



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 001 744 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2022 Patentblatt 2022/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F21S 43/237 (2018.01) **F21S 43/245** (2018.01)
F21S 43/20 (2018.01)

(21) Anmeldenummer: 20207143.7

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F21S 43/237; F21S 43/245; F21S 43/26

(22) Anmeldetag: 12.11.2020

(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: **Kemetmüller, Matthias**
1220 Wien (AT)

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

(54) BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER

(57) Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend einen ersten Lichtleiter (2), einen zweiten Lichtleiter (3), eine optische Vorrichtung (4) mit einer ersten (5a) und zweiten Lichteinkoppelfläche (6a) und einer ersten (5b) und zweiten Lichtauskoppelfläche (6b), wobei das Licht des ersten Lichtleiters (2) in die optische Vorrichtung (4) einkoppelbar ist, durch die optische Vorrichtung (4) durchtritt und über die erste Lichtauskoppelfläche (5b) auskoppelbar ist, wobei das Licht des zweiten Lichtleiters (3) in die optische Vorrichtung (4) einkoppelbar ist, durch die optische Vorrichtung (4) durchtritt und über die zweite Lichtauskoppelfläche (6b) auskoppelbar ist, wobei die erste Lichtauskoppelfläche (5b) aus einer Vielzahl von ersten Flächenelementen (7) gebildet ist und die zweite Lichtauskoppelfläche (6b) aus einer Vielzahl von zweiten Flächenelementen (8) gebildet ist, wobei die ersten (7) und zweiten Flächenelemente (8) derart abwechselnd zueinander angeordnet sind, dass sie einen stufenförmigen Aufbau bilden, wobei ein erstes (7) Flächenelement mit einem darauffolgenden zweiten Flächenelement (8) jeweils eine Stufe bilden, wobei das erste Flächenelement (7) mit dem darauffolgenden zweiten Flächenelement (8) einen Winkel von 45° bis 135° einschließt.

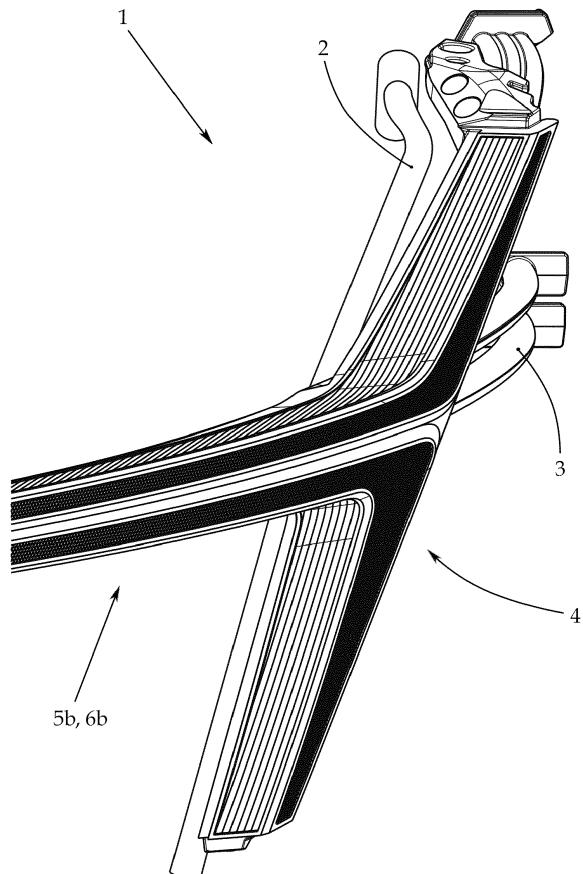


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend

- einen ersten Lichtleiter, welcher dazu eingerichtet ist, Licht einer Lichtquelle zu leiten und entlang einer ersten Richtung abzustrahlen;
- einen zweiten Lichtleiter, welcher dazu eingerichtet ist, Licht einer Lichtquelle zu leiten und entlang einer zweiten Richtung abzustrahlen;
- eine optische Vorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, Licht von dem ersten und zweiten Lichtleiter als optische Lichtfunktion in einen Verkehrsraum abzustrahlen, wobei die optische Vorrichtung eine erste Lichteinkoppelfläche, eine der ersten Lichteinkoppelfläche zugeordnete erste Lichtauskoppelfläche, eine zweite Lichteinkoppelfläche und eine der zweiten Lichteinkoppelfläche zugeordnete zweite Lichtauskoppelfläche aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend eine Beleuchtungsvorrichtung.

[0003] Im Stand der Technik sind Beleuchtungsvorrichtungen für Kraftfahrzeugscheinwerfer bekannt, wobei zwei Lichtleiter eine optische Vorrichtung zur Erzeugung einer Lichtfunktion mit Licht versorgen. Wenn das Licht von der optischen Vorrichtung in zumindest zwei Richtungen abgestrahlt werden soll, erfolgt meist eine diffuse Abstrahlung durch die Lichtauskoppelflächen der optischen Vorrichtung. Dies führt jedoch zu einer geringen Lichtintensität und zu einer unzureichenden Lichtabstrahlung in zumindest einer der beiden Richtungen.

