung in Form eines Teiles eines Zylindermantels ausgebildet ist. Diese Mantelfläche bzw. die Höhe des Zylindermantels verläuft im Wesentlichen vertikal.

[0082] Über diese Mantelfläche 2022 werden die auftreffenden Lichtstrahlen S1 zu der ersten Lichtaustrittsfläche 161 gelenkt. Vorzugsweise ist die Mantelfläche gekrümmt, insbesondere in den Lichtleitkörper 100 hinein gekrümmt, sodass wie schon bei der Ausführungsform gemäß **Figur 1** die Lichtstrahlen S1 entsprechend "gestreut" (aufspaltende/aufweitende Wirkung auf ein auftreffendes Lichtbündel aus parallelen Lichtstrahlen S1) werden, sodass in weiterer Folge die Lichtaustrittsfläche 161 gleichmäßiger ausgeleuchtet wird.

[0083] Begrenzt wird die Vertiefung 202 von drei weiteren, vorzugsweise ebenen Mantelflächen 2023, 2024a, 2024b, welche in die Öffnung der Vertiefung "münden". Beispielsweise handelt es sich bei diesen Flächen um zwei seitliche Mantelflächen 2024a, 2024b und eine Boden-Mantelfläche 2023, die vorzugsweise eben ausgebildet sind. Vorzugsweise erstrecken sich diese ebenen Mantelflächen 2023, 2024a, 2024b parallel zu der Hauptabstrahlrichtung X.

[0084] Bei beiden Ausführungsformen ist vorgesehen, dass jede Öffnung 2021 eine Fläche, die sogenannte Öffnungs-Fläche, in der Totalreflexions-Fläche 201 annimmt, wobei eine Öffnungs-Fläche eine Öffnungs-Flächeninhalt $A_{B,i}$ aufweist, die Totalreflexions-Fläche 201 einen Gesamtflächeninhalt A_{ges} aufweist, wobei A_{ges} die Summe aller Öffnungs-Flächeninhalte beinhaltet, und die erste Lichtaustrittsfläche 161 einen ersten Flächeninhalt A_1 und die zweite Lichtaustrittsfläche (162) einen zweiten Flächeninhalt A_2 aufweist, und wobei gilt

$$\sum_i A_{B,i} / (A_{ges} - \sum_i A_{B,i}) = A_1 / A_2$$

[0085] Diese allgemeine Formel gilt unter der Annahme, dass die Vertiefungen, d.h. insbesondere die Öffnungen der Vertiefungen, unterschiedlich groß sein können. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Vertiefungen, insbesondere deren Öffnungen, gleich groß sind, also denselben Öffnungs-Flächeninhalt aufweisen. Wenn n Vertiefungen vorgesehen sind, vereinfacht sich obige Formel (A_B ist der Flächeninhalt der Öffnungs-Flächeninhalt einer Vertiefung) zu

$$n A_B / (A_{ges} - n A_B) = A_1 / A_2$$

[0086] Die Öffnungs-Flächen liegen, bei angenommener ebener Total-Reflexionsfläche, in der Ebene der Total-Reflexionsfläche. Wie weiter unten beschrieben, kann die Total-Reflexionsfläche facettiert sein, d.h. in mehrere, vorzugsweise ebene Facetten unterteilt sind. Die Öffnungs-Flächen liegen in diesem Fall in der Ebene der jeweiligen Facette, von welcher ausgehend sich die Vertiefung in den Lichtleitkörper hinein erstreckt.

[0087] Im Falle einer facettierten Total-Reflexionsfläche kann die Fläche A_{ges} durch die Summe der Flächen der Facetten 201A, ausgehend von welchen Flächen sich die Vertiefungen 202 in den Lichtleitkörper 100 hinein erstrecken, berechnet werden.

[0088] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird erreicht, dass das von der oder den Lichtquellen emittierte Licht entsprechend dem Verhältnis der Größe der beiden Lichtaustrittsflächen aufgeteilt wird, sodass erreicht werden kann, dass beide Lichtaustrittsflächen mit gleicher Lichtstärke bestrahlt werden und somit die gleiche Leuchtdichte bzw. Flächenhelligkeit aufweisen.

Patentansprüche

1. Signalleucht- oder Beleuchtungsvorrichtung (10) für ein Kraftfahrzeug oder für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- zumindest eine Lichtquelle (50) zur Emission von Lichtstrahlen,
- einen der zumindest einen Lichtquelle (50) zugeordneten Lichtleitkörper (100), wobei

der Lichtleitkörper (100) einen Einkoppelabschnitt (110) sowie einen Lichtaustrittsbereich (160) umfasst,

wobei über den Einkoppelabschnitt (110) Lichtstrahlen, welche von der zumindest einen Lichtquelle (50) emittiert werden, in den Lichtleitkörper (100) eingekoppelt werden, sich in dem Lichtleitkörper (100) fortpflanzen, und über den Lichtaustrittsbereich (160) aus dem Lichtleitkörper (100) austreten, wobei der Lichtaustrittsbereich (160) zwei Licht-

