



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2023 Patentblatt 2023/17

(21) Anmeldenummer: **21203360.9**

(22) Anmeldetag: **19.10.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F21S 43/14 ^(2018.01) **F21S 43/237** ^(2018.01)
F21S 43/245 ^(2018.01) **F21S 43/247** ^(2018.01)
F21S 43/20 ^(2018.01) **F21W 103/55** ^(2018.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F21S 43/14; F21S 43/237; F21S 43/245;
F21S 43/247; F21S 43/26; F21W 2103/55

(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)

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

(54) **BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG**

(57) Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend ein Leuchtmittel (2), einen Lichtleiter (3), wobei das Licht des Leuchtmittels (2) in den Lichtleiter (3) eingekoppelt und über einen Auskoppelabschnitt (3a) ausgekoppelt wird, ein erstes optisches Element (4) mit einer Lichteintrittsfläche und einer der Lichteintrittsfläche zugeordneten Lichtaustrittsfläche, wobei Licht aus dem Lichtleiter (3) über die Lichteintrittsfläche in das erste optische Element (4) eingekoppelbar und über die Lichtaustrittsfläche auskoppelbar ist, wobei die Lichteintrittsfläche einen ersten Abschnitt (4a) und

zumindest einen an den ersten Abschnitt angrenzenden zweiten Abschnitt (4b) aufweist, wobei die Beleuchtungsvorrichtung (1) zwischen dem Auskoppelabschnitt (3a) und der Lichteintrittsfläche (4a, 4b) ein zweites optisches Element (5) aufweist, das dazu eingerichtet ist, das Licht, welches aus dem Lichtleiter (3) ausgekoppelt wird, umzulenken, sodass das Licht, nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element (5), auf den gesamten ersten Abschnitt (4a) und den gesamten zweiten Abschnitt (4b) der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements (4) trifft.

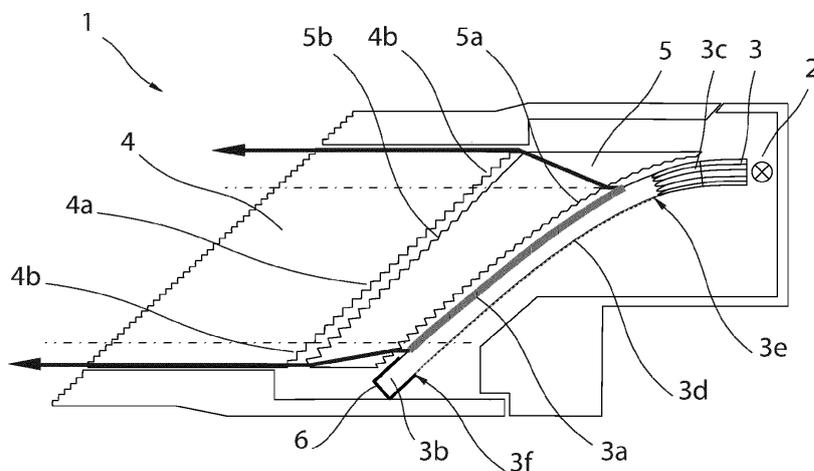


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, wobei die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

- ein Leuchtmittel zur Erzeugung und Abstrahlung von Licht,
- einen Lichtleiter, wobei das Licht des Leuchtmittels in den Lichtleiter über eine Einkoppelfläche des Lichtleiters eingekoppelt wird, wobei der Lichtleiter eine Umlenkfläche, zur Umlenkung des in den Lichtleiter eingekoppelten Lichts, und eine der Umlenkfläche gegenüberliegende Vorderfläche aufweist, wobei ein Bereich der Vorderfläche einen Auskoppelabschnitt bildet, über welchen das in den Lichtleiter eingekoppelte und über die Umlenkfläche umgelenkte Licht aus dem Lichtleiter ausgekoppelt wird, wobei das Licht entlang einer Hauptabstrahlrichtung ausgekoppelt wird, wobei der Lichtleiter an einer dem Leuchtmittel abgewandten Seite einen an den Auskoppelabschnitt anschließenden Endabschnitt aufweist,
- ein erstes optisches Element mit einer Lichteintrittsfläche und einer der Lichteintrittsfläche zugeordneten Lichtaustrittsfläche, wobei Licht aus dem Lichtleiter über die Lichteintrittsfläche in das erste optische Element eingekoppelbar und über die Lichtaustrittsfläche auskoppelbar ist, wobei die Lichteintrittsfläche einen ersten Abschnitt und zumindest einen an den ersten Abschnitt angrenzenden zweiten Abschnitt aufweist, wobei das erste optische Element zu dem Lichtleiter derart angeordnet ist, dass das Licht, welches aus dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters ausgekoppelt wird, lediglich auf den gesamten ersten Abschnitt trifft.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest ein Lichtmodul zur Erzeugung einer ersten Lichtfunktion, und zumindest eine Beleuchtungsvorrichtung zur Erzeugung einer zweiten Lichtfunktion.