[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 Beleuchtungsvorrichtung zu schaffen, mit welcher die Abstrahlung von Licht verbessert wird.

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

[0006] Erfindungsgemäß ist der erste Lichtleiter zu der ersten Lichteinkoppelfläche derart angeordnet, dass das Licht des ersten Lichtleiters über die erste Lichteinkoppelfläche in die optische Vorrichtung einkoppelbar ist, wobei das durch den ersten Lichtleiter eingekoppelte Licht durch die optische Vorrichtung durchtritt und über die erste Lichtauskoppelfläche auskoppelbar ist, wobei der zweite Lichtleiter zu der zweiten Lichteinkoppelfläche derart angeordnet ist, dass das Licht des zweiten Lichtleiters über die zweite Lichteinkoppelfläche in die optische Vorrichtung einkoppelbar ist, wobei das durch den zweiten Lichtleiter eingekoppelte Licht durch die optische

Vorrichtung durchtritt und über die zweite Lichtauskoppelfläche auskoppelbar ist,

wobei die erste Lichtauskoppelfläche aus einer Vielzahl von ersten Flächenelementen gebildet ist und die zweite Lichtauskoppelfläche aus einer Vielzahl von zweiten Flächenelementen gebildet ist, wobei die ersten und zweiten Flächenelemente derart abwechselnd zueinander angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen einen stufenförmigen Aufbau bilden, wobei ein erstes Flächenelement mit einem darauffolgenden zweiten Flächenelement jeweils eine Stufe bilden, wobei das erste Flächenelement mit dem darauffolgenden zweiten Flächenelement einen Winkel von 45° bis 135°, vorzugsweise im Wesentlichen 90°, einschließt.

[0007] Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass zwei unterschiedlich orientierte Lichtauskoppelflächen Licht in zwei verschiedenen Richtungen abstrahlen, wobei jeweils eine Lichtauskoppelfläche mittels eines entsprechenden Lichtleiters mit Licht versorgt wird. Das Beleuchten von zwei unterschiedlichen Richtungen kann somit besonders effizient erfolgen. Die erste Richtung, welche insbesondere der Lichtabstrahlrichtung des ersten Lichtleiters entspricht, ist bevorzugt parallel zu einer Längsrichtung eines Fahrzeugs, in welchem die Beleuchtungsvorrichtung eingebaut sein kann. Die zweite Richtung, welche insbesondere der Lichtabstrahlrichtung des zweiten Lichtleiters entspricht, ist bevorzugt orthogonal zu einer Längsrichtung eines Fahrzeugs, in welchem die Beleuchtungsvorrichtung eingebaut sein kann.

Vorzugsweise bilden die erste und zweite Lichtauskoppelfläche zusammen eine zusammenhängende, insbesondere geschlossene, Gesamtauskoppelfläche, welche beispielsweise einer gedachten gekrümmten Ebene folgt. Innerhalb des Lichtleiters wird Licht, vorzugsweise mittels interner Totalreflexion an den Grenzflächen des Lichtleiters, geleitet. Vorzugsweise sind innerhalb des Lichtleiters an Auskoppelstellen Umlenkelemente angeordnet, welche dazu eingerichtet sind, Licht derart umzulenken, dass das Licht aus dem Lichtleiter ausgekoppelt wird. Der Lichtleiter ist beispielsweise als stabförmiger Lichtleiter mit einer Austrittsseite und der Austrittsseite gegenüberliegenden Auskoppelementen ausgestaltet.

[0008] Es kann vorgesehen sein, dass der stufenförmige Aufbau einer gekrümmten Bahn folgt. Die gekrümmte Bahn bzw. Bahnkurve ist ein gedankliches Konstrukt und kann einen Anfangsbereich und einen Endbereich aufweisen, wobei der Anfangsbereich der Bahnkurve eine fiktive Fläche umfassen kann, die im Wesentlichen orthogonal auf die erste Richtung und parallel zu der zweiten Richtung orientiert sein kann. Der Endbereich der Bahnkurve kann eine fiktive Fläche umfassen, die im Wesentlichen parallel auf die erste Richtung und orthogonal zu der zweiten Richtung orientiert sein kann.

Die optische Vorrichtung kann entlang der gekrümmten Bahn bzw. Bahnkurve verlaufen.

[0009] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Lichteinkoppelfläche im Wesentlichen parallel zu der ersten

Lichtauskoppelfläche und die zweite Lichteinkoppelfläche im Wesentlichen parallel zu der zweiten Lichtauskoppelfläche orientiert ist.