austrittsflächen (161, 162) umfasst, wobei der Einkoppelabschnitt (110) derart, z.B. in Form eines Kollimators (111), ausgebildet ist, dass die von der zumindest einen Lichtquelle (50) emittierten Lichtstrahlen im Wesentlichen in eine Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X) ausgerichtet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleitkörper (100) eine Strahlteilverrichtung (200) umfasst, wobei die Strahlteilverrichtung (200) eine Totalreflexions-Fläche (201) umfasst, welche zumindest einen Teil der auf sie auftreffenden Lichtstrahlen (S1) totalreflektiert, sodass diese Lichtstrahlen (S3) sich im Lichtleitkörper (100) in einer Richtung (Z) abweichend von der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X) fortpflanzen, und wobei die Totalreflexions-Fläche (201) optische Einzel-Strukturen (202) aufweist, die derart ausgebildet sind, dass zumindest ein Teil der auf eine Einzel-Struktur (202) auftreffenden Lichtstrahlen (S1) über die Einzel-Struktur (202) aus dem Lichtleitkörper (100) austritt, über eine Wiedereintrittsfläche (203) wieder in den Lichtleitkörper (100) eintritt, wobei die wiedereingetretenen Lichtstrahlen (S2) zu einer der Lichtaustrittsflächen, der "ersten" Lichtaustrittsfläche (161), welche erste Lichtaustrittsfläche (161) der Wiedereintrittsfläche (203) gegenüber liegt, gelenkt werden, sodass diese Lichtstrahlen aus der ersten Lichtaustrittsfläche (161) in einer Hauptabstrahlrichtung (Y) austreten können, und wobei die von der Totalreflexions-Fläche (201) totalreflektierten Lichtstrahlen (S3) an einer Rückseite (101) des Lichtleitkörpers (100) totalreflektiert und dadurch zu der zweiten Lichtaustrittsfläche (162) umgelenkt werden, wo die Lichtstrahlen (S5) in Richtung der Hauptabstrahlrichtung (Y) aus dem Lichtleitkörper (100) austreten, wobei jede optische Einzel-Struktur (202) als Vertiefung in der Totalreflexions-Fläche (201) ausgebildet ist, wobei eine Vertiefung, ausgehend von einer Öffnung (2021) in dem Lichtleitkörper (100), von sich in den Lichtleitkörper (100) hinein erstreckenden Mantelflächen (2022, 2023, 2024; 2022, 2023, 2024a, 2024b) begrenzt ist, wobei eine der Mantelflächen, die sogenannte Basisfläche (2022), derart orientiert ist, dass auf sie auftreffende Lichtstrahlen (S1) durch die Basisfläche (2022) in Richtung der ersten Lichtaustrittsfläche (161)

durchtreten, und wobei jede Öffnung (2021) eine Fläche, die sogenannte Öffnungs-Fläche, in der Totalreflexions-Fläche (201) ausnimmt, wobei eine Öffnungs-Fläche einen Öffnungs-Flächeninhalt $A_{B,i}$ aufweist, die Totalreflexions-Fläche (201) einen Gesamtflächeninhalt A_{ges} aufweist, wobei A_{ges} die Summe aller Öffnungs-Flächeninhalte beinhaltet, und die erste Lichtaustrittsfläche (161) einen ersten Flächeninhalt A_1 und die zweite Lichtaustrittsfläche (162) einen zweiten Flächeninhalt A_2 aufweist, und wobei gilt

$$\sum_i A_{B,i} / (A_{ges} - \sum_i A_{B,i}) = A_1 / A_2$$

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die weiteren Mantelflächen (2023, 2024; 2023, 2024a, 2024b) im Wesentlichen parallel zu bzw. in Richtung der auf die Einzel-Struktur (202) auftreffenden Lichtstrahlen ausgerichtet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vertiefungen (202) pyramidenförmig ausgebildet sind, mit einer dreieckförmigen Öffnung (2021), Basisfläche (2022) und zwei sich in den Lichtleitkörper (100) hinein erstreckenden Mantelflächen (2023, 2024).
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vertiefungen (202) zumindest abschnittsweise zylindrisch ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Basisfläche (2022), insbesondere in den Lichtleitkörper (100) hinein, gekrümmt ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die anderen Mantelflächen (2023, 2024; 2023, 2024a, 2024b) eben ausgebildet sind, wobei sich beispielsweise die ebenen Mantelflächen (2023, 2024) parallel zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X) erstrecken.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einzel-Strukturen (202) gleichmäßig und/oder in Zeilen und/oder in Spalten über die Totalreflexions-Fläche (201) verteilt angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwei oder mehr Lichtquellen (50) vorgesehen sind, wobei für jeweils für eine oder für mehrere der Lichtquellen (50) der Einkoppelabschnitt (110) derart, z.B. in Form eines Kollimators (111), ausgebildet ist, dass die von jeder Lichtquelle (50) emittierten Lichtstrahlen im Wesentlichen in die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X) ausgerichtet werden, wobei vorzugsweise die Lichtquellen (50) in einer Reihe, insbesondere seitlich neben-

einander und quer zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X), angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtaustrittsflächen (161, 162) unmittelbar aneinander angrenzen, insbesondere in einer geraden Kante zusammenlaufen, und/oder eine Lichtaustrittsfläche (161) oberhalb der anderen Lichtaustrittsfläche (162) angeordnet ist. 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei bei einem Schneiden der Lichtaustrittsflächen (161, 162) mit einer Horizontalfläche die sich unter der Annahme, dass die Lichtaustrittsflächen (161, 162) eben ausgebildet sind, ergebenden Schnittgeraden (g161, g162), 10
- entweder parallel zu einer ausgezeichneten Geraden (g50) verlaufen, oder
 - schräg zu der ausgezeichneten Geraden (g50) verlaufen, 20
- wobei die ausgezeichnete Gerade (g50) eine Gerade ist, welche in einer Horizontalebene liegt und senkrecht zu der Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X) verläuft. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei eine Schnittgerade (g201), die sich bei einem Horizontalschnitt durch die Totalreflexions-Fläche (201) ergibt, entweder 30
- parallel zu der ausgezeichneten Gerade (g50) oder
 - schräg zu der ausgezeichneten Geraden (g50) ist. 35
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Lichtaustrittsfläche (161) in etwa auf gleicher Höhe wie die eine oder die mehreren Lichtquellen (50) liegt, und/oder wobei vorzugsweise die Totalreflexions-Fläche (201) in etwa auf gleicher Höhe wie die zumindest eine Lichtquelle (50) liegt. 40
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Totalreflexions-Fläche (201) in mehrere Facetten (201A) unterteilt ist, wobei Facetten (201A) seitlich nebeneinander liegen, und wobei vorzugsweise die Facetten jeweils unter einem Winkel größer 0° und kleiner 90° gegen die Lichtleiter-Hauptausbreitungsrichtung (X) verdreht sind. 45
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Lichtquelle (50) als LED ausgebildet ist oder zumindest eine LED umfasst. 50

14. Kraftfahrzeugscheinwerfer umfassend eine oder mehrere Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Kraftfahrzeug umfassend eine oder mehrere Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und/oder einen oder mehrere Kraftfahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 14.