[0003] Im Stand der Technik sind gattungsgemäße Beleuchtungsvorrichtungen bekannt. Als erstes optisches Element werden im Stand der Technik häufig Lichtleiter und Dickwandoptiken verwendet, welche beispielsweise als Signalleuchten, wie Fahrtrichtungsanzeiger und Tagfahrleuchten, eingesetzt werden. Um einen Randbereich bzw. einen zweiten Abschnitt der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements ideal zu beleuchten, sollte der in das optische Element Licht einspeisende Lichtleiter länger sein als die Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements. Dies ist aus Platzgründen jedoch nicht immer möglich. Um die vollständige Beleuchtung der Lichteintrittsfläche zu ermöglichen, werden im Stand der Technik üblicherweise mehrere Lichtquellen verwendet,

welche jeweils einen bestimmten Bereich der Lichteintrittsfläche beleuchten. Damit kann eine gleichmäßige Beleuchtung der gesamten Lichteintrittsfläche gewährleistet werden.

5 **[0004]** Nachteiligerweise werden durch die Verwendung von mehreren Lichtquellen die Herstellungskosten und der Energieverbrauch der Beleuchtungsvorrichtung erhöht und die Homogenität der Leuchterscheinung verringert.

10 **[0005]** Die Erfindung setzt sich daher zum Ziel, eine Beleuchtungsvorrichtung zu schaffen, bei welcher die Nachteile des Stands der Technik gelindert werden. Die Erfindung setzt sich daher insbesondere zum Ziel, eine Beleuchtungsvorrichtung zu schaffen, bei welcher die Beleuchtung der Lichteintrittsfläche vereinfacht wird.

15 **[0006]** Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 und einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit den Merkmalen von Anspruch 15 gelöst. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

20 **[0007]** Erfindungsgemäß weist die Beleuchtungsvorrichtung ein zweites optisches Element auf, welches zwischen dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters und der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements derart angeordnet und dazu eingerichtet ist, dass Licht, welches aus dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters ausgekoppelt wird, derart umzulenken, dass das Licht, nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element, auf den gesamten ersten Abschnitt und den gesamten zweiten Abschnitt der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements trifft.

25 **[0008]** Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass der erste und zweite Abschnitt der Lichteintrittsfläche gleichmäßig beleuchtet wird, ohne dass zusätzliche Lichtquellen benötigt werden, welche den zweiten Abschnitt separat beleuchten. Der Lichtleiter kann stabförmig ausgebildet sein und eine Längserstreckung aufweisen. Der Lichtleiter kann einen ovalen oder runden Querschnitt aufweisen. Der Lichtleiter kann eine Mantelfläche aufweisen, welcher sich von der Einkoppelfläche des Lichtleiters weg erstreckt, wobei ein Abschnitt der Mantelfläche als Umlenkflächenabschnitt bzw. Umlenkfläche ausgebildet sein kann. Dieser Umlenkflächenabschnitt bzw. diese Umlenkfläche kann Umlenkelement aufweisen, welche das Licht, welches sich im Lichtleiter ausbreitet, in Richtung der Vorderfläche umlenkt, wobei die Umlenkelemente beispielsweise prismatische Strukturen aufweisen und zur Lichtumlenkung Totalreflexion nutzen. Das erste optische Element kann dazu eingerichtet sein, eine Lichtfunktion, insbesondere eine Signallichtfunktion, zu erzeugen. Licht, welches über den Auskoppelabschnitt des Lichtleiters ausgekoppelt wird, kann insbesondere mit einer pro Auskoppelfläche im Wesentlichen konstanten Beleuchtungsstärke abgestrahlt werden. Der Auskoppelabschnitt kann kleiner als die Gesamtlänge des Lichtleiters sein. Insbesondere kann der Auskoppelabschnitt gekrümmt ausgebildet sein bzw. kann der Lichtleiter einer gekrümmten Trägerkurve (bzw. Bahnkurve)

folgen. Die Länge des Auskoppelabschnittes kann kürzer als die gesamte Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elementes sein. Die Lichtauskopplung erfolgt vorzugsweise ausschließlich über den Auskoppelabschnitt des Lichtleiters. Das zweite optischen Element kann zwischen dem ersten, vorzugsweise zwischen dem ersten und dem zweiten, Abschnitt der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements angeordnet sein.

[0009] Es kann vorgesehen sein, dass der Auskoppelabschnitt des Lichtleiters und eine Einhüllende des ersten Abschnitts der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements im Wesentlichen parallel zu einander orientiert sind. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Licht besonders homogen in das erste optische Element eingekoppelt wird.