[0010] Es kann vorgesehen sein, dass die ersten und zweiten Flächenelemente im Wesentlichen rechteckig, vorzugsweise quadratisch, sind. Die Kantenlänge eines ersten und/oder zweiten Flächenelements kann 0,5 mm bis 10 mm, vorzugsweise 1 mm bis 5 mm, betragen. Die Abmessungen, insbesondere die Länge und die Breite, der ersten und zweiten Flächenelemente sind vorzugsweise gleich groß. Die ersten und zweiten Flächenelemente sind vorzugsweise dazu eingerichtet, das Licht beim Auskoppeln aufzustreuen bzw. diffus abzustrahlen. Damit kann eine homogene Lichtabstrahlung erreicht werden. Vorzugsweise sind die ersten und zweiten Flächenelemente dazu ausgebildet, die Lichtstrahlen beim Auskoppeln in ihrer Ausrichtung im Wesentlichen unverändert zu lassen. Der Winkel, unter welchem das Licht über die erste und zweite Lichteinkoppelfläche einkoppelbar ist, kann insbesondere durch die Lage des ersten bzw. zweiten Lichtleiters relativ zu der ersten bzw. zweiten Lichteinkoppelfläche bestimmt sein.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass Flächenvektoren der ersten Flächenelemente und Flächenvektoren der zweiten Flächenelemente in ein und derselben Ebene liegen. Der Flächenvektor des ersten Flächenelements ist insbesondere im Mittelpunkt des ersten Flächenelements angeordnet. Der Flächenvektor des zweiten Flächenelements ist insbesondere im Mittelpunkt des zweiten Flächenelements angeordnet.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass abwechselnd erste und zweite Flächenelemente an einander angrenzen. Bevorzugt kontaktieren sich die ersten und zweiten Flächenelemente an einer Kante bzw. an einem Rand des jeweiligen Flächenelements, wobei dadurch eine geschlossene, stufenförmige Anordnung von ersten und zweiten Flächenelementen realisiert werden kann.

[0013] Es kann vorgesehen sein, dass die erste und zweite Lichtauskoppelfläche zumindest zwei, vorzugsweise mehrere, Stufenreihen, welche jeweils aus stufenförmig zueinander angeordneten ersten und zweiten Flächenelementen gebildet sind, aufweisen. Eine Stufenreihe ist insbesondere aus mehreren ersten und zweiten Flächenelementen gebildet, wobei in einer Stufenreihe bevorzugt erste und zweite Flächenelemente abwechselnd angeordnet sind. Eine erste Stufenreihe ist vorzugsweise vertikal über oder unter einer zweiten Stufenreihe angerichtet. Eine Stufenreihe kann eine Längsrichtung, entlang welcher die ersten und zweiten Flächenelemente aneinander gereiht sind, aufweisen, wobei eine zweite Stufenreihe in einer Richtung, welche quer zu der Längsrichtung verläuft, zu der ersten Stufenreihe versetzt angeordnet ist.

[0014] Es kann vorgesehen sein, dass die zumindest zwei, vorzugsweise mehrere, Stufenreihen entlang einer dritten Richtung, welche orthogonal auf die erste und zweite Richtung orientiert ist, übereinander angeordnet sind. Die dritte Richtung ist insbesondere orthogonal auf

eine Ebene, welche durch einen Richtungsvektor der ersten Richtung und einen Richtungsvektor der zweiten Richtung aufgespannt wird.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass zwei übereinander angeordnete Stufenreihen in der dritten Richtung unmittelbar aneinander angrenzen.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass die zumindest zwei, vorzugsweise mehrere, Stufenreihen entlang der ersten und/oder zweiten Richtung um ein erstes und/oder

10 zweites Flächenelement derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass die ersten und zweiten Flächenelemente in den zumindest zwei Stufenreihen eine Würfelstruktur ausbilden. Mit anderen Worten kann eine erste Stufenreihe gegenüber einer zweiten Stufenreihe insbesondere

15 vertikal und horizontal versetzt angeordnet sein, wobei bevorzugt die horizontale und vertikale Versetzung eine Distanz aufweist, welche einer Länge oder einer Breite eines ersten oder zweiten Flächenelements entspricht. Die Lichtaustrittsfläche kann im Wesentlichen

20 aus einer Vielzahl von Würfelementen gebildet sein, wobei die einzelnen Würfel in einem gleichmäßigen Raster, insbesondere matrixförmig, zueinander angeordnet sind.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Richtung orthogonal auf die ersten Flächenelemente orientiert ist. Mit anderen Worten ist die Lichtabstrahlrichtung des ersten Lichtleiters vorzugsweise orthogonal auf die ersten Flächenelemente. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass eine unerwünschte Lichtstreuung beim Grenzflächenübergang minimiert werden.

[0018] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Richtung orthogonal auf die zweiten Flächenelemente orientiert ist. Mit anderen Worten ist die Lichtabstrahlrichtung des zweiten Lichtleiters vorzugsweise orthogonal auf die zweiten Flächenelemente. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass eine unerwünschte Lichtstreuung beim Grenzflächenübergang minimiert werden.

[0019] Es kann vorgesehen sein, dass die erste Richtung orthogonal auf die erste Lichteinkoppelfläche orientiert ist. Dadurch kann die Lichtstreuung beim Einkoppeln minimiert werden.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Richtung orthogonal auf die zweite Lichteinkoppelfläche orientiert ist. Dadurch kann die Lichtstreuung beim Einkoppeln minimiert werden.