Claims

1. Signal light or illumination device (10) for a motor vehicle or for a motor vehicle headlight, comprising

- at least one light source (50) for emitting light beams,
- a light guide body (100) associated with the at least one light source (50), wherein

the light guide body (100) comprises a coupling-in section (110) and a light exit section (160), wherein light beams emitted by the at least one light source (50) are transmitted via the coupling-in section (110) into the light guide body (100), are coupled into the light guide body (100) via the coupling-in section (110), propagate in the light guide body (100), and emerge from the light guide body (100) via the light exit section (160), wherein

the light exit section (160) comprises two light exit surfaces (161, 162), wherein the coupling-in section (110) is arranged, e.g. in the form of a collimator (111), such that the light beams emitted by the at least one light source (50) are substantially aligned in a light guide main propagation direction (X),

characterized in that the light guide body (100) comprises a beam splitting device (200), wherein

the beam splitting device (200) comprises a total reflection surface (201) which totally reflects at least a part of the light beams (S1) impinging on it, so that these light beams (S3) propagate in the light guide body (100) in a direction (Z) deviating from the light guide main propagation direction (X), and wherein the total reflection surface (201) has individual optical structures (202), which are designed in such a way that at least some of the light rays (S1) incident on an individual structure (202) emerge from the light guide body (100) via the individual structure (202), re-enter the light guide body (100) via a re-entry

surface (203), the re-entered light rays (S2) being directed to one of the light exit surfaces, the "first" light exit surface (161), which first light exit surface (161) lies opposite the re-entry surface (203), so that these light beams can emerge from the first light exit surface (161) in a main radiation direction (Y),
 and wherein the light beams (S3) totally reflected by the total reflection surface (201) are totally reflected at a rear side (101) of the light guide body (100) and thereby deflected to the second light exit surface (162), where the light beams (S5) emerge from the light guide body (100) in the direction of the main emission direction (Y),
 wherein each individual optical structure (202) is formed as a depression in the total reflection surface (201),
 wherein a depression, starting from an opening (2021) in the light guide body (100), is bounded by cladding surfaces (2022, 2023, 2024; 2022, 2023, 2024a, 2024b) extending into the light guide body (100),
 wherein one of the lateral surfaces, the so-called base surface (2022), is oriented such that light rays (S1) impinging on it pass through the base surface (2022) in the direction of the first light exit surface (161), and wherein
 each opening (2021) excludes a surface, the so-called aperture surface, in the total reflection surface (201), wherein an opening surface has an opening surface area $A_{B,i}$, the total reflection surface (201) has a total surface area A_{ges} , wherein A_{ges} contains the sum of all opening surface areas, and the first light emission surface (161) has a first surface area A_1 and the second light emission surface (162) has a second surface area A_2 , and wherein

$$\sum_i A_{B,i} / (A_{ges} - \sum_i A_{B,i}) = A_1 / A_2$$

2. Device according to claim 1, wherein the further lateral surfaces (2023, 2024; 2023, 2024a, 2024b) are aligned substantially parallel to or in the direction of the light rays impinging on the individual structure (202).
3. Device according to claim 1 or 2, wherein the recesses (202) are pyramid-shaped, with a triangular opening (2021), base surface (2022) and two lateral surfaces (2023, 2024) extending into the light guide body (100).

4. Device according to claim 1 or 2, wherein the recesses (202) are cylindrical in shape, at least in sections.

5. Device according to one of claims 1 to 4, wherein the base surface (2022) is curved, in particular into the light guide body (100), wherein preferably the other lateral surfaces (2023, 2024; 2023, 2024a, 2024b) are flat, wherein for example the flat lateral surfaces (2023, 2024) extend parallel to the light guide main propagation direction (X).

6. Device according to one of the preceding claims, wherein the individual structures (202) are arranged uniformly and/or in rows and/or in columns distributed over the total reflection surface (201).

7. Device according to one of the preceding claims, wherein two or more light sources (50) are provided, wherein for one or more of the light sources (50) in each case the coupling section (110) is arranged in such a way, e.g. in the form of a collimator (111), such that the light beams emitted by each light source (50) are substantially aligned in the light guide main propagation direction (X), wherein preferably the light sources (50) are arranged in a row, in particular side by side and transversely to the light guide main propagation direction (X).

8. Device according to one of the preceding claims, wherein the light-emitting surfaces (161, 162) are directly adjacent to one another, in particular converge in a straight edge, and/or one light-emitting surface (161) is arranged above the other light-emitting surface (162).

9. Device according to one of claims 1 to 8, wherein, when the light-emitting surfaces (161, 162) are intersected by a horizontal surface, the resulting intersecting straight lines (g161, g162), assuming that the light-emitting surfaces (161, 162) are flat, are either parallel to a marked straight line (g161, g162),

- either run parallel to a marked straight line (g50), or
- run obliquely to the excellent straight line (g50),

wherein the excellent straight line (g50) is a straight line which lies in a horizontal plane and runs perpendicular to the light guide main propagation direction (X).