[0010] Es kann vorgesehen sein, dass der Endabschnitt des Lichtleiters an einem Halteelement angeordnet ist, wobei das Halteelement dazu einrichtet ist, die Position des Lichtleiters relativ zu dem zweiten optischen Element zu fixieren, wobei vorzugsweise das Halteelement einen Halteabschnitt aufweist, in welchen der Endabschnitt des Lichtleiters aufgenommen ist, wobei der Halteabschnitt als eine den Endabschnitt umschließende, Licht undurchlässige Hülle ausgebildet ist. Dadurch kann eine besonders einfache und zuverlässige Befestigung des Lichtleiters erreicht werden. Der Endabschnitt kann vorzugsweise weniger als 10% der Gesamtlänge des Lichtleiters umfassen. Die Vorderfläche des Endabschnitts ist vorzugsweise nicht als Auskoppelabschnitt ausgebildet, um lichttechnisch so genannte "Hot Spot"-Leuchteindrücke zu vermeiden. Das Halteelement kann von dem ersten optischen Element verdeckt sein.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass eine Lichteintrittsfläche und eine Lichtaustrittsfläche des zweiten optischen Elements dazu eingerichtet sind, Lichtstrahlen beim Durchtritt durch das zweite optische Element im Wesentlichen radial um die Hauptabstrahlrichtung aufzufächern. Auffächern kann als eine Verbreiterung der Lichtstrahlen verstanden werden. Insbesondere können Lichtstrahlen nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element divergieren.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass Lichtstrahlen vor und nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element im Wesentlichen parallel zur Hauptabstrahlrichtung orientiert sind.

[0013] Es kann vorgesehen sein, dass das zweite optische Element an einer dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters zugewandten Fläche Eintrittsoptiken aufweist, welche dazu eingerichtet sind, das Licht, welches von dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters ausgekoppelt wird, beim Eintritt in das zweite optische Element zumindest teilweise in Richtung des zweiten Abschnitts des ersten optischen Elements umzulenken. Die Eintrittsoptiken können beispielsweise als Einkoppelprismen ausgebildet sein.

[0014] Es kann vorgesehen sein, dass das zweite optische Element an einer dem ersten optischen Element

zugewandten Fläche Austrittsoptiken aufweist, welche dazu eingerichtet sind, das Licht beim Austritt aus dem zweiten optischen Element derart umzulenken, dass das Licht auf den zweiten Abschnitt des ersten optischen Elements trifft. Die Austrittsoptiken können insbesondere als Umlenkprismen ausgebildet sein.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass die aus dem zweiten optischen Element austretenden Lichtstrahlen im Wesentlichen parallel zu den aus dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters ausgekoppelten Lichtstrahlen orientiert sind. Insbesondere können die Lichtstrahlen vor und nach dem Eintritt und das zweite optische Element gleichgerichtet bzw. gleich orientiert sein. Als Parallelität kann in diesem Zusammenhang die Parallelität von Lichtstrahlen in zumindest einer oder zwei Richtungen verstanden werden.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass der Lichtleiter und das zweite optische Element zueinander beabstandet sind und/oder das erste optische Element und das zweite optische Element zueinander beabstandet sind. Es kann vorgesehen sein, dass zwischen dem Lichtleiter und dem zweiten optischen Element und/oder zwischen dem ersten optischen Element und dem zweiten optischen Element ein Spalt von 0,1 mm bis 5 mm, insbesondere von 0,5 mm bis 1,5 mm, vorgesehen ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass das zweite optische Element zu dem Lichtleiter und dem ersten optischen Element derart angeordnet ist, dass eine dem Lichtleiter zugewandte Fläche des zweiten optischen Elements einen äquidistanten Abstand zu dem Auskoppelabschnitt des Lichtleiters aufweist, und/oder dass eine dem ersten optischen Element zugewandte Fläche des zweiten optischen Elements einen äquidistanten Abstand zu der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements aufweist.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass der Lichtleiter zumindest abschnittsweise gekrümmt ist, wobei eine dem Lichtleiter zugewandte Fläche des zweiten optischen Elements eine Krümmung aufweist, welche im Wesentlichen gleich der Krümmung des gekrümmten Abschnitts des Lichtleiters ist. Dadurch kann der Lichtleiter und das zweite optische Element besonders platzsparend, beispielsweise innerhalb eines Kraftfahrzeugscheinwerfers, angeordnet werden.

[0018] Es kann vorgesehen sein, dass eine dem ersten optischen Element zugewandte Fläche des zweiten optischen Elements im Wesentlichen parallel zu der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements orientiert ist.

[0019] Es kann vorgesehen sein, dass das erste und/oder das zweite optische Element als transparenter Vollkörper ausgebildet ist. Transparent kann in diesem Zusammenhang als transparent für das mit dem Leuchtmittel erzeugbare Licht verstanden werden.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass Licht ausschließlich über den Auskoppelabschnitt aus dem Lichtleiter ausgekoppelt wird. Der gesamte Auskoppelabschnitt des Lichtleiters kann unmittelbar gegenüber dem