[0021] Erfindungsgemäß ist ein Kraftfahrzeugscheinwerfer vorgesehen, wobei der Kraftfahrzeugscheinwerfer die Beleuchtungsvorrichtung umfasst.

[0022] 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 in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer eingebaut wurde.

[0023] 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 Detailansicht einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung;

Fig. 2 eine weitere Detailansicht der Beleuchtungsvorrichtung gemäß Fig. 1; und

Fig. 3 eine Detailansicht einer ersten und zweiten Lichtauskoppelfläche der Beleuchtungsvorrichtung.

[0024] Zur Vereinfachung werden in den Abbildungen nicht wesentliche Elemente nicht dargestellt.

[0025] Die Fig. 1 und 2 zeigen Detailansichten einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung 1, umfassend einen ersten Lichtleiter 2, welcher dazu eingerichtet ist, Licht einer (nicht gezeigten) Lichtquelle zu leiten und entlang einer ersten Richtung (x) abzustrahlen und einen zweiten Lichtleiter 3, welcher dazu eingerichtet ist, Licht einer (nicht gezeigten) Lichtquelle zu leiten und entlang einer zweiten Richtung (y) abzustrahlen.

[0026] Eine optische Vorrichtung 4 ist dazu eingerichtet, Licht von dem ersten 2 und zweiten Lichtleiter 3 als optische Lichtfunktion in einen Verkehrsraum abzustrahlen. Die optische Vorrichtung 4 weist eine erste Lichteinkoppelfläche 5a, eine der ersten Lichteinkoppelfläche 5a zugeordnete erste Lichtauskoppelfläche 5b, eine zweite Lichteinkoppelfläche 6a und eine der zweiten Lichteinkoppelfläche 6a zugeordnete zweite Lichtauskoppelfläche 6b auf.

[0027] Der erste Lichtleiter 2 ist zu der ersten Lichteinkoppelfläche 5a derart angeordnet, dass das Licht des ersten Lichtleiters 2 über die erste Lichteinkoppelfläche 5a in die optische Vorrichtung 4 einkoppelbar ist, wobei das durch den ersten Lichtleiter 2 eingekoppelte Licht durch die optische Vorrichtung 4 durchtritt und über die erste Lichtauskoppelfläche 5b auskoppelbar ist.

[0028] Der zweite Lichtleiter 3 ist zu der zweiten Lichteinkoppelfläche 5a derart angeordnet, dass das Licht des zweiten Lichtleiters 3 über die zweite Lichteinkoppelfläche 6a in die optische Vorrichtung 4 einkoppelbar ist, wobei das durch den zweiten Lichtleiter 3 eingekoppelte Licht durch die optische Vorrichtung 4 durchtritt und über die zweite Lichtauskoppelfläche 6b auskoppelbar ist. Die erste Lichteinkoppelfläche 5a ist im Wesentlichen parallel zu der ersten Lichtauskoppelfläche 5b und die zweite Lichteinkoppelfläche 6a ist im Wesentlichen parallel zu der zweiten Lichtauskoppelfläche 6b orientiert.

[0029] Fig. 3 zeigt eine Detailansicht der ersten 5b und zweiten Lichtauskoppelfläche 6b der Beleuchtungsvorrichtung 1. Die erste Lichtauskoppelfläche 5b ist aus einer Vielzahl von ersten Flächenelementen 7 und die zweite Lichtauskoppelfläche 6b ist aus einer Vielzahl von zweiten Flächenelementen 8 gebildet.

[0030] Die ersten 7 und zweiten Flächenelemente 8 sind derart abwechselnd zueinander angeordnet, dass sie im Wesentlichen einen stufenförmigen Aufbau bilden. Ein erstes Flächenelement 7 bildet mit einem darauffolgenden zweiten Flächenelement 8 jeweils eine Stufe, wobei ein erstes Flächenelement 7 mit einem darauffol-

genden zweiten Flächenelement 8 einen Winkel von 45° bis 135°, vorzugsweise im Wesentlichen 90°, einschließt. Die ersten 7 und zweiten Flächenelemente 8 sind im Wesentlichen rechteckig, vorzugsweise quadratisch. Insbesondere grenzen abwechselnd erste 7 und zweite Flächenelemente 8 an einander an.

[0031] Der stufenförmige Aufbau bzw. die Gesamtlichtauskoppelfläche, welche aus der ersten 5b und zweiten Lichtauskoppelfläche 6b gebildet ist, kann einer gekrümmten Bahn folgen (s. Fig. 2).

[0032] Flächenvektoren der ersten Flächenelemente 7 und Flächenvektoren der zweiten Flächenelemente 8 liegen vorzugsweise in einer und derselben Ebene.

[0033] Die erste 5b und zweite Lichtauskoppelfläche 6b weist zumindest zwei, vorzugsweise mehrere, Stufenreihen auf, welche jeweils aus stufenförmig zueinander angeordneten ersten 7 und zweiten Flächenelementen 8 gebildet sind. Das in Fig. 3 gezeigte Ausführungsbeispiel weist sechs Stufenreihen auf.