10. Device according to claim 9, wherein a sectional straight line (g201), which results from a horizontal section through the total reflection surface (201), is either

- parallel to the marked straight line (g50) or

- oblique to the marked straight line (g50).

11. Device according to one of the preceding claims, wherein the first light emitting surface (161) is approximately at the same height as the one or more light sources (50), and/or wherein preferably the total reflection surface (201) is approximately at the same height as the at least one light source (50). 5
12. Device according to one of the preceding claims, wherein the total reflection surface (201) is divided into a plurality of facets (201A), wherein facets (201A) are laterally adjacent to each other, and wherein preferably the facets are each rotated at an angle greater than 0° and less than 90° with respect to the light guide main propagation direction (X). 10 15
13. Device according to one of the preceding claims, wherein the at least one light source (50) is designed as an LED or comprises at least one LED. 20
14. Motor vehicle headlamp comprising one or more devices according to any one of claims 1 to 13. 25
15. Motor vehicle comprising one or more devices according to any one of claims 1 to 13 and/or one or more motor vehicle headlights according to claim 14. 30

Revendications

1. Dispositif de signalisation ou d'illumination (10) pour un véhicule automobile ou pour un projecteur de véhicule automobile, comprenant : 35
 - au moins une source lumineuse (50) pour l'émission de rayons lumineux,
 - un corps de guidage de lumière (100) associé à la au moins une source de lumière (50), 40

le corps de guidage de lumière (100) comprenant une section d'injection (110) ainsi qu'une zone de sortie de lumière (160), 45

des rayons lumineux, qui sont émis par la au moins une source de lumière (50), étant émis par la section d'injection (110), sont couplés dans le corps de guidage de la lumière (100), se propagent dans le corps de guidage de la lumière (100) et sortent du corps de guidage de la lumière (100) par la zone de sortie de la lumière (160), 50

la zone de sortie de la lumière (160) comprenant deux surfaces de sortie de la lumière (161, 162), dans lequel la section de couplage (110) est formée, par exemple sous la forme d'un collimateur (111), de telle 55

sorte que les rayons lumineux émis par ladite au moins une source de lumière (50) sont orientés sensiblement dans une direction principale de propagation de guide de lumière (X),

caractérisé en ce que le corps de guide de lumière (100) comprend un dispositif de division de faisceau (200), dans lequel

le dispositif de division de faisceau (200) comprend une surface de réflexion totale (201) qui réfléchit totalement au moins une partie des rayons lumineux (S1) qui la frappent, de sorte que ces rayons lumineux (S3) se propagent dans le corps de guide de lumière (100) dans une direction (Z) différente de la direction principale de propagation du guide de lumière (X),

et dans lequel la surface de réflexion totale (201) présente des structures optiques individuelles (202), qui sont conçues de telle sorte qu'au moins une partie des rayons lumineux (S1) incidents sur une structure individuelle (202) sortent du corps de guidage de lumière (100) par la structure individuelle (202), pénètrent à nouveau dans le corps de guidage de lumière (100) par une surface de rentrée (203), les rayons lumineux (S2) rentrés étant dirigés vers l'une des surfaces de sortie de lumière, de la « première » surface de sortie de lumière (161), laquelle première surface de sortie de lumière (161) est opposée à la surface de rentrée (203), de sorte que ces rayons lumineux peuvent sortir de la première surface de sortie de lumière (161) dans une direction de rayonnement principale (Y), et dans lequel les rayons lumineux (S3) totalement réfléchis par la surface de réflexion totale (201) sont totalement réfléchis sur une face arrière (101) du corps de guidage de lumière (100) et sont ainsi déviés vers la deuxième surface de sortie de lumière (162), où les rayons lumineux (S5) sortent du corps de guidage de lumière (100) dans la direction de la direction de rayonnement principale (Y), dans lequel chaque structure optique individuelle (202) est formée comme un creux dans la surface de réflexion totale (201), un creux, partant d'une ouverture (2021) dans le corps de guidage de lumière (100), étant délimité par des surfaces d'enveloppe (2022, 2023, 2024 ; 2022, 2023, 2024a, 2024b), l'une des surfaces d'enveloppe, dite surface de base (2022), étant orientée de telle sorte que les rayons lumineux (S1) qui la

frappent traversent la surface de base (2022) en direction de la première surface de sortie de lumière (161), et chaque ouverture (2021) laissant une surface, dite surface d'ouverture, dans la surface de réflexion totale (201), une surface d'ouverture ayant une aire d'ouverture $A_{B,i}$, la surface de réflexion totale (201) ayant une aire totale A_{ges} , A_{ges} comprenant la somme de toutes les aires d'ouverture, et la première surface de sortie de lumière (161) ayant une première aire A_1 et la deuxième surface de sortie de lumière (162) ayant une deuxième aire A_2 , et où

$$\sum_i A_{B,i} / (A_{ges} - \sum_i A_{B,i}) = A_1 / A_2$$

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les autres surfaces d'enveloppe (2023, 2024 ; 2023, 2024a, 2024b) sont orientées sensiblement parallèlement aux rayons lumineux incidents sur la structure individuelle (202) ou en direction de ces rayons.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les cavités (202) sont de forme pyramidale, avec une ouverture triangulaire (2021), une surface de base (2022) et deux surfaces d'enveloppe (2023, 2024) s'étendant dans le corps de guidage de lumière (100).
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les cavités (202) sont de forme cylindrique au moins par sections.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la surface de base (2022) est incurvée, notamment dans le corps de guide de lumière (100), les autres surfaces d'enveloppe (2023, 2024 ; 2023, 2024a, 2024b) étant de préférence planes, les surfaces d'enveloppe planes (2023, 2024) s'étendant par exemple parallèlement à la direction principale de propagation (X) du guide de lumière.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les structures individuelles (202) sont réparties uniformément et/ou en lignes et/ou en colonnes sur la surface de réflexion totale (201).
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu deux ou plusieurs sources lumineuses (50), dans lequel, pour respectivement une ou plusieurs des sources lumineuses (50), la section de couplage (110) est réalisée de telle manière, par ex. sous la forme d'un collimateur (111), de sorte que les rayons lumineux émis par chaque source de lumière (50) sont orientés essentiellement