gesamten Lichteinkoppelbereich des zweiten optischen Elements angeordnet sein.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass der Lichtleiter einen Anfangsabschnitt aufweist, welcher an einer dem Leuchtmittel zugewandten Seite des Lichtleiters und in Lichtausbreitungsrichtung vor dem Auskoppelabschnitt angeordnet ist, wobei die Vorderfläche des Anfangsabschnitts nicht als Auskoppelabschnitt ausgebildet ist. Es kann vorgesehen sein, dass der Anfangsabschnitt eine Vorderfläche und eine der Vorderfläche gegenüberliegende Rückfläche aufweist, wobei die Rückfläche nicht als Umlenkfläche ausgebildet ist. Über den Anfangsabschnitt kann vorzugsweise keine Lichtauskopplung erfolgen. Der Anfangsabschnitt kann als Homogenisierungsabschnitt ausgebildet sein, in welchem das Licht des Leuchtmittel, vor dem Auskoppeln aus dem Lichtleiter, durchmischt bzw. homogenisiert wird. Im Anfangsabschnitt ist insbesondere kein Auskoppelabschnitt vorgesehen. Eine Umlenkung in Richtung der Vorderfläche des Lichtleiters, auf den Auskoppelabschnitt, kann insbesondere im Anfangsabschnitt nicht erfolgen. Das mittels dem Leuchtmittel abgestrahlte Licht, welches über die Einkoppelfläche des Lichtleiters in diesen eingekoppelt wird, kann über Totalreflexion im Anfangsabschnitt weitergeleitet werden, bis es in den Bereich des Auskoppelabschnitts gelangen kann und dort auf die Umlenkfläche treffen kann. Durch den vorgeschalteten Anfangsabschnitt, welcher vorzugsweise mindestens zwei Mal, insbesondere drei bis vier Mal, so lang ist wie der Durchmesser D des Lichtleiters, kann das Licht durch mehrfache Totalreflexionen an einer Lichtleiterwandung bzw. einer Mantelfläche des Lichtleiters hinsichtlich der Winkelverteilung homogenisiert werden. Aufgrund des Platzmangels in der Beleuchtungsvorrichtung kann das erste optische Element zu dem Lichtleiter derart angeordnet sein, dass das erste optische Element den Anfangsabschnitt des Lichtleiters sowie das Leuchtmittel (welches eine Platine inkl. Stromversorgung und einen Kühlkörper aufweisen kann) optisch bzw. visuell verdeckt. Insbesondere befinden sich in dem Anfangsabschnitt des Lichtleiters keine Auskoppelabschnitte bzw. keine Umlenkfläche zur vollständigen Beleuchtung der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elementes.

[0022] Erfindungsgemäß ist ein Kraftfahrzeugscheinwerfer vorgesehen, umfassend zumindest ein Lichtmodul zur Erzeugung einer ersten Lichtfunktion, und zumindest eine Beleuchtungsvorrichtung zur Erzeugung einer zweiten Lichtfunktion, wobei die erste Lichtfunktion ein Abblendlicht oder ein Fernlicht ist und die zweite Lichtfunktion ein Signallicht oder ein Tagfahrlicht ist.

[0023] Es kann vorgesehen sein, dass ein Kraftfahrzeugscheinwerfer zumindest eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung umfasst.

[0024] 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 schematische Ansicht einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem Stand der Technik; und

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0025] Die in Fig. 1 gezeigte Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß dem Stand der Technik hat einen Lichtleiter 101, welcher Licht einer Lichtquelle 102 in einen Optikkörper 103 eingekoppelt. Um in die Randbereiche des Optikkörpers 103 Licht eingekoppeln zu können, ist der Lichtleiter 101 länger als der Optikkörper 103. An einem linken und rechten Rand des Optikkörpers 103 ist eine Blende 104 angeordnet. Der Lichtleiter 101 ist mindestens um Abschnitte d und c länger als der Optikkörper 103, um eine vollständige Lichteinkopplung in den Optikkörper 103 zu erreichen.

[0026] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung 1 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer. Die Beleuchtungsvorrichtung 1 umfasst ein Leuchtmittel 2 zur Erzeugung und Abstrahlung von Licht und einen Lichtleiter 3. Das Licht des Leuchtmittels 2 wird in den Lichtleiter 3 über eine Einkoppelfläche des Lichtleiters 3 eingekoppelt. Der Lichtleiter 3 hat eine Umlenkfläche, zur Umlenkung des in den Lichtleiter 3 eingekoppelten Lichts, und eine der Umlenkfläche gegenüberliegende Vorderfläche, wobei ein Bereich der Vorderfläche einen Auskoppelabschnitt 3a bildet. Über den Auskoppelabschnitt 3a wird das in den Lichtleiter 3 eingekoppelte und über die Umlenkfläche umgelenkte Licht aus dem Lichtleiter 3 ausgekoppelt. Das Licht wird entlang einer Hauptabstrahlrichtung ausgekoppelt.

[0027] Der Lichtleiter 3 hat an einer dem Leuchtmittel abgewandten Seite einen an den Auskoppelabschnitt 3a anschließenden Endabschnitt 3b.

[0028] Ferner hat der Lichtleiter einen Anfangsabschnitt 3c, welcher an einer dem Leuchtmittel zugewandten Seite des Lichtleiters 3 und in Lichtausbreitungsrichtung vor dem Auskoppelabschnitt 3a angeordnet ist. Die Vorderfläche des Anfangsabschnitts 3c ist insbesondere nicht als Auskoppelabschnitt 3a ausgebildet. Licht wird vorzugsweise ausschließlich über den Auskoppelabschnitt 3a aus dem Lichtleiter ausgekoppelt.

