

(19)



(11)

EP 3 461 687 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(21) Anmeldenummer: **18194094.1**

(22) Anmeldetag: **12.09.2018**

(51) Int Cl.:

B60Q 1/26 ^(2006.01) **F21S 43/236** ^(2018.01)
F21S 43/237 ^(2018.01) **F21S 43/239** ^(2018.01)
F21S 43/241 ^(2018.01) **F21S 43/243** ^(2018.01)
F21S 43/245 ^(2018.01) **F21S 43/249** ^(2018.01)
F21S 43/14 ^(2018.01) **F21S 43/40** ^(2018.01)

(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: **Automotive Lighting Reutlingen GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder: **RÜLKE, Daniel**
72622 Nürtingen (DE)

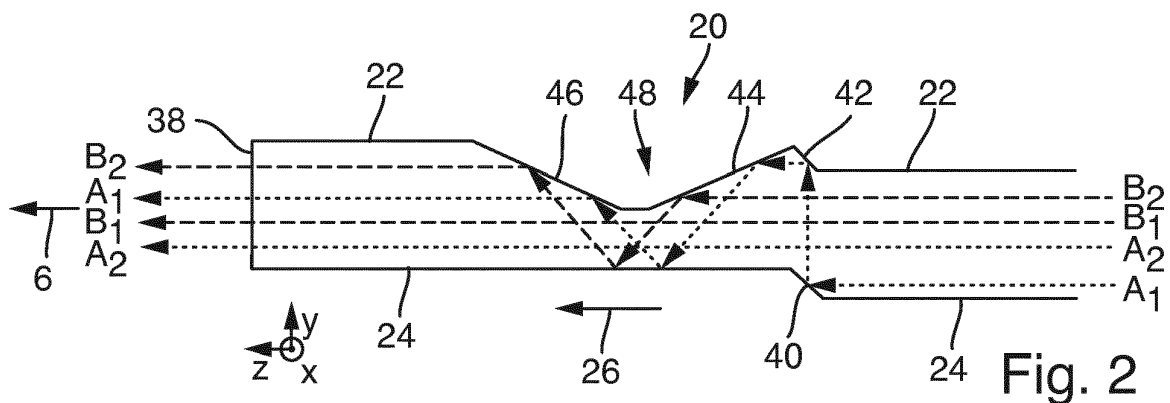
(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **27.09.2017 DE 102017122502**

(54) **LICHTLEITERANORDNUNG EINER KRAFTFAHRZEUGLEUCHTE UND
KRAFTFAHRZEUGLEUCHTE MIT EINER SOLCHEN LICHTLEITERANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lichtleiteranordnung einer Kraftfahrzeugleuchte (2), umfassend einen plattenförmigen Lichtleiter (20), der unterteilt ist in einen Eintrittsabschnitt (28), einen nachfolgenden Umverteilungsabschnitt (30) und einen nachfolgenden Austrittsabschnitt (32). In den Eintrittsabschnitt (28) wird Licht von zwei Lichtquellen eingekoppelt und kollimiert, so dass an einem Übergang (34) zwischen dem Eintrittsabschnitt (28) und dem Umverteilungsabschnitt (30) das Licht der Licht-

quellen als zwei aneinander grenzende kollimierte Lichtbündel (A, B) anliegt. Der Umverteilungsabschnitt (30) umfasst totalreflektierende Teilflächen (40, 42, 44, 46), die die zwei kollimierten Lichtbündel (A, B) jeweils in mehrere kollimierte Teillichtbündel (A1, A2, B1, B2) aufteilen und die Teillichtbündel (A1, A2, B1, B2) umsortieren, so dass sich Teillichtbündel (A1, A2) mit Licht von der einen Lichtquelle mit Teillichtbündeln (B1, B2) mit Licht von der anderen Lichtquelle abwechseln.

**Fig. 2****EP 3 461 687 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtleiteranordnung einer Kraftfahrzeugleuchte. Die Lichtleiteranordnung umfasst einen im Wesentlichen plattenförmigen Lichtleiter, der in einer Lichtausbreitungsrichtung innerhalb des Lichtleiters funktional unterteilt ist in einen Lichteintrittsabschnitt und einen nachfolgenden Lichtaustrittsabschnitt. Der Eintrittsabschnitt weist Mittel zum Einkoppeln und Kollimieren von Licht auf, das von mindestens einer Halbleiterlichtquelle ausgesandt wurde, so dass an einem Ausgang des Eintrittsabschnitts das Licht der mindestens einen Lichtquelle als mindestens ein kollimiertes Lichtbündel anliegt. Der Austrittsabschnitt weist eine Lichtaustrittsfläche auf, durch die zumindest ein Teil des in den Lichtleiter eingekoppelten Lichts austritt.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine Kraftfahrzeugleuchte zur Erzeugung mehrerer Leuchtenfunktionen. Die Leuchte umfasst ein Gehäuse mit einer in eine

[0003] Lichtaustrittsrichtung gerichteten Lichtaustrittsöffnung, die mittels einer transparenten Abdeckscheibe verschlossen ist. Ferner umfasst die Leuchte in dem Gehäuse mindestens zwei unterschiedlichen Leuchtenfunktionen zugeordnete Halbleiterlichtquellen zum Aussenden von Licht und eine Lichtleiteranordnung zum Bündeln (Kollimieren) des von den Lichtquellen ausgesandten Lichts und zum Aussenden des gebündelten Lichts zur Erzeugung mindestens einer der Leuchtenfunktionen.

[0004] Bei Kraftfahrzeugleuchten wird vermehrt versucht, unterschiedliche Signal- oder Leuchtenfunktionen aus einer identischen Lichtaustrittsfläche bzw. einem gemeinsamen optischen System zu realisieren. Man spricht hierbei von Multifunktionsleuchten. Falls farblich unterschiedliche Funktionen, wie z.B. weißes Tagfahrlicht und gelbes Blinklicht kombiniert werden, muss dieses optische System gesetzlich legale Lichtverteilungen von zwei unterschiedlichen, räumlich getrennten Lichtquellen erzeugen. In der Regel werden hier mindestens eine weiße und eine gelbe Leuchtdiode (LED) eingesetzt. Bei optischen Systemen, die auf einen definierten Brennpunkt aufbauen, ist dies ein nicht unerhebliches Problem.