dans la direction principale de propagation (X) du guide de lumière, les sources de lumière (50) étant de préférence disposées en une rangée, en particulier latéralement les unes à côté des autres et transversalement à la direction principale de propagation (X) du guide de lumière.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les surfaces de sortie de lumière (161, 162) sont directement adjacentes l'une à l'autre, notamment se rejoignent en un bord droit, et/ou une surface de sortie de lumière (161) est disposée au-dessus de l'autre surface de sortie de lumière (162).
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel, lors d'une intersection des surfaces de sortie de lumière (161, 162) avec une surface horizontale, les droites d'intersection (g161, g162) obtenues en supposant que les surfaces de sortie de lumière (161, 162) sont planes,
 - soit parallèles à une droite excellente (g50), soit
 - s'étendent obliquement par rapport à la droite excellente (g50),
 la droite excellente (g50) étant une droite qui se trouve dans un plan horizontal et qui s'étend perpendiculairement à la direction principale de propagation de la fibre optique (X).
10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel une droite d'intersection (g201), qui est obtenue lors d'une coupe horizontale à travers la surface de réflexion totale (201), est soit
 - parallèle à la droite marquée (g50), soit
 - oblique par rapport à la ligne droite excellente (g50).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première surface de sortie de lumière (161) est située sensiblement à la même hauteur que la ou les sources de lumière (50), et/ou dans lequel, de préférence, la surface de réflexion totale (201) est située sensiblement à la même hauteur que la ou les sources de lumière (50).
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la surface de réflexion totale (201) est divisée en plusieurs facettes (201A), des facettes (201A) étant situées latéralement les unes à côté des autres, et dans lequel, de préférence, les facettes sont chacune tordues selon un angle supérieur à 0° et inférieur à 90° par rapport à la direction principale de propagation (X) du guide de lumière.

- 13.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'au moins une source lumineuse (50) est conçue comme une LED ou comprend au moins une LED.

5

- 14.** Projecteur de véhicule automobile comprenant un ou plusieurs dispositifs selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

- 15.** Véhicule automobile comprenant un ou plusieurs dispositifs selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 et/ou un ou plusieurs projecteurs de véhicule automobile selon la revendication 14.