[0029] Der Lichtleiter 3 weist vorzugsweise an einer dem zweiten optischen Element 5 abgewandten Seite Umlenkprismen 3d zur Lichtführung im Lichtleiter 3 auf. Die Umlenkprismen 3d sind im Wesentlichen ab einem Prismenanfangsabschnitts 3e des Lichtleiters 3 angeordnet, wobei der Prismenanfangsabschnitt 3e in Lichtausbreitungsrichtung nach dem Anfangsabschnitt 3c des Lichtleiters 3 angeordnet ist. Die Umlenkprismen 3d sind bis zu einem Prismenendabschnitt 3f in dem Lichtleiter 3 angeordnet. Der Prismenendabschnitt 3f grenzt insbesondere unmittelbar an den Endabschnitt 3b des Lichtleiters an. Die Umlenkprismen 3d können im Wesentlichen die Umlenkfläche des Lichtleiters 3 aus-

bilden.

[0030] Die Beleuchtungsvorrichtung 1 umfasst weiters ein erstes optisches Element 4 mit einer Lichteintrittsfläche und einer der Lichteintrittsfläche zugeordneten Lichtaustrittsfläche. Licht aus dem Lichtleiter 3 ist über die Lichteintrittsfläche in das erste optische Element 4 einkoppelbar und über die Lichtaustrittsfläche auskoppelbar. Die Lichteintrittsfläche hat einen ersten Abschnitt 4a und zumindest einen an den ersten Abschnitt 4a angrenzenden zweiten Abschnitt 4b. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat die Lichteintrittsfläche zwei zweite Abschnitte 4b, wobei der erste Abschnitt 4a zwischen den beiden zweiten Abschnitten 4b angeordnet ist. Das erste optische Element 4 ist zu dem Lichtleiter 3 derart angeordnet, dass das Licht, welches aus dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 ausgekoppelt wird, lediglich auf den gesamten ersten Abschnitt 4a trifft.

[0031] Die Beleuchtungsvorrichtung 1 umfasst weiters ein zweites optisches Element 5, welches zwischen dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 und der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements 4 derart angeordnet und dazu eingerichtet ist, dass Licht, welches aus dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 ausgekoppelt wird, derart umzulenken, dass das Licht, nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element 5, auf den gesamten ersten Abschnitt 4a und den gesamten zweiten Abschnitt 4b der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements 4 trifft. Eine Lichteintrittsfläche und eine Lichtaustrittsfläche des zweiten optischen Elements 5 sind vorzugsweise dazu eingerichtet, Lichtstrahlen beim Durchtritt durch das zweite optische Element 5 im Wesentlichen radial um die Hauptabstrahlrichtung aufzufächern. Lichtstrahlen können vor und nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element 5 im Wesentlichen parallel zur Hauptabstrahlrichtung orientiert sein.

[0032] Das zweite optische Element 5 hat an einer dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 zugewandten Fläche 5a Eintrittsoptiken, welche dazu eingerichtet sind, das Licht, welches von dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 ausgekoppelt wird, beim Eintritt in das zweite optische Element 5 zumindest teilweise in Richtung des zweiten Abschnitts 4b des ersten optischen Elements 4 umzulenken.

[0033] Das zweite optische Element 5 hat an einer dem ersten optischen Element 4 zugewandten Fläche 5b Austrittsoptiken, welche dazu eingerichtet sind, das Licht beim Austritt aus dem zweiten optischen Element 5 derart umzulenken, dass das Licht auf den zweiten Abschnitt 4b des ersten optischen Elements 4 trifft.

[0034] Die aus dem zweiten optischen Element 5 austretenden Lichtstrahlen können im Wesentlichen parallel zu den aus dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 ausgekoppelten Lichtstrahlen orientiert sein.

[0035] Eine Einhüllende des ersten Abschnitts 4a der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements 4 ist im Wesentlichen parallel zu dem Auskoppelabschnitt 3a des Lichtleiters 3 orientiert.

[0036] Der Endabschnitt 3b des Lichtleiters ist an einem Halteelement 6 angeordnet. Das Halteelement 6 ist dazu einrichtet, die Position des Lichtleiters 3 relativ zu dem zweiten optischen Element 5 zu fixieren. Das Halteelement 6 hat einen Halteabschnitt, in welchen der Endabschnitt 3b des Lichtleiters 3 aufgenommen ist. Der Halteabschnitt ist beispielsweise als eine den Endabschnitt 3b umschließende, für Licht undurchlässige, Hülle ausgebildet.

[0037] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Lichtleiter 3 und das zweite optische Element 5 zueinander beabstandet und das erste optische Element 4 und das zweite optische Element 5 zueinander beabstandet. Der Lichtleiter ist zumindest abschnittsweise gekrümmt, wobei eine dem Lichtleiter 3 zugewandte Fläche 5a des zweiten optischen Elements 5 eine Krümmung aufweist, welche im Wesentlichen gleich der Krümmung des gekrümmten Abschnitts des Lichtleiters 3 ist.

[0038] Das erste 4 und das zweite optische Element 5 sind als transparenter Vollkörper ausgebildet.