[0005] Als Beispiele seien hier sog. Souffleusen-Reflektoren, Vorsatzoptiken oder sog. SlitLights genannt. SlitLights sind bspw. aus der US 9,557,024 bekannt. Je nach Brennweite des Systems können nicht beide LEDs gleichzeitig so nah an dem Brennpunkt platziert werden, dass eine Lichtverteilung mit akzeptabler optischer Effizienz erzeugt werden kann. Noch gravierender ist jedoch meist der Einfluss der aus dem Brennpunkt deplatzierten LEDs auf die Homogenität des Erscheinungsbilds der Leuchte im eingeschalteten Zustand. Da die Leuchtenfunktionen ein wesentliches Design-Element im Kraftfahrzeug darstellen, soll die Ausleuchtung einer bestimmten Lichtaustrittsfläche möglichst homogen sein. Wenn LEDs außerhalb des Brennpunkts sitzen, ist eine homogene Ausleuchtung in der Regel nicht mehr mög-

lich.

[0006] Ausgehend von dem beschriebenen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lichtleiteranordnung bzw. eine Kraftfahrzeugleuchte der eingangs genannten Art dahingehend auszugestalten und weiterzubilden, dass eine optisch effiziente Multifunktionsleuchte auf Basis einer transparenten Lichtleiteranordnung realisiert wird. Zudem soll die Homogenität des Erscheinungsbilds der Leuchte für alle Leuchtenfunktionen vergleichbar mit einer Einzelfunktionsleuchte sein.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von der Lichtleiteranordnung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass zwischen dem Eintrittsabschnitt und dem Austrittsabschnitt ein Lichtumverteilungsabschnitt angeordnet ist. Außerdem umfasst der Eintrittsabschnitt Mittel zum Einkoppeln und Kollimieren von Licht, das von mindestens zwei separaten Halbleiterlichtquellen ausgesandt wurde, so dass an einem Übergang zu dem Umverteilungsabschnitt das Licht der beiden Lichtquellen als mindestens zwei aneinander grenzend (nebeneinander oder übereinander) angeordnete kollimierte Lichtbündel anliegt. Jedes der Lichtbündel umfasst nur Licht von einer der Lichtquellen. Der Umverteilungsabschnitt umfasst totalreflektierende Teilflächen von Grenzflächen des Lichtleiters. Die Teilflächen sind derart ausgebildet und in dem Lichtleiter angeordnet, dass sie die mindestens zwei aneinander grenzend angeordneten kollimierten Lichtbündel jeweils in mehrere kollimierte Teillichtbündel aufteilen und die Teillichtbündel derart umsortieren, dass sich auf der Lichtaustrittsfläche in einer ersten Richtung (y) Teillichtbündel mit Licht von der einen Lichtquelle mit Teillichtbündeln mit Licht von der mindestens einen anderen Lichtquelle abwechseln. Zur Lösung der Aufgabe wird außerdem eine Kraftfahrzeugleuchte mit einer solchen erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung vorgeschlagen.

[0008] Die Halbleiterlichtquellen sind bspw. als Leuchtdioden (LEDs) ausgebildet. Eine LED kann eines oder mehrere LED-Chips umfassen. Die LED-Chips einer LED können Licht der gleichen Farbe oder unterschiedlicher Farben aussenden. Die LEDs der Kraftfahrzeugleuchte können ebenfalls Licht der gleichen Farbe oder unterschiedlicher Farben aussenden. Wenn die LEDs Licht unterschiedlicher Farben aussenden, können mit der Kraftfahrzeugleuchte verschiedene Leuchtenfunktionen unterschiedlicher Farben erzeugt werden. Das von einer oder beiden Lichtquellen ausgesandte Licht wird in den Eintrittsabschnitt des Lichtleiters eingekoppelt und kollimiert. Dazu sind viele Möglichkeiten aus dem Stand der Technik bekannt, so dass auf die Bündelung bzw. das Kollimieren von in einen Lichtleiter eingekoppeltem Licht hier nicht näher eingegangen werden soll. Entscheidend ist, dass am Übergang zwischen dem Eintrittsabschnitt und dem Umverteilungsabschnitt des Lichtleiters mindestens zwei kollimierte Lichtbündel vorhanden sind.

[0009] Mit Hilfe des dem Eintrittsabschnitt nachgeord-

neten Umverteilungsabschnitt werden die kollimierten Lichtbündel jeweils in mehrere kollimierte Teillichtbündel aufgeteilt und bezüglich ihrer Lage relativ zueinander innerhalb des Lichtleiters mit dem Ziel umverteilt, eine für einen Beobachter möglichst homogene Ausleuchtung der Lichtaustrittsfläche des Lichtleiters zu bewirken.

[0010] Eine der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee ist es, das emittierte Licht zweier LEDs zunächst in unterschiedlichen Strahlengängen zu kollimieren. Die kollimierenden Optiken können jedoch Teil desselben Bauteils sein. Erst die kollimierten Strahlbündel werden durchmischt, so dass beide LEDs eine Lichtaustrittsfläche in gleichem Maße ausleuchten können, ohne dass die Parallelität der Strahlbündel verloren geht. Die Ausleuchtung der Lichtaustrittsfläche gleicht dabei dünnen Streifen oder einem Schachbrettmuster, die von einem Betrachter bei ausreichend geringer Größe der leuchtenden "Streifen" bzw. "Felder" als einheitlich leuchtende Fläche wahrgenommen wird.

[0011] Vorteile gegenüber optischen Systemen, bei denen sich mindestens eine Halbleiterlichtquelle außerhalb des Brennpunktes befindet, sind klar in der optischen Effizienz und Homogenität der Ausleuchtung der Austrittsfläche zu sehen. Zudem kann bei der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugleuchte auf bekannte Bauteile zur Fokussierung des von den LEDs ausgesandten Lichts und zur Auskopplung des Lichts aus dem Lichtleiter zurückgegriffen werden.

[0012] Eine bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die totalreflektierenden Teilflächen der Grenzflächen des Lichtleiters derart ausgebildet und in dem Lichtleiter angeordnet sind, dass sie die zwei aneinander grenzend angeordneten kollimierten Lichtbündel jeweils in zwei kollimierte Teillichtbündel aufteilen.

[0013] Bevorzugt ist auch, dass eine Dicke des Lichtleiters in der ersten Richtung am Übergang zwischen dem Eintrittsabschnitt und dem Umverteilungsabschnitt genauso groß ist wie an einem Übergang zwischen dem Umverteilungsabschnitt und dem Austrittsabschnitt.