10
15

20

25

30

35

40

45

50

55

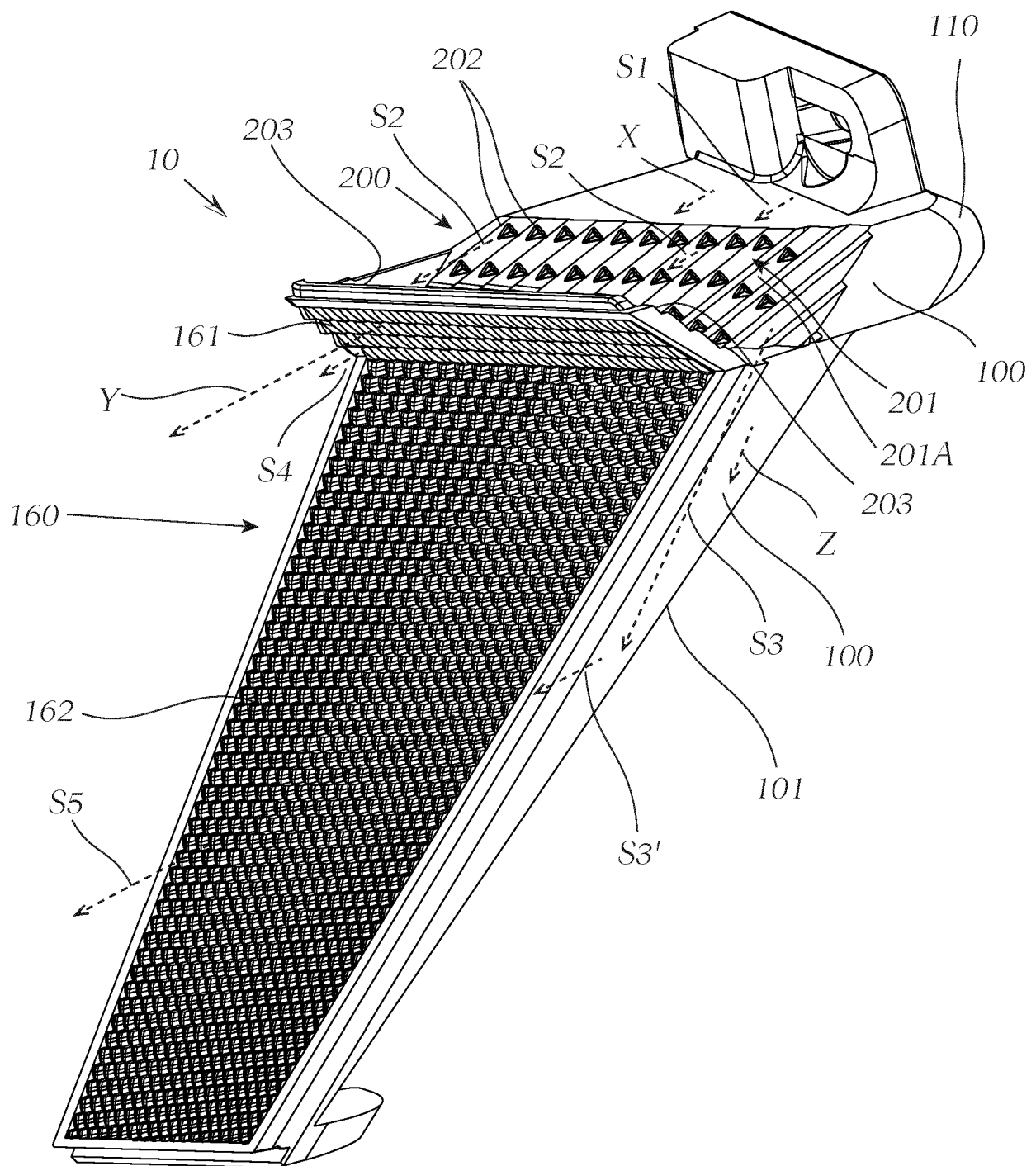


Fig. 1

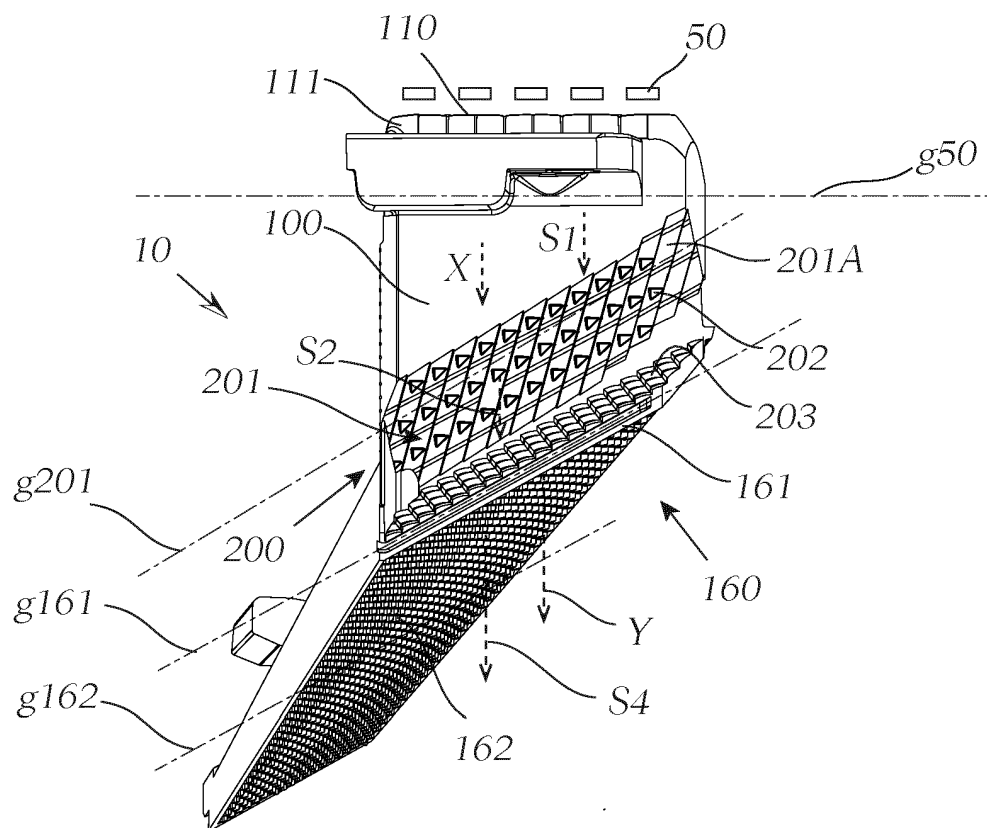


Fig. 2

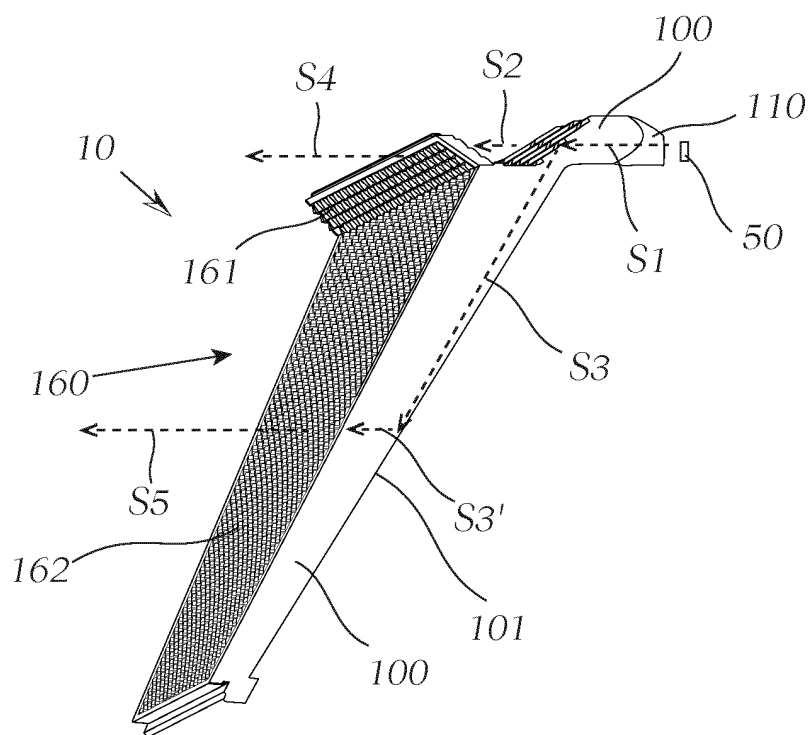


Fig. 3

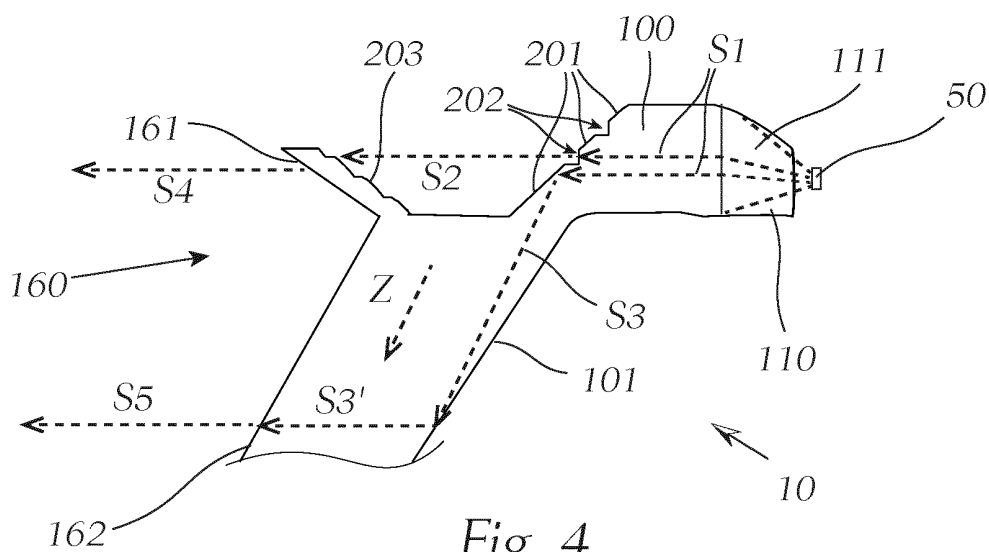


Fig. 4