[0034] Die zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, Stufenreihen sind entlang einer dritten Richtung, welche orthogonal auf die erste und zweite Richtung orientiert ist, übereinander angeordnet. Die dritte Richtung ist im Wesentlichen vertikal. Zwei übereinander angeordnete Stufenreihen grenzen in der dritten Richtung unmittelbar aneinander an.

[0035] Die zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, Stufenreihen sind entlang der ersten und/oder zweiten Richtung um ein erstes 7 oder zweites Flächenelement 8 derart versetzt zueinander angeordnet, dass die ersten und zweiten Flächenelemente in den zumindest zwei Stufenreihen eine Würfelstruktur ausbilden.

[0036] Die erste Richtung (x) ist insbesondere orthogonal auf die ersten Flächenelemente 7 orientiert.

[0037] Die zweite Richtung (y) ist insbesondere orthogonal auf die zweiten Flächenelemente 8 orientiert.

[0038] Die erste Richtung (x) ist insbesondere orthogonal auf die erste Lichteinkoppelfläche 5a orientiert.

[0039] Die zweite Richtung (y) ist insbesondere orthogonal auf die zweite Lichteinkoppelfläche 6a orientiert.

[0040] Die erste Richtung kann, in einem Zustand, in welchem die Beleuchtungsvorrichtung 1 in einem Kraftfahrzeug eingebaut ist, parallel zur Längsrichtung des Kraftfahrzeugs orientiert sein. Die erste Richtung kann somit der Lichtabstrahlrichtung von Licht, welches mit einem im Kraftfahrzeug eingebauten Kraftfahrzeugscheinwerfer abgestrahlt wird, entsprechen. Die zweite Richtung kann orthogonal zur Längsrichtung des Kraftfahrzeugs orientiert sein.

50

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend

- einen ersten Lichtleiter (2), welcher dazu eingerichtet ist, Licht einer Lichtquelle zu leiten und

- entlang einer ersten Richtung (x) abzustrahlen;
 - einen zweiten Lichtleiter (3), welcher dazu eingerichtet ist, Licht einer Lichtquelle zu leiten und entlang einer zweiten Richtung (y) abzustrahlen;
 - eine optische Vorrichtung (4), welche dazu eingerichtet ist, Licht von dem ersten (2) und zweiten Lichtleiter (3) als optische Lichtfunktion in einen Verkehrsraum abzustrahlen, wobei die optische Vorrichtung (4) eine erste Lichteinkoppelfläche (5a), eine der ersten Lichteinkoppelfläche (5a) zugeordnete erste Lichtauskoppelfläche (5b), eine zweite Lichteinkoppelfläche (6a) und eine der zweiten Lichteinkoppelfläche (6a) zugeordnete zweite Lichtauskoppelfläche (6b) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der erste Lichtleiter (2) zu der ersten Lichteinkoppelfläche (5a) derart angeordnet ist, dass das Licht des ersten Lichtleiters (2) über die erste Lichteinkoppelfläche (5a) in die optische Vorrichtung (4) einkoppelbar ist, wobei das durch den ersten Lichtleiter (2) eingekoppelte Licht durch die optische Vorrichtung (4) durchtritt und über die erste Lichtauskoppelfläche (5b) auskoppelbar ist, wobei der zweite Lichtleiter (3) zu der zweiten Lichteinkoppelfläche (6a) derart angeordnet ist, dass das Licht des zweiten Lichtleiters (3) über die zweite Lichteinkoppelfläche (6a) in die optische Vorrichtung (4) einkoppelbar ist, wobei das durch den zweiten Lichtleiter (3) eingekoppelte Licht durch die optische Vorrichtung (4) durchtritt und über die zweite Lichtauskoppelfläche (6b) auskoppelbar ist, wobei die erste Lichtauskoppelfläche (5b) aus einer Vielzahl von ersten Flächenelementen 7 gebildet ist und die zweite Lichtauskoppelfläche (6b) aus einer Vielzahl von zweiten Flächenelementen (8) gebildet ist, wobei die ersten (7) und zweiten Flächenelemente (8) derart abwechselnd zueinander angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen einen stufenförmigen Aufbau bilden, wobei ein erstes Flächenelement (7) mit einem darauffolgenden zweiten Flächenelement (8) jeweils eine Stufe bilden, wobei das erste Flächenelement (7) mit dem darauffolgenden zweiten Flächenelement (8) einen Winkel von 45° bis 135°, vorzugsweise im Wesentlichen 90°, einschließt.
2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der stufenförmige Aufbau einer gekrümmten Bahn folgt.
3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Lichteinkoppelfläche (5a) im Wesentlichen parallel zu der ersten Lichtauskoppelfläche (5b) und die zweite Lichteinkoppelfläche (6a) im Wesentlichen parallel zu der zweiten Lichtauskoppelfläche (5b) orientiert ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ersten (7) und zweiten Flächenelemente (8) im Wesentlichen rechteckig, vorzugsweise quadratisch, sind.
5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Flächenvektoren der ersten Flächenelemente (7) und Flächenvektoren der zweiten Flächenelemente (8) in ein und derselben Ebene liegen.
- 10 6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei abwechselnd erste (7) und zweite Flächenelemente (8) an einander angrenzen.
- 15 7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste (5b) und zweite Lichtauskoppelfläche (6b) zumindest zwei, vorzugsweise mehrere, Stufenreihen, welche jeweils aus stufenförmig zueinander angeordneten ersten (7) und zweiten Flächenelementen (8) gebildet sind, aufweisen.
- 20 8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, wobei die zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, Stufenreihen entlang einer dritten Richtung, welche orthogonal auf die erste (x) und zweite Richtung (y) orientiert ist, übereinander angeordnet sind.
- 25 9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei zwei übereinander angeordnete Stufenreihen in der dritten Richtung unmittelbar aneinander angrenzen.
- 30 10. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, Stufenreihen entlang der ersten (x) und/oder zweiten Richtung (y) um ein erstes (7) und/oder zweites Flächenelement (8) derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass die ersten (7) und zweiten Flächenelemente (8) in den zumindest zwei Stufenreihen eine Würfelstruktur ausbilden.
- 35 11. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Richtung (x) orthogonal auf die ersten Flächenelemente (7) orientiert ist.
- 40 12. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Richtung (y) orthogonal auf die zweiten Flächenelemente (8) orientiert ist.
- 45 13. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche, wobei die erste Richtung (x) orthogonal auf die erste Lichteinkoppelfläche (5a) orientiert ist.

14. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorher- 5
gehenden Ansprüche, wobei die zweite Richtung (y)
orthogonal auf die zweite Lichteinkoppelfläche (6)
orientiert ist.

15. Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend eine Be- 10
leuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorherge-
henden Ansprüche.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

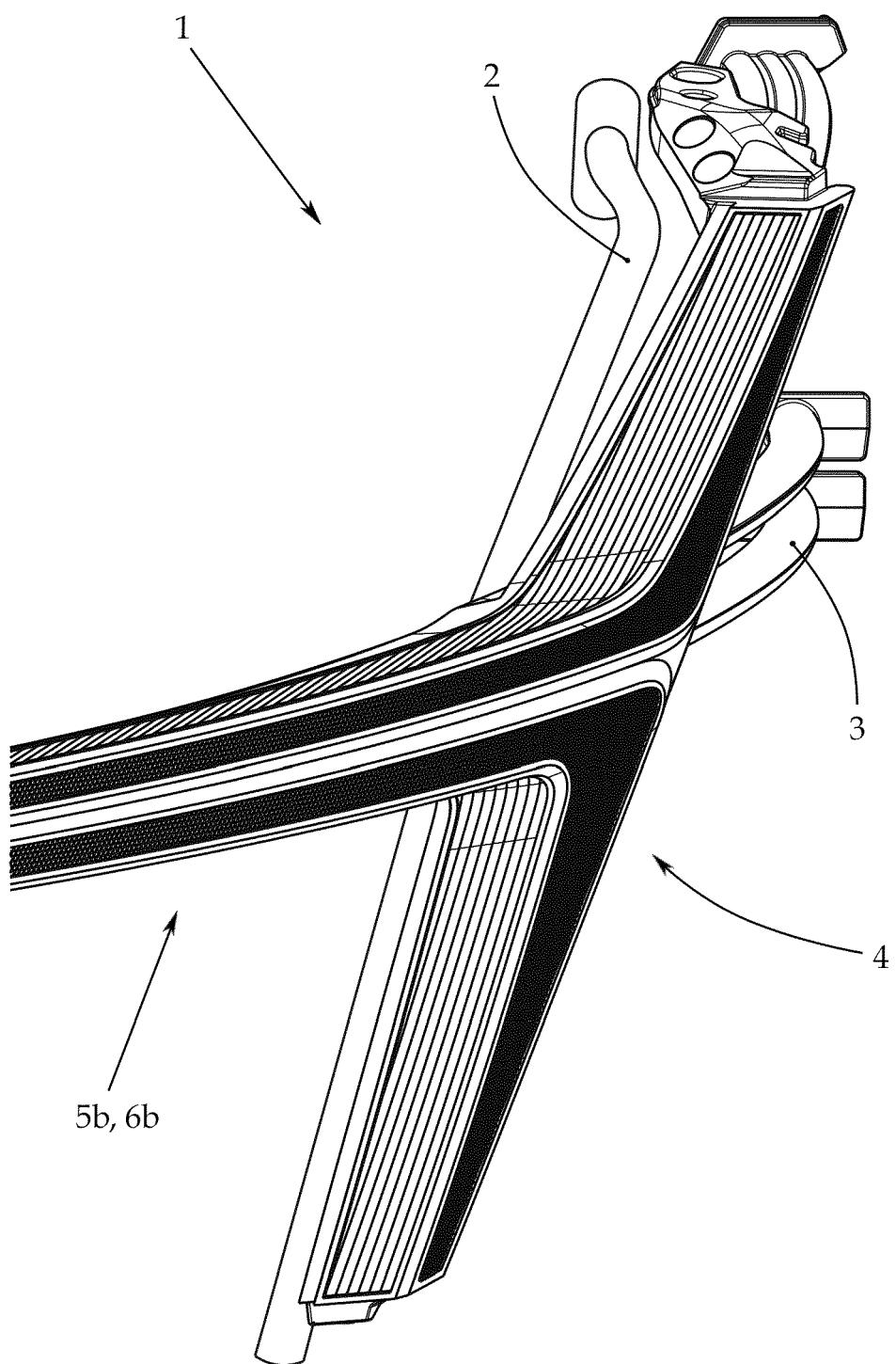
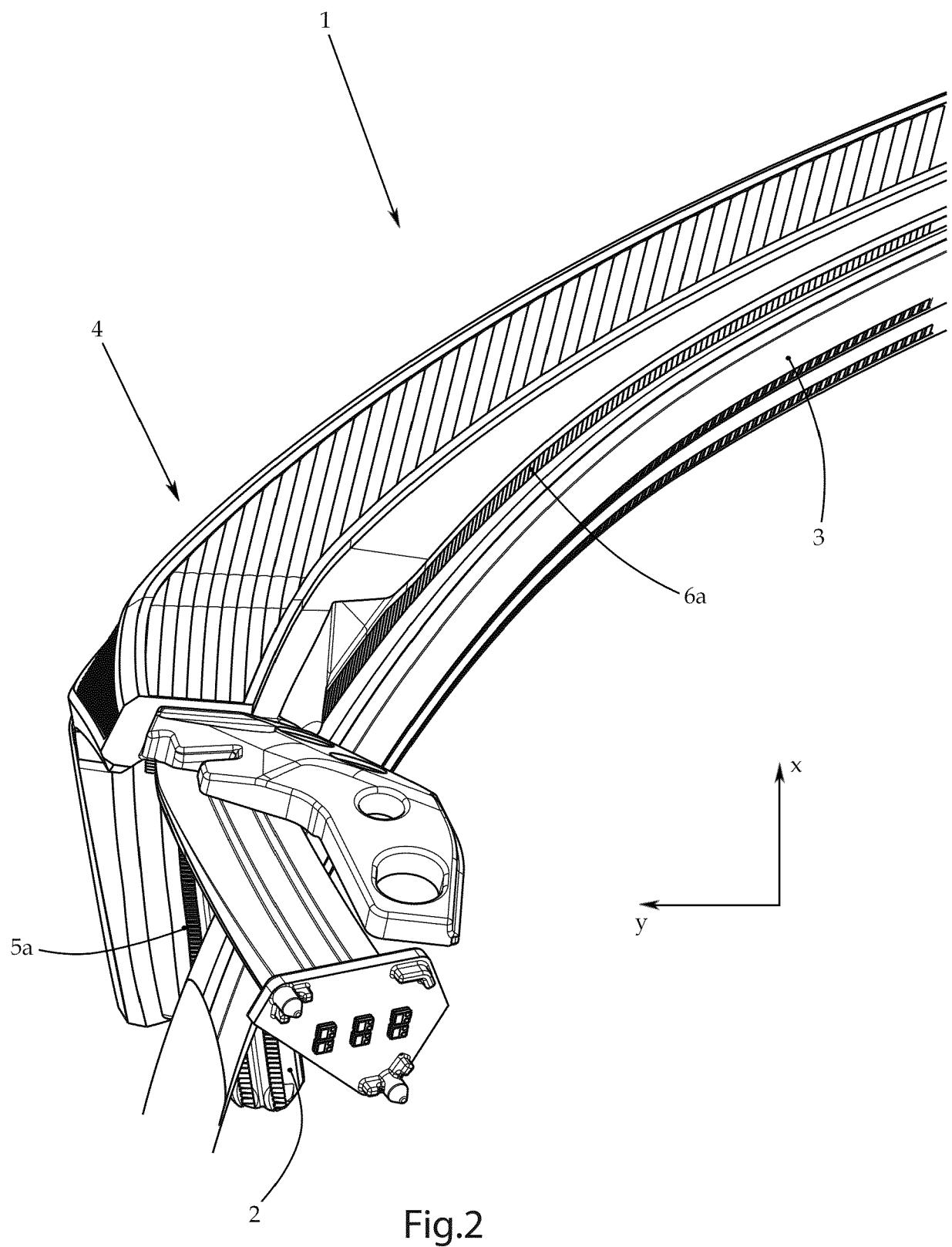