[0039] Die Beleuchtungsvorrichtung 1 kann Teil eines Kraftfahrzeugscheinwerfers sein. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer kann zumindest ein Lichtmodul zur Erzeugung einer ersten Lichtfunktion und zumindest eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung 1 zur Erzeugung einer zweiten Lichtfunktion aufweisen. Die erste Lichtfunktion kann ein Abblendlicht oder ein Fernlicht und die zweite Lichtfunktion ein Signallicht oder ein Tagfahrlicht sein.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, wobei die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

- ein Leuchtmittel (2) zur Erzeugung und Abstrahlung von Licht,
- einen Lichtleiter (3), wobei das Licht des Leuchtmittels (2) in den Lichtleiter (3) über eine Einkopplfläche des Lichtleiters (3) eingekoppelt wird, wobei der Lichtleiter (3) eine Umlenkfläche, zur Umlenkung des in den Lichtleiter (3) eingekoppelten Lichts, und eine der Umlenkfläche gegenüberliegende Vorderfläche aufweist, wobei ein Bereich der Vorderfläche einen Auskoppelabschnitt (3a) bildet, über welchen das in den Lichtleiter (3) eingekoppelte und über die Umlenkfläche umgelenkte Licht aus dem Lichtleiter (3) ausgekoppelt wird, wobei das Licht entlang einer Hauptabstrahlrichtung ausgekoppelt wird, wobei der Lichtleiter (3) an einer dem Leuchtmittel abgewandten Seite einen an den Auskoppelabschnitt (3a) anschließenden Endabschnitt (3b) aufweist,
- ein erstes optisches Element (4) mit einer Lichteintrittsfläche und einer der Lichteintrittsfläche

zugeordneten Lichtaustrittsfläche, wobei Licht aus dem Lichtleiter (3) über die Lichteintrittsfläche in das erste optische Element (4) einkoppelbar und über die Lichtaustrittsfläche auskoppelbar ist, wobei die Lichteintrittsfläche einen ersten Abschnitt (4a) und zumindest einen an den ersten Abschnitt angrenzenden zweiten Abschnitt (4b) aufweist, wobei das erste optische Element (4) zu dem Lichtleiter (3) derart angeordnet ist, dass das Licht, welches aus dem Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) ausgekoppelt wird, lediglich auf den gesamten ersten Abschnitt (4a) trifft,

- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Beleuchtungsvorrichtung (1) ein zweites optisches Element (5) aufweist, welches zwischen dem Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) und der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements (4) derart angeordnet und dazu eingerichtet ist, dass Licht, welches aus dem Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) ausgekoppelt wird, derart umzulenken, dass das Licht, nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element (5), auf den gesamten ersten Abschnitt (4a) und den gesamten zweiten Abschnitt (4b) der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements (4) trifft.
2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) und eine Einhüllende des ersten Abschnitts (4a) der Lichteintrittsfläche des ersten optischen Elements (4) im Wesentlichen parallel zu einander orientiert sind.
 3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Endabschnitt (3b) des Lichtleiters an einem Halteelement (6) angeordnet ist, wobei das Halteelement (6) dazu einrichtet ist, die Position des Lichtleiters (3) relativ zu dem zweiten optischen Element (5) zu fixieren, wobei vorzugsweise das Halteelement (6) einen Halteabschnitt aufweist, in welchen der Endabschnitt (3b) des Lichtleiters (3) aufgenommen ist, wobei der Halteabschnitt als eine den Endabschnitt (3b) umschließende, Licht undurchlässige Hülle ausgebildet ist.
 4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Lichteintrittsfläche und eine Lichtaustrittsfläche des zweiten optischen Elements (5) dazu eingerichtet sind, Lichtstrahlen beim Durchtritt durch das zweite optische Element (5) im Wesentlichen radial um die Hauptabstrahlrichtung aufzufächern.
 5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche, wobei Lichtstrahlen vor und nach dem Durchtritt durch das zweite optische Element (5) im Wesentlichen parallel zur Hauptabstrahlrichtung orientiert sind.

6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite optische Element (5) an einer dem Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) zugewandten Fläche (5a) Eintrittsoptiken aufweist, welche dazu eingerichtet sind, das Licht, welches von dem Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) ausgekoppelt wird, beim Eintritt in das zweite optische Element (5) zumindest teilweise in Richtung des zweiten Abschnitts (4b) des ersten optischen Elements (4) umzulenken.
7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite optische Element (5) an einer dem ersten optischen Element (4) zugewandten Fläche (5b) Austrittsoptiken aufweist, welche dazu eingerichtet sind, das Licht beim Austritt aus dem zweiten optischen Element (5) derart umzulenken, dass das Licht auf den zweiten Abschnitt (4b) des ersten optischen Elements (4) trifft.
8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die aus dem zweiten optischen Element (5) austretenden Lichtstrahlen im Wesentlichen parallel zu den aus dem Auskoppelabschnitt (3a) des Lichtleiters (3) ausgekoppelten Lichtstrahlen orientiert sind.
9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Lichtleiter (3) und das zweite optische Element (5) zueinander beabstandet sind und/oder das erste optische Element (4) und das zweite optische Element (5) zueinander beabstandet sind.
10. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Lichtleiter zumindest abschnittsweise gekrümmt ist, wobei eine dem Lichtleiter (3) zugewandte Fläche (5a) des zweiten optischen Elements (5) eine Krümmung aufweist, welche im Wesentlichen gleich der Krümmung des gekrümmten Abschnitts des Lichtleiters (3) ist.
11. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine dem ersten optischen Element (4) zugewandte Fläche (5b) des zweiten optischen Elements (5) im Wesentlichen parallel zu der Lichteintrittsfläche (4a, 4b) des ersten optischen Elements (4) orientiert ist.
12. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste und/oder das zweite optische Element (5) als transparenter Vollkörper ausgebildet ist.

13. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Licht ausschließlich über den Auskoppelabschnitt (3a) aus dem Lichtleiter ausgekoppelt wird. 5
14. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Lichtleiter (3) einen Anfangsabschnitt (3c) aufweist, welcher an einer dem Leuchtmittel zugewandten Seite des Lichtleiters (3) und in Lichtausbreitungsrichtung vor dem Auskoppelabschnitt (3a) angeordnet ist, wobei die Vorderfläche des Anfangsabschnitts (3c) frei von dem Auskoppelabschnitt (3a) ist. 10
15. Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest ein Lichtmodul zur Erzeugung einer ersten Lichtfunktion, und zumindest eine Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-14 zur Erzeugung einer zweiten Lichtfunktion, wobei die erste Lichtfunktion ein Abblendlicht oder ein Fernlicht ist und die zweite Lichtfunktion ein Signallicht oder ein Tagfahrlicht ist. 15
20
25
30
35
40
45
50
55

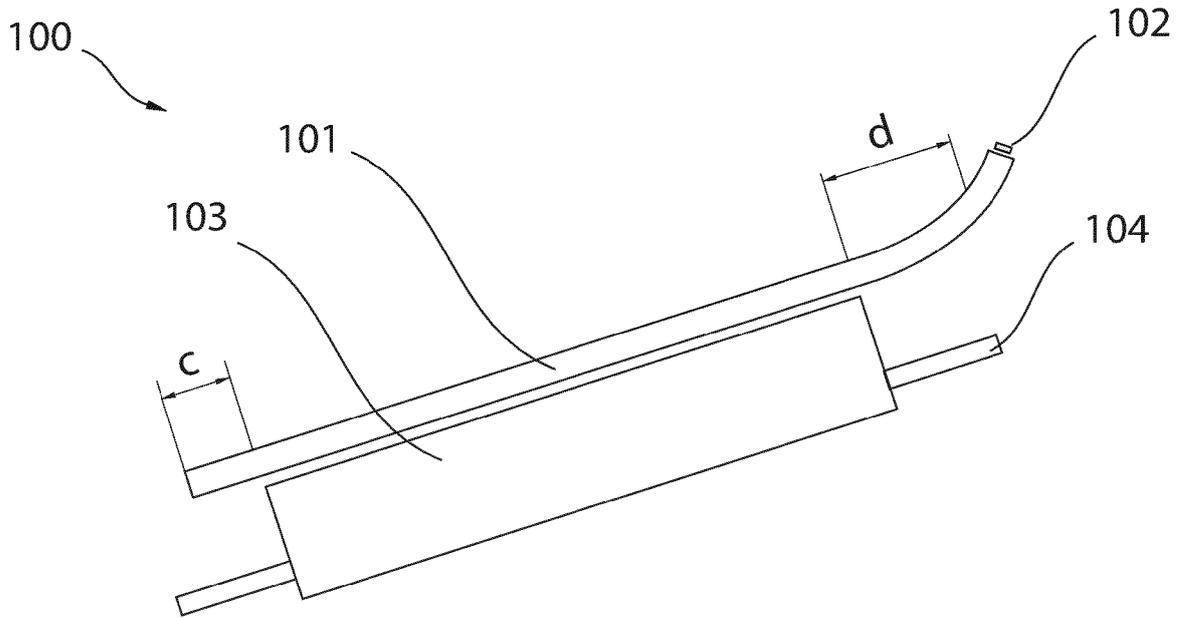


Fig. 1

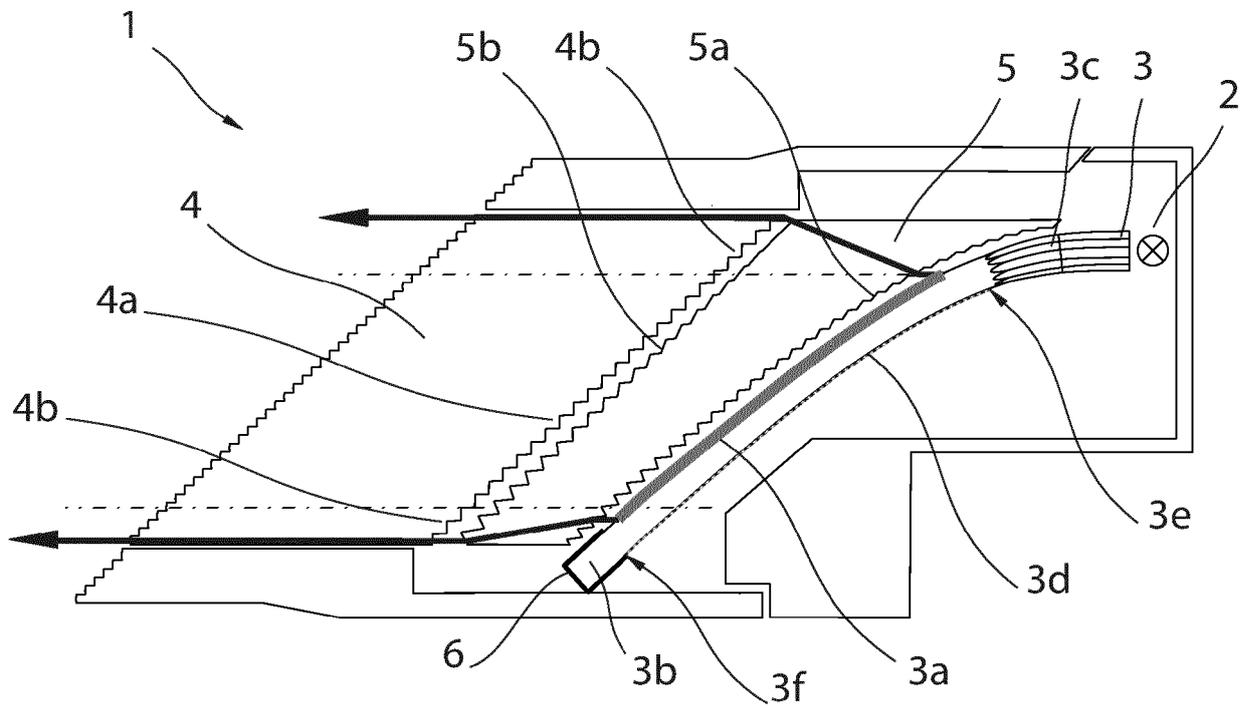


Fig. 2



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 3360

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) |
| A | US 2016/252228 A1 (MARTINEZ JUAN MANUEL [ES] ET AL) 1. September 2016 (2016-09-01) * das ganze Dokument * | 1-15 | INV. F21S43/14 F21S43/237 F21S43/245 |
| A | WO 2016/154647 A1 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 6. Oktober 2016 (2016-10-06) * das ganze Dokument * | 1-15 | F21S43/247 F21S43/20 F21W103/55 |
| A | US 2019/285791 A1 (GLOSS TOMAS [CZ] ET AL) 19. September 2019 (2019-09-19) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| A | DE 10 2015 204747 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 22. September 2016 (2016-09-22) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| A | EP 2 587 120 A1 (ODELO GMBH [DE]) 1. Mai 2013 (2013-05-01) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| A | CN 209 977 826 U (HASCO VISION TECH SHANGHAI CO LTD) 21. Januar 2020 (2020-01-21) * das ganze Dokument * | 1-15 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S F21W |