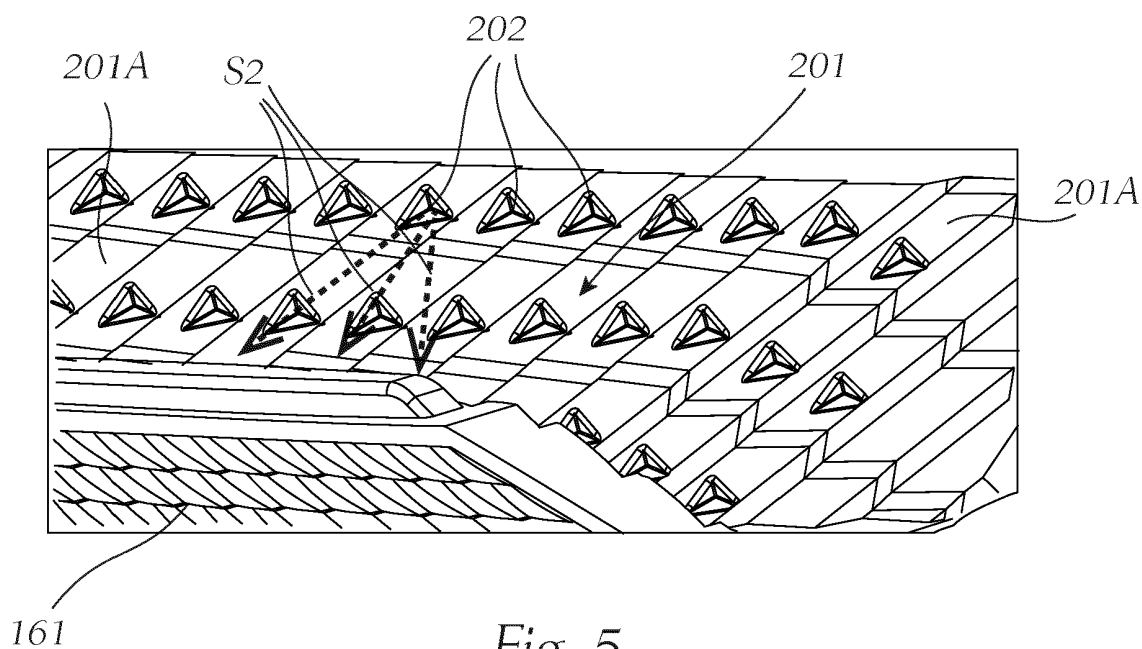


Fig. 5

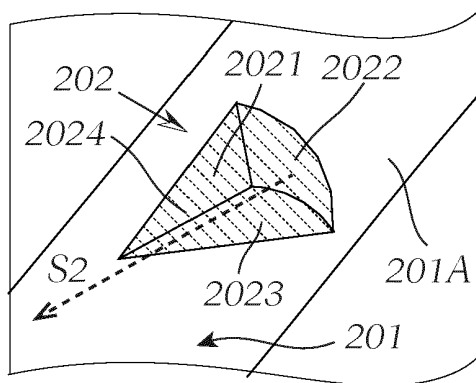


Fig. 6

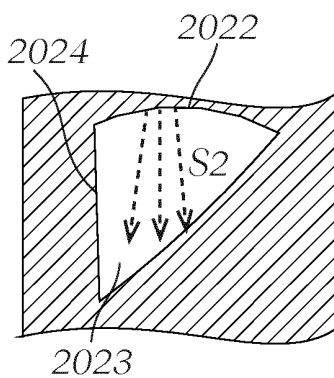


Fig. 7

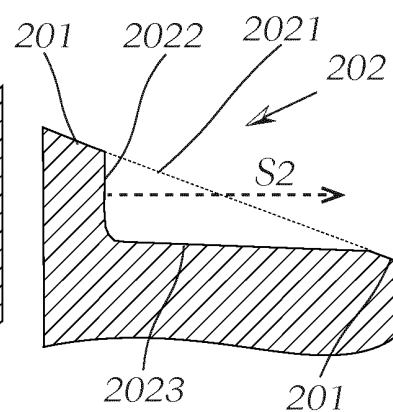


Fig. 8

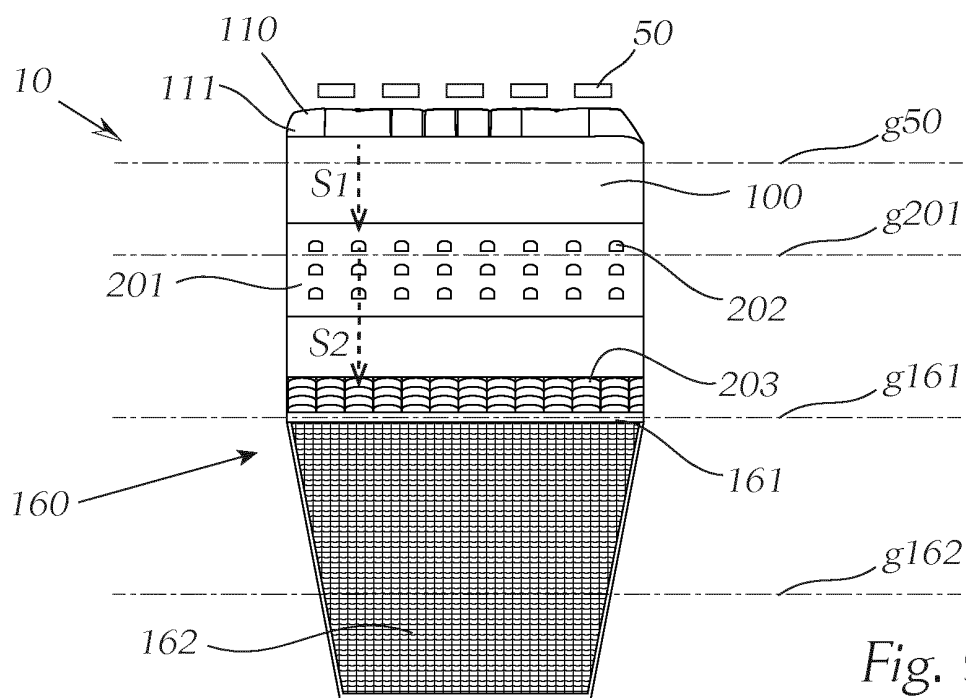


Fig. 9