[0014] Weiter ist bevorzugt, dass der Umverteilungsabschnitt derart ausgebildet ist, dass mindestens ein Teillichtbündel mindestens eines Lichtbündels ohne Umverteilung durch den Umverteilungsabschnitt gelangt.

[0015] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der Umverteilungsabschnitt auf einer ersten Grenzfläche eine erste, bezüglich der ersten Grenzfläche schräg stehende Teilfläche aufweist, die derart in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet und ausgebildet ist, dass ein Teil eines Lichtbündels aus dem Eintrittsabschnitt auf sie trifft, das ein erstes Teillichtbündel bildet, und sie dieses Teillichtbündel im Wesentlichen quer zu der Lichtausbreitungsrichtung umlenkt, so dass es auf eine zweite Teilfläche des Umverteilungsabschnitts trifft, die auf einer der ersten Grenzfläche gegenüberliegenden zweiten Grenzfläche ausgebildet ist.

[0016] Bevorzugt ist auch, dass die zweite Teilfläche bezüglich der zweiten Grenzfläche schräg steht und derart in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet und aus-

gebildet ist, dass sie das von der ersten Teilfläche stammende erste Teillichtbündel im Wesentlichen in die Lichtausbreitungsrichtung umlenkt.

[0017] Weiter ist bevorzugt, dass die erste Teilfläche und/oder die zweite Teilfläche in einem Winkel von 45° bezüglich der ersten Grenzfläche bzw. der zweiten Grenzfläche angeordnet sind.

[0018] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der Umverteilungsabschnitt auf einer ersten Grenzfläche oder auf einer der ersten Grenzfläche gegenüberliegenden zweiten Grenzfläche eine Vertiefung mit zwei schräg zueinander und schräg bezüglich der entsprechenden Grenzfläche verlaufenden dritten und vierten Teilflächen aufweist.

[0019] Bevorzugt ist auch, dass der Lichtleiter in der ersten Richtung eine Dicke und die Vertiefung in der Lichtausbreitungsrichtung eine Länge und in der ersten Richtung eine Tiefe Δh aufweist und dass die dritten und vierten Teilflächen der Vertiefung in einem Winkel α bezüglich der entsprechenden Grenzfläche schräg stehen, wobei für die Vertiefung gilt:

$$1 = \frac{2 \cdot h - \Delta h}{\tan(2 \cdot \alpha)}$$

[0020] Weiter ist bevorzugt, dass die dritten und vierten Teilflächen der Vertiefung beide in dem gleichen Winkel $\alpha < 45^\circ$ bezüglich der entsprechenden Grenzfläche schräg stehen.

[0021] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die dritte Teilfläche der Vertiefung in Richtung des Eintrittsabschnitts gerichtet ist und derart in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet und ausgebildet ist, dass sie auftreffende Teillichtbündel auf die gegenüberliegende Grenzfläche des Umlenkabschnitts umlenkt, welche sie in Richtung der vierten Teilfläche der Vertiefung umlenkt.

[0022] Bevorzugt ist auch, dass die dritten und vierten Teilflächen der Vertiefung derart in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet und ausgebildet sind, dass die auf die dritte Teilfläche auftreffenden Teillichtbündel nach dem Umlenken durch die dritte Teilfläche, die gegenüberliegende Grenzfläche und die vierte Teilfläche wiederum in der Lichtausbreitungsrichtung in dem Lichtleiter propagieren, wobei jedoch die Lage der Teillichtbündel relativ zueinander zumindest in der ersten Richtung verändert ist.

[0023] Weiter ist bevorzugt, dass die Vertiefung in der ersten Grenzfläche des Lichtleiters ausgebildet ist und die in Richtung des Eintrittsabschnitts gerichtete dritte Teilfläche der Vertiefung derart in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet und ausgebildet ist, dass ein Teil des ersten Lichtbündels aus dem Eintrittsabschnitt, das ein zweites Teillichtbündel bildet, und ein Teil des zwei-

ten Lichtbündels aus dem Eintrittsabschnitt auf sie trifft, das ein drittes Teillichtbündel bildet.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die Vertiefung in der zweiten Grenzfläche des Lichtleiters ausgebildet ist und die in Richtung des Eintrittsabschnitts gerichtete dritte Teilfläche der Vertiefung derart in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet und ausgebildet ist, dass das erste Teillichtbündel von der zweiten Teilfläche und ein Teil eines Lichtbündels aus dem Eintrittsabschnitt auf sie trifft, das ein viertes Teillichtbündel bildet.

[0025] Bevorzugt ist auch, dass der Austrittsabschnitt eine bezüglich der Grenzflächen des Lichtleiters schräg stehende erste Umlenkfläche aufweist, die derart ausgebildet und in dem Austrittsabschnitt angeordnet ist, dass alle Teillichtbündel aus dem Umverteilungsabschnitt auf sie treffen und sie die Teillichtbündel in Richtung zweiter Umlenkflächen umlenkt, die derart ausgebildet und in dem Austrittsabschnitt angeordnet sind, dass alle von der ersten Umlenkfläche umgelenkten Teillichtbündel auf sie treffen und sie die Teillichtbündel in Richtung der Lichtaustrittsfläche umlenken.

[0026] Weiter ist bevorzugt, dass die totalreflektierenden Teilflächen der Grenzflächen des Lichtleiters derart ausgebildet und in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet sind, dass sich auf der Lichtaustrittsfläche Teillichtbündel mit Licht von der einen Lichtquelle auch in einer quer zu der ersten Richtung verlaufenden Richtung mit Teillichtbündeln mit Licht von der anderen Lichtquelle abwechseln.

[0027] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, die totalreflektierenden Teilflächen derart ausgebildet und in dem Umverteilungsabschnitt angeordnet sind, dass sich an der Lichtaustrittsfläche Teillichtbündel mit Licht von der einen Lichtquelle schachbrettartig mit Teillichtbündeln mit Licht von der anderen Lichtquelle abwechseln.

[0028] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Kraftfahrzeugleuchte zeichnet sich dadurch aus, dass ihre Lichtleiteranordnung entsprechend einer der vorangehenden Ausgestaltungen ausgebildet ist.