Fig.1



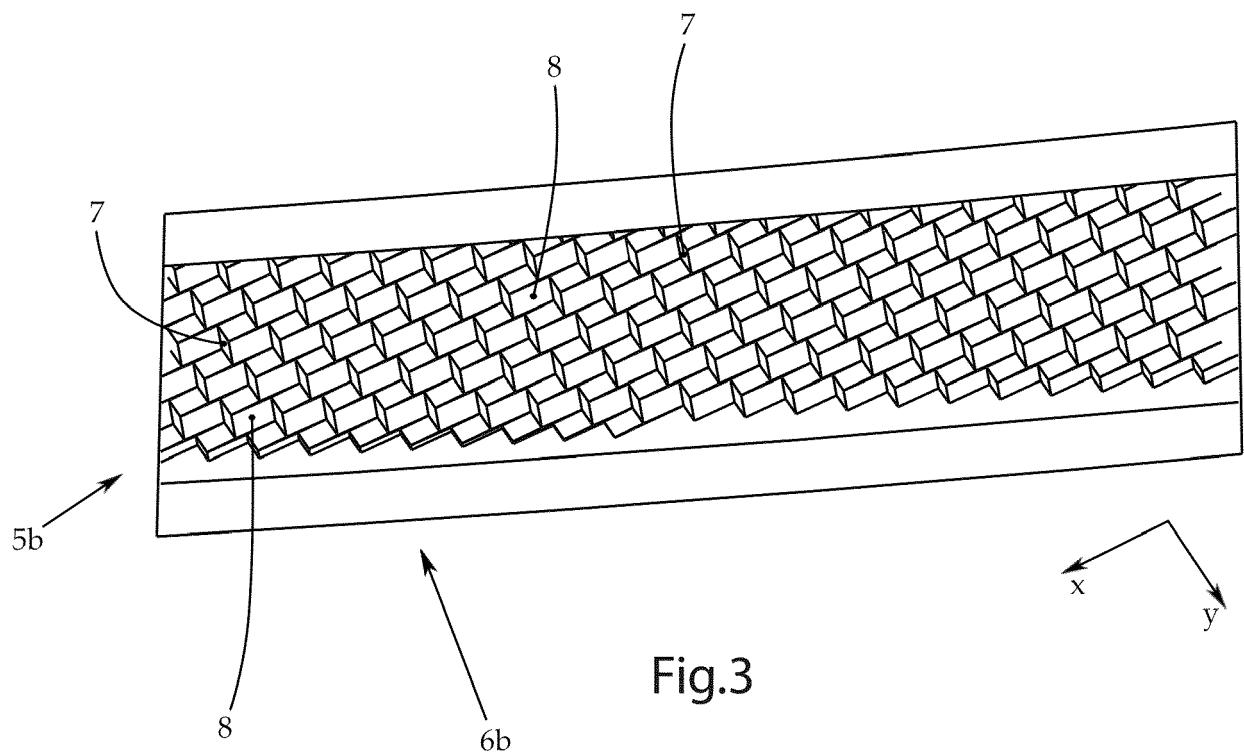


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 20 7143

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	E	US 10 895 361 B1 (CRESPIN CHARLES [US] ET AL) 19. Januar 2021 (2021-01-19) * Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 50; Abbildungen 1-3c *	1,2,4-9, 11-15	INV. F21S43/237 F21S43/245 F21S43/20
15	A	DE 10 2018 125433 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE]) 16. April 2020 (2020-04-16) * Absätze [0014] - [0026]; Abbildungen 1-4 *	1-15	
20	A	DE 10 2005 019018 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) * Absätze [0013] - [0018]; Abbildungen 1,2 *	1-6, 11-15	
25	A	DE 10 2013 226133 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 18. Juni 2015 (2015-06-18) * Absätze [0040] - [0077]; Abbildungen 1-11 *	1,4,6,7, 13-15	
30	A	DE 10 2018 125438 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE]) 16. April 2020 (2020-04-16) * Absätze [0018] - [0031]; Abbildungen 1-4 *	1,5,6, 11,15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) F21S B60Q
35	A	EP 3 141 801 A1 (ICHIKOH INDUSTRIES LTD [JP]) 15. März 2017 (2017-03-15) * Absätze [0012] - [0098]; Abbildungen 1-18 *	1,3,4, 11-15	
40	A	KR 101 987 295 B1 (SL CORP [KR]) 11. Juni 2019 (2019-06-11) * siehe beigelegte maschinelle Übersetzung; Absätze [0037] - [0083]; Abbildungen 1-12 *	1,15	
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
		Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		München	4. März 2021	Goltes, Matjaz
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist	
		A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
		O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 20 20 7143

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.

04-03-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 10895361 B1	19-01-2021	KEINE	
15	DE 102018125433 A1	16-04-2020	DE 102018125433 A1 WO 2020078761 A1	16-04-2020 23-04-2020
	DE 102005019018 A1	26-10-2006	KEINE	
20	DE 102013226133 A1	18-06-2015	CN 105980770 A DE 102013226133 A1 EP 3084292 A1 WO 2015090822 A1	28-09-2016 18-06-2015 26-10-2016 25-06-2015
25	DE 102018125438 A1	16-04-2020	DE 102018125438 A1 WO 2020078760 A1	16-04-2020 23-04-2020
	EP 3141801 A1	15-03-2017	CN 106461180 A EP 3141801 A1 JP 2015215946 A US 2017067615 A1 WO 2015170551 A1	22-02-2017 15-03-2017 03-12-2015 09-03-2017 12-11-2015
30	KR 101987295 B1	11-06-2019	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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