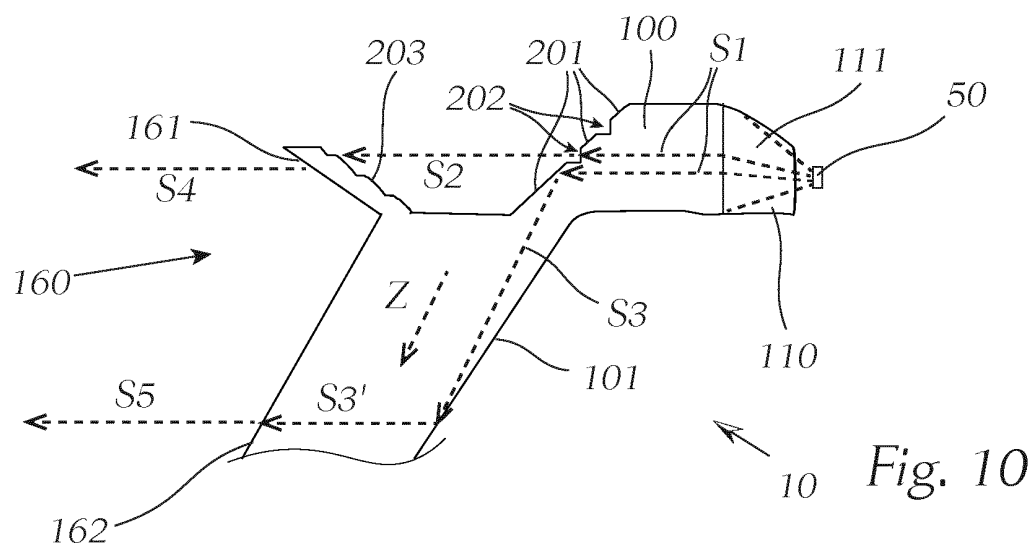


Fig. 10

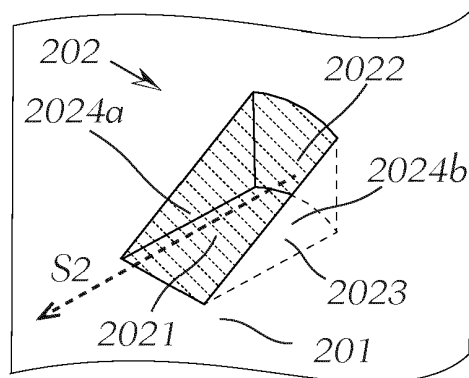


Fig. 11

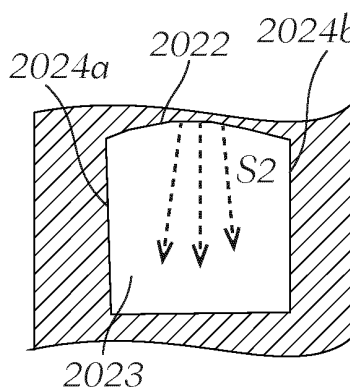


Fig. 12

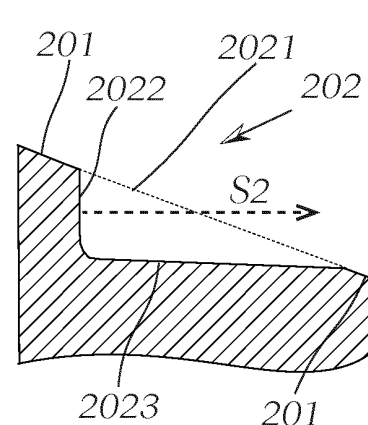


Fig. 13

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2354637 A2 [0003]