[0029] Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden. Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Lichtleiter der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform;

Figur 2 den Lichtleiter aus Figur 1 mit beispielhaft eingezeichneten Strahlverläufen;

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Lichtleiter der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung gemäß einer zweiten bevorzugten

Ausführungsform mit beispielhaft eingezeichneten Strahlverläufen;

Figur 4a einen Querschnitt durch einen Lichtleiter der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung an einem Übergang zwischen einem Eintrittsabschnitt des Lichtleiters und einem Umverteilungsabschnitt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Figur 4b eine Draufsicht auf eine Lichtaustrittsfläche eines Austrittsabschnitts eines Lichtleiters der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform;

Figur 4c eine Draufsicht auf eine Lichtaustrittsfläche eines Austrittsabschnitts eines Lichtleiters der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform;

Figur 5 einen Längsschnitt durch einen Lichtleiter der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform mit beispielhaft eingezeichneten Strahlverläufen; und

Figur 6 eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugleuchte gemäß einer bevorzugten Ausführungsform.

[0030] In Figur 6 ist eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugleuchte in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 2 bezeichnet. Die dargestellte Leuchte 2 ist bspw. eine Rück-, Seiten- oder Frontleuchte. Die Leuchte 2 dient zur Erzeugung mehrerer unterschiedlicher Leuchtenfunktionen. In dem gezeigten Beispiel umfasst die Leuchte 2 ein Gehäuse 4 mit einer in eine Lichtaustrittsrichtung 6 gerichteten Lichtaustrittsöffnung 8, die mittels einer transparenten Abdeckscheibe 10 verschlossen ist. Im Inneren des Gehäuses 4 ist ein Leuchtenmodul 12 angeordnet, das in Figur 6 lediglich schematisch dargestellt ist. Das Leuchtenmodul 12 umfasst mindestens zwei Halbleiterlichtquellen zum Aussenden von Licht, die unterschiedlichen Leuchtenfunktion der Leuchte 2 zugeordnet sind. Ferner umfasst das Leuchtenmodul 12 eine erfindungsgemäße Lichtleiteranordnung zum Bündeln des von den Lichtquellen ausgesandten Lichts und zum Aussenden des gebündelten Lichts zur Erzeugung mindestens einer der Leuchtenfunktionen. Aufbau und Funktionsweise der Lichtleiteranordnung werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 5 näher erläutert.

[0031] In den Figuren 1 bis 3 und 5 sind Längsschnitte durch verschiedene Ausführungsformen eines plattenförmigen Lichtleiters 20 einer erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung gezeigt. Die Lichtleiter 20 dienen zur Realisierung von zwei oder mehr unterschiedlichen Leuch-

tenfunktionen. Plattenförmig bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Lichtleiter 20 eine relativ große Erstreckung in x- und z-Richtung, aber eine vergleichsweise geringe Erstreckung in y-Richtung aufweist. Der Lichtleiter 20 ist aus einem optisch transparenten Material, vorzugsweise einem Kunststoffmaterial gefertigt, bspw. PC oder PMMA. Er kann einfach, kostengünstig und maßhaltig mittels eines Spritzgussverfahrens hergestellt werden. Der Lichtleiter 20 weist insbesondere zwei gegenüberliegende Grundflächen 22, 24 auf, die allerdings nicht eben sein müssen, sondern Stufen aufweisen oder, bspw. um eine in die Zeichenebene hinein verlaufende Achse, gebogen ausgebildet sein können. Die Grundflächen 22, 24 verlaufen - bis auf einige Oberflächendeformationen - vorzugsweise parallel zueinander.

[0032] Der Lichtleiter 20 ist in einer Ausbreitungsrichtung 26 von Licht innerhalb des Lichtleiters 20 funktional unterteilt in einen Lichteintrittsabschnitt 28, einen nachfolgenden Lichtumverteilungsabschnitt 30 und einen anschließenden Lichtaustrittsabschnitt 32 (vgl. Figur 1). Eine Schnittebene am Übergang zwischen dem Eintrittsabschnitt 28 und dem Umverteilungsabschnitt 30 ist mit dem Bezugszeichen 34 bezeichnet. Diese Schnittebene stellt gleichzeitig einen Ausgang des Eintrittsabschnitts 28 dar. Eine Schnittebene am Übergang zwischen dem Umverteilungsabschnitt 30 und dem Austrittsabschnitt 32 ist mit dem Bezugszeichen 36 bezeichnet. Der Eintrittsabschnitt 28 umfasst Mittel (nicht dargestellt) zum Einkoppeln und Kollimieren von Licht, das von zwei separaten Halbleiterlichtquellen (nicht dargestellt) ausgesandt wurde. Die Halbleiterlichtquellen sind vorzugsweise als Leuchtdioden (LEDs) ausgebildet. Zum Einkoppeln von Licht einer Halbleiterlichtquelle in einen plattenförmigen Lichtleiter und zum Kollimieren des eingekoppelten Lichts sind im Stand der Technik verschiedene Möglichkeiten bekannt, so dass darauf hier nicht näher eingegangen werden soll. Als eine Möglichkeit sei hier lediglich ein Beispiel erwähnt, bei dem zwei sog. SlitLights, wie sie aus Figur 3 der US 9,557,024 bekannt sind, übereinander gestapelt werden, wobei jedes der

[0033] Der Eintrittsabschnitt 28 kann einteilig mit dem restlichen Lichtleiter 20 oder als ein separates Teil ausgebildet sein. Im letzteren Fall umfasst der Lichtleiter 20

eine Lichteintrittsfläche, über welche die kollimierten Lichtbündel der Lichtquellen eintreten. So wäre es bspw. denkbar, dass die Lichtaustrittsflächen von zwei übereinander gestapelten SlitLights, wie sie aus Figur 3 der US 9,557,024 bekannt sind, der Lichteintrittsfläche des Lichtleiters 20 gegenüberliegend angeordnet sind, so dass die beiden aus den SlitLights austretenden kollimierten Lichtbündel möglichst effizient über die Lichteintrittsfläche in den Lichtleiter 20 eintreten.

[0034] Um eine optisch effiziente Multifunktionsleuchte 2 auf Basis einer Lichtleiteranordnung mit einem transparenten Lichtleiter 20 mit einem besonders homogenen Erscheinungsbild für alle Leuchtenfunktionen zu realisieren, schlägt die Erfindung vor, dass der Lichtumverteilungsabschnitt 30 eine Umlenkstruktur aus totalreflektierenden Teilflächen 40, 42, 44, 46 der Grenzflächen 22, 24 des Lichtleiters 20 umfasst, die derart ausgebildet und in dem Lichtleiter 20 angeordnet sind, dass sie die zwei nebeneinander angeordneten kollimierten Lichtbündel A, B jeweils in mehrere kollimierte Teillichtbündel A1, A2; B1, B2 aufteilen und die Teillichtbündel A1, A2; B1, B2 derart umsortieren, dass sich in einer ersten Richtung y einer quer zur Lichtausbreitungsrichtung 26 verlaufenden Schnittebene xy, bspw. an dem Übergang 36, Teillichtbündel A1, A2 mit Licht von der einen Lichtquelle mit Teillichtbündeln B1, B2 mit Licht von der anderen Lichtquelle abwechseln (vgl. Figuren 4b und 4c).

[0035] Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung wird anhand der Figuren 1 bis 4 näher erläutert. Ausgangspunkt sind zwei kollimierte Strahlbündel A, B der LEDs, die sich in einem transparenten Bauteil in z-Richtung (Lichtausbreitungsrichtung 26) ausbreiten. Im Schnitt liegen diese in y-Richtung parallel direkt übereinander. In Figur 2 ist dargestellt, wie ein Teil A1 des ersten Strahlbündels A an der Teilfläche 40 der Grenzfläche 24 durch Totalreflexion reflektiert wird. An der Teilfläche 42 der Grenzfläche 22 wird der Teilstrahl A1 direkt oberhalb des Strahlbündels B ebenfalls mittels Totalreflexion wieder in die ursprüngliche Ausbreitungsrichtung 26 reflektiert. Danach wird der Teilstrahl A1 an den Teilflächen 44, 46 einer in der Grenzfläche 22 ausgebildeten Vertiefung 48 sowie an der gegenüberliegenden Grenzfläche 24 durch Totalreflexion so reflektiert, dass er nun direkt oberhalb eines dritten Teilstrahls B1 des zweiten Strahlbündels B verläuft. Der Teilstrahl B1 tritt ohne Umlenken bzw. Totalreflexion an einer der Teilflächen 40, 42, 44, 46 durch die Umverteilungsstrukturen durch den Umverteilungsabschnitt 30 hindurch.

[0036] Der vierte Teilstrahl B2 des zweiten Strahlbündels B wird an den Teilflächen 44, 46 der Vertiefung 48 sowie an der gegenüberliegenden Grenzfläche 24 durch Totalreflexion so reflektiert, dass er nun oberhalb des Teilstrahls A1 verläuft.

[0037] Der Lichtleiter 22 hat gemäß Figur 1 in der y-Richtung eine Dicke h, und die Vertiefung hat in der Lichtausbreitungsrichtung 26 eine Länge 1 und in der y-Richtung eine Tiefe Δh . Die dritten und vierten Teilflächen 44, 46 der Vertiefung 48 stehen in einem Winkel α schräg

bezüglich der entsprechenden Grenzfläche 22 (vgl. Figuren 1, 2 und 5) bzw. 24 (vgl. Figur 3). Für die Ausgestaltung der Vertiefung 48 gilt vorzugsweise:

$$l = \frac{2 \cdot h - \Delta h}{\tan(2 \cdot \alpha)}.$$

[0038] Auf diese Weise wird eine neue Anordnung der Teilstrahlen A1, A2, B1, B2 in y-Richtung auf der Lichtaustrittsfläche 38 erzeugt. Die ursprüngliche Anordnung B2 über B1 über A2 über A1 geht über zu B2 über A1 über B1 über A2.

[0039] In Figur 4 ist gezeigt, wie sich diese Leuchte 2 bzw. die Lichtaustrittsfläche 38 des Lichtleiters 20 in einer Blickrichtung entgegen der z-Richtung darstellen würde. An dem Übergang 34 vor dem Umverteilungsabschnitt 30 sind die Strahlbündel A, B klar voneinander getrennt, unten A oben B (vgl. Figur 4a). An dem Übergang 36 nach dem Umverteilungsabschnitt 30 und damit auch auf der Lichtaustrittsfläche 38 des Lichtleiters 20 sieht man die Teilstrahlbündel mit jeweils halber Höhe A-B-A-B (vgl. Figur 4b).

[0040] Um nun ein Schachbrettmuster auf der Lichtaustrittsfläche 38 zu erzeugen (vgl. Figur 4c), kann in x-Richtung versetzt zu dem Schnitt aus Figur 2 eine in Figur 3 dargestellte, gespiegelte Anordnung der Teilflächen 44, 46 der Vertiefung 48 ausgebildet sein. In diesem Fall wird der Teilstrahl A1 nach der zweiten Teilfläche 42 nicht mehr reflektiert. Der Teilstrahl B2 wird an keiner Teilfläche reflektiert, sondern gelangt ohne Umlenken durch den Lichtleiter 20. Die Teilstrahlen A2 und B1 werden an den Teilflächen 44, 46 der Vertiefung 48 sowie an der Grenzfläche 22 so reflektiert, dass ein zu Figur 4b komplementäres Muster B-A-B-A entsteht. Durch periodische Anordnung der Umlenkungsstruktur aus Figur 2 und Figur 3 kann so ein Schachbrettmuster auf der Lichtaustrittsfläche 38 erzeugt werden. Bezugnehmend auf Figur 4c werden bspw. das Lichtverteilungsmuster in einem Vertikalschnitt 50 durch die Umverteilungsstrukturen aus Figur 2 und das Lichtverteilungsmuster in einem Vertikalschnitt 52 durch die Umverteilungsstrukturen aus Figur 3 erzeugt.

[0041] Der Lichtleiter 20 der erfindungsgemäßen Lichtleiteranordnung kann prinzipiell in einem transparenten Bauteil mit einer fokussierenden Optik und einer auskoppelnden Optik realisiert werden. Ein Beispiel für einen Austrittsabschnitt 32 mit einem Auskoppelbereich ist in Figur 5 gezeigt. Die Auskopplung kann über reflektierende oder transmittierende Flächen erreicht werden, die zudem eine gewünschte Lichtverteilung erzeugen. In Figur 5 ist in dem Austrittsabschnitt 32 im Strahlengang eine bezüglich der Grenzflächen 22, 24 des Lichtleiters 20 schräg stehende erste Umlenkfläche 54 vorgesehen, die derart ausgebildet und in dem Austrittsabschnitt 32

angeordnet ist, dass alle Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 aus dem Umverteilungsabschnitt 32 auf sie treffen und sie die Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 in Richtung zweiter Umlenkflächen 56 umlenkt, die derart ausgebildet und in dem Austrittsabschnitt 32 angeordnet sind, dass alle von der ersten Umlenkfläche 54 umgelenkten Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 auf sie treffen und sie die Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 in Richtung der Lichtaustrittsfläche 38 umlenken. Dabei bleibt die am Übergang 36 von dem Umverteilungsabschnitt 30 zu dem Austrittsabschnitt 32 vorliegende Lage der Teilstrahlbündel B2 über A1 über B1 über A2 auch nach dem Umlenken an den Umlenkflächen 54, 56 erhalten und ist auch an der Lichtaustrittsfläche 38 vorhanden. Dort sind die Teilstrahlbündel A1, A2, B1, B2 lediglich in y-Richtung etwas aufgeweitet.

[0042] Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass die vorliegende Erfindung einen Plattenlichtleiter 20 zur Realisierung von zwei oder mehr unterschiedlichen Leuchtenfunktionen sowie eine Kraftfahrzeugleuchte 2 mit einem solchen Plattenlichtleiter 20 betrifft. Die Leuchtenfunktionen werden mit dem Licht verschiedener separater Lichtquellen erzeugt. Auf der Lichtaustrittsfläche 38 des Lichtleiters 20 ergibt sich ein besonders gleichmäßiges Erscheinungsbild für alle Leuchtenfunktionen der Leuchte 2. Die verschiedenen Leuchtenfunktionen können gleichzeitig oder zeitlich versetzt zueinander erzeugt werden. So kann bspw. ein Tagfahrlicht und ein Blinklicht gleichzeitig erzeugt werden, wobei unter Umständen die Lichtquelle zur Erzeugung des Tagfahrlichts gedimmt wird. Ferner können auch ein Rücklicht und eine Bremslicht oder ein Rücklicht und ein Blinklicht gleichzeitig erzeugt werden. Selbstverständlich kann auch nur eine der Lichtquellen betrieben werden, so dass der Lichtleiter 20 temporär nur eine Leuchtenfunktion erzeugt. In dem Eintrittsabschnitt 28 des Lichtleiters 20 liegen am Übergang 34 zu dem Umverteilungsabschnitt 30 mindestens zwei kollimierte Lichtbündel A, B an. Diese können in der y-Richtung der quer zur Lichtausbreitungsrichtung 26 verlaufenden Schnittebene (xy) jeweils die gleiche Höhe aufweisen. Es wäre aber auch denkbar, dass die kollimierten Lichtbündel A, B unterschiedliche Höhen haben.

[0043] Der Umverteilungsabschnitt 30 weist unterschiedlich orientierte Umverteilungsstrukturen in Form von totalreflektierenden Teilflächen 40, 42, 44, 46 der Grenzflächen 22, 24 des Lichtleiters 20 auf, durch die zum einen die kollimierten Lichtbündel A, B jeweils in mehrere kollimierte Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 aufgeteilt und zum anderen die Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 innerhalb des Lichtleiters bzw. ihrer Lage relativ zueinander umsortiert werden. Wenn die Lichtquellen Licht unterschiedlicher Farben aussenden, wird durch das Umsortieren der Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 mittels der Umsortierungsstrukturen erreicht, dass die unterschiedlichen Farben in kleinen Bereichen auf die Lichtaustrittsfläche 38 treffen, so dass die unterschiedliche Beleuchtung durch einen Betrachter kaum wahrgenommen wird.

[0044] Die Umsortierungsstrukturen sind definierte Oberflächendeformation (Teilflächen 40, 42, 44, 46) der Grenzflächen 22, 24 des Lichtleiters 20, an denen ein Teil eines jeden Lichtbündels A, B so umgelenkt wird, dass sich die Höhe der resultierenden Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 verringert, die Anzahl der Teillichtbündel A1, A2, B1, B2 gegenüber der Anzahl der Lichtbündel A, B jedoch erhöht. Wenn bspw. nur zwei Lichtquellen vorgesehen sind, die Licht in den Lichtleiter 20 einkoppeln, kann sich die Höhe der Teillichtbündel A1, A2; B1, B2 gegenüber der Höhe des entsprechenden Lichtbündels A; B halbieren und die Anzahl der Teillichtbündel A1, A2; B1, B2 verdoppeln. Die Umsortierungsstrukturen bestehen bspw. aus Dickenänderungen der Lichtleiterplatte 20, wobei die Lichtleiterplatte 20 selbst in Lichtausbreitungsrichtung 26 vor und nach dem Umverteilungsabschnitt 30 gleich dick ist. Die Umsortierungsstrukturen lassen mindestens ein Teillichtbündel B1, A2; B2 unverändert durch den Lichtleiter 20 passieren. Durch unterschiedliche Orientierung der Umsortierungsstrukturen können die Lichtbündel A, B in unterschiedlichen Richtungen umsorrtiert werden (vgl. Figur 4c).

Patentansprüche

1. Lichtleiteranordnung einer Kraftfahrzeugleuchte (2), umfassend einen im Wesentlichen plattenförmigen Lichtleiter (20), der in einer Lichtausbreitungsrichtung (26) innerhalb des Lichtleiters (20) funktional unterteilt ist in einen Lichteintrittsabschnitt (28) und einen nachfolgenden Lichtaustrittsabschnitt (32), wobei der Eintrittsabschnitt (28) Mittel zum Einkoppeln und Kollimieren von Licht umfasst, das von mindestens einer Halbleiterlichtquelle ausgesandt wurde, so dass an einem Ausgang (34) des Eintrittsabschnitts (28) das Licht der mindestens einen Lichtquelle als mindestens ein kollimiertes Lichtbündel anliegt, und wobei der Austrittsabschnitt (32) eine Lichtaustrittsfläche (38) umfasst, durch die zumindest ein Teil des in den Lichtleiter (20) eingekoppelten Lichts austritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Eintrittsabschnitt (28) und dem Austrittsabschnitt (32) ein Lichtumverteilungsabschnitt (30) angeordnet ist, dass der Eintrittsabschnitt (28) Mittel zum Einkoppeln und Kollimieren von Licht umfasst, das von mindestens zwei separaten Halbleiterlichtquellen ausgesandt wurde, so dass an einem Übergang (34) zu dem Umverteilungsabschnitt (30) das Licht der mindestens zwei Lichtquellen als mindestens zwei aneinander grenzend angeordnete kollimierte Lichtbündel (A, B) anliegt, wobei jedes der Lichtbündel (A, B) nur Licht von einer der Lichtquellen umfasst, und dass der Umverteilungsabschnitt (30) totalreflektierende Teilflächen (40, 42, 44, 46) von Grenzflächen (22, 24) des Lichtleiters (20) umfasst, die derart ausgebildet und in dem Lichtleiter (20) angeordnet sind, dass sie die min-

destens zwei aneinander grenzend angeordneten kollimierten Lichtbündel (A, B) jeweils in mehrere kollimierte Teillichtbündel (A1, A2, B1, B2) aufteilen und die Teillichtbündel (A1, A2, B1, B2) derart umsorrtieren, dass sich in einer ersten Richtung (y) der Lichtaustrittsfläche (38) Teillichtbündel (A1, A2) mit Licht von der einen Lichtquelle mit Teillichtbündeln (B1, B2) mit Licht von der mindestens einen anderen Lichtquelle abwechseln.

2. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die totalreflektierenden Teilflächen (40, 42, 44, 46) der Grenzflächen (22, 24) des Lichtleiters (20) derart ausgebildet und in dem Lichtleiter (20) angeordnet sind, dass sie die zwei aneinander grenzend angeordneten kollimierten Lichtbündel (A, B) jeweils in zwei kollimierte Teillichtbündel (A1, A2; B1, B2) aufteilen.

3. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dicke (h) des Lichtleiters (20) in der ersten Richtung (y) am Übergang (34) zwischen dem Eintrittsabschnitt (28) und dem Umverteilungsabschnitt (30) genauso groß ist wie an einem Übergang (36) zwischen dem Umverteilungsabschnitt (30) und dem Austrittsabschnitt (32).

4. Lichtleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umverteilungsabschnitt (30) derart ausgebildet ist, dass mindestens ein Teillichtbündel (A2, B1; B2) mindestens eines Lichtbündels (A, B; B) ohne Umverteilung durch den Umverteilungsabschnitt (30) gelangt.

5. Lichtleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umverteilungsabschnitt (30) auf einer ersten Grenzfläche (22) eine erste, bezüglich der ersten Grenzfläche (22) schräg stehende Teilfläche (40) aufweist, die derart in dem Umverteilungsabschnitt (30) angeordnet und ausgebildet ist, dass ein Teil eines Lichtbündels (A) aus dem Eintrittsabschnitt (28) auf sie trifft, das ein erstes Teillichtbündel (A1) bildet, und sie dieses Teillichtbündel (A1) im Wesentlichen quer zu der Lichtausbreitungsrichtung (26) umlenkt, so dass es auf eine zweite Teilfläche (42) des Umverteilungsabschnitts (30) trifft, die auf einer der ersten Grenzfläche (22) gegenüberliegenden zweiten Grenzfläche (24) ausgebildet ist.

6. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Teilfläche (42) bezüglich der zweiten Grenzfläche (24) schräg steht und derart in dem Umverteilungsabschnitt (30) angeordnet und ausgebildet ist, dass sie das von der ersten Teilfläche (40) stammende erste Teillichtbündel (A1) im Wesentlichen in die Lichtausbreitungs-

richtung (26) umlenkt.

7. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Teilfläche (40) und/oder die zweite Teilfläche (42) in einem Winkel von 45° bezüglich der ersten Grenzfläche (22) bzw. der zweiten Grenzfläche (24) angeordnet sind.

8. Lichtleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umverteilungsabschnitt (30) auf einer ersten Grenzfläche (22) oder auf einer der ersten Grenzfläche (22) gegenüberliegenden zweiten Grenzfläche (24) eine Vertiefung (48) mit zwei schräg zueinander und schräg bezüglich der entsprechenden Grenzfläche (22; 24) verlaufenden dritten und vierten Teilflächen (44, 46) aufweist.

9. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (20) in der ersten Richtung (y) eine Dicke (h) und die Vertiefung (48) in der Lichtausbreitungsrichtung (26) eine Länge (l) und in der ersten Richtung (y) eine Tiefe (Δh) aufweist und dass die dritten und vierten Teilflächen (44, 46) der Vertiefung (48) in einem Winkel (α) bezüglich der entsprechenden Grenzfläche (22; 24) schräg stehen, wobei für die Vertiefung (48) gilt:

$$l = \frac{2 \cdot h - \Delta h}{\tan(2 \cdot \alpha)}.$$

10. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten und vierten Teilflächen (44, 46) der Vertiefung (48) beide in dem gleichen Winkel (α) < 45° bezüglich der entsprechenden Grenzfläche (22; 24) schräg stehen.

11. Lichtleiteranordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Teilfläche (44) der Vertiefung (48) in Richtung des Eintrittsabschnitts (28) gerichtet ist und derart in dem Umverteilungsabschnitt (30) angeordnet und ausgebildet ist, dass sie auftreffende Teillichtbündel (A1, B2; A2, B1) auf die gegenüberliegende Grenzfläche (24; 22) des Umlenkabschnitts (20) umlenkt, welche sie in Richtung der vierten Teilfläche (46) der Vertiefung (48) umlenkt.

12. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten und vierten Teilflächen (44, 46) der Vertiefung (48) derart in dem Umverteilungsabschnitt (30) angeordnet und ausgebildet sind, dass die auf die dritte Teilfläche (44) auf-

treffenden Teillichtbündel (A1, B2; A2, B1) nach dem Umlenken durch die dritte Teilfläche (46), die gegenüberliegende Grenzfläche (24; 22) und die vierte Teilfläche (46) wiederum in der Lichtausbreitungsrichtung (26) in dem Lichtleiter (20) propagieren, wobei jedoch die Lage der Teillichtbündel (A1, B2; A2, B1) relativ zueinander zumindest in der ersten Richtung (y) verändert ist.

13. Lichtleiteranordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (48) in der ersten Grenzfläche (22) des Lichtleiters (20) ausgebildet ist und die in Richtung des Eintrittsabschnitts (28) gerichtete dritte Teilfläche (44) der Vertiefung (48) derart in dem Umverteilungsabschnitt (30) angeordnet und ausgebildet ist, dass ein Teil des ersten Lichtbündels (A) aus dem Eintrittsabschnitt (28), das ein zweites Teillichtbündel (A2) bildet, und ein Teil des zweiten Lichtbündels (B) aus dem Eintrittsabschnitt (30) auf sie trifft, das ein drittes Teillichtbündel (B1) bildet.

14. Lichtleiteranordnung nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (48) in der zweiten Grenzfläche (24) des Lichtleiters (20) ausgebildet ist und die in Richtung des Eintrittsabschnitts (28) gerichtete dritte Teilfläche (44) der Vertiefung (48) derart in dem Umverteilungsabschnitt (30) angeordnet und ausgebildet ist, dass das erste Teillichtbündel (A1) von der zweiten Teilfläche (42) und ein Teil eines Lichtbündels (B) aus dem Eintrittsabschnitt (30) auf sie trifft, das ein viertes Teillichtbündel (B2) bildet.

15. Kraftfahrzeugleuchte (2) zur Erzeugung mehrerer Leuchtenfunktionen, umfassend ein Gehäuse (4) mit einer in eine Lichtaustrittsrichtung (6) gerichteten Lichtaustrittsöffnung (8), die mittels einer transparenten Abdeckscheibe (10) verschlossen ist, mindestens zwei unterschiedlichen Leuchtenfunktion zugeordnete Halbleiterlichtquellen zum Aussenden von Licht und eine Lichtleiteranordnung zum Bündeln des von den Lichtquellen ausgesandten Lichts und zum Aussenden des gebündelten Lichts zur Erzeugung mindestens einer der Leuchtenfunktionen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtleiteranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet ist.

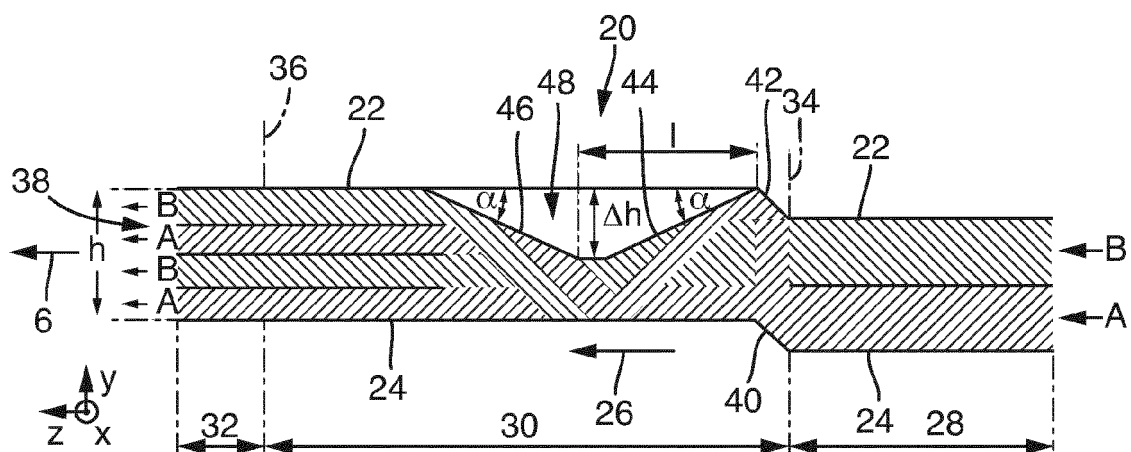


Fig. 1

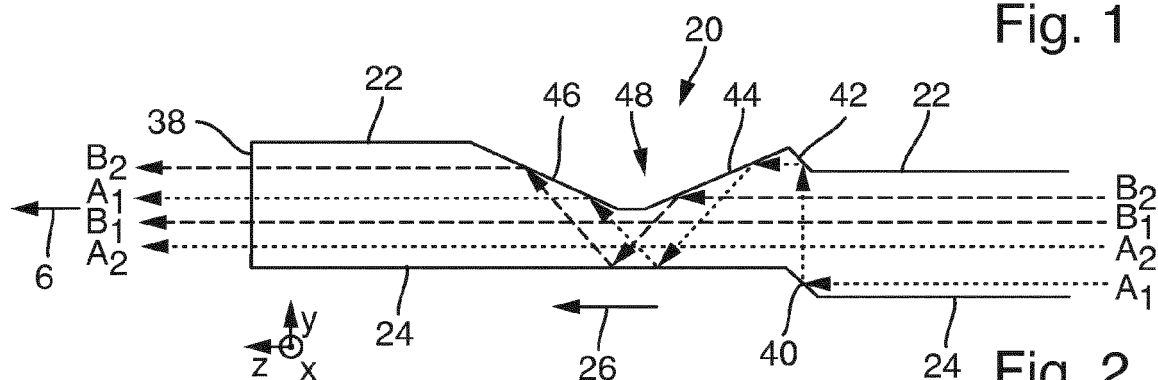


Fig. 2

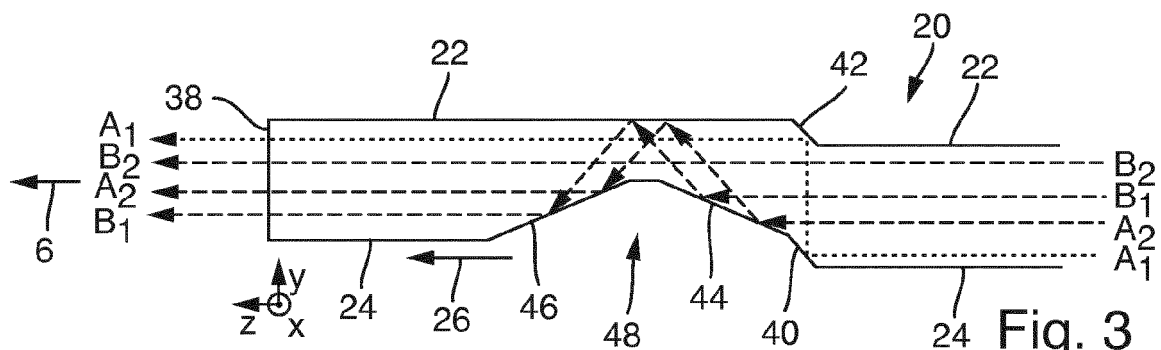


Fig. 3

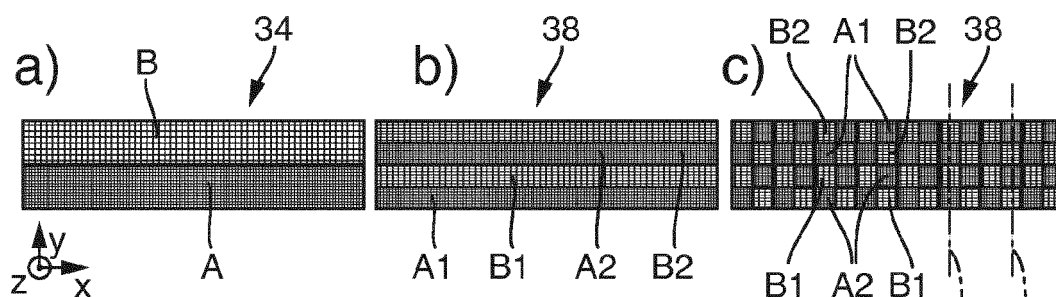


Fig. 4