| A | CN 208 504 255 U (VARROC TYC AUTO LAMPS CO LTD) 15. Februar 2019 (2019-02-15) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| A | US 2019/271447 A1 (CHOO DONG-HOON [KR] ET AL) 5. September 2019 (2019-09-05) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| A | JP 2012 230862 A (KOITO MFG CO LTD) 22. November 2012 (2012-11-22) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| 1 | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| | Recherchenort München | Abschlussdatum der Recherche 7. März 2022 | Prüfer Giraud, Pierre |
| | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | |
| | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04-C03)

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

EP 21 20 3360

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.

07-03-2022

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2016252228 A1 | 01-09-2016 | CN 105927897 A | 07-09-2016 |
| | | EP 3062015 A2 | 31-08-2016 |
| | | FR 3033199 A1 | 02-09-2016 |
| | | US 2016252228 A1 | 01-09-2016 |
| WO 2016154647 A1 | 06-10-2016 | AT 517019 A1 | 15-10-2016 |
| | | CN 207049823 U | 27-02-2018 |
| | | DE 202016008100 U1 | 08-02-2017 |
| | | WO 2016154647 A1 | 06-10-2016 |
| US 2019285791 A1 | 19-09-2019 | DE 102019106407 A1 | 19-09-2019 |
| | | US 2019285791 A1 | 19-09-2019 |
| DE 102015204747 A1 | 22-09-2016 | KEINE | |
| EP 2587120 A1 | 01-05-2013 | KEINE | |
| CN 209977826 U | 21-01-2020 | KEINE | |
| CN 208504255 U | 15-02-2019 | KEINE | |
| US 2019271447 A1 | 05-09-2019 | CN 110230799 A | 13-09-2019 |
| | | DE 102018130425 A1 | 05-09-2019 |
| | | KR 20190105395 A | 17-09-2019 |
| | | US 2019271447 A1 | 05-09-2019 |
| JP 2012230862 A | 22-11-2012 | CN 102759055 A | 31-10-2012 |
| | | JP 5711600 B2 | 07-05-2015 |
| | | JP 2012230862 A | 22-11-2012 |

EPO FORM P0461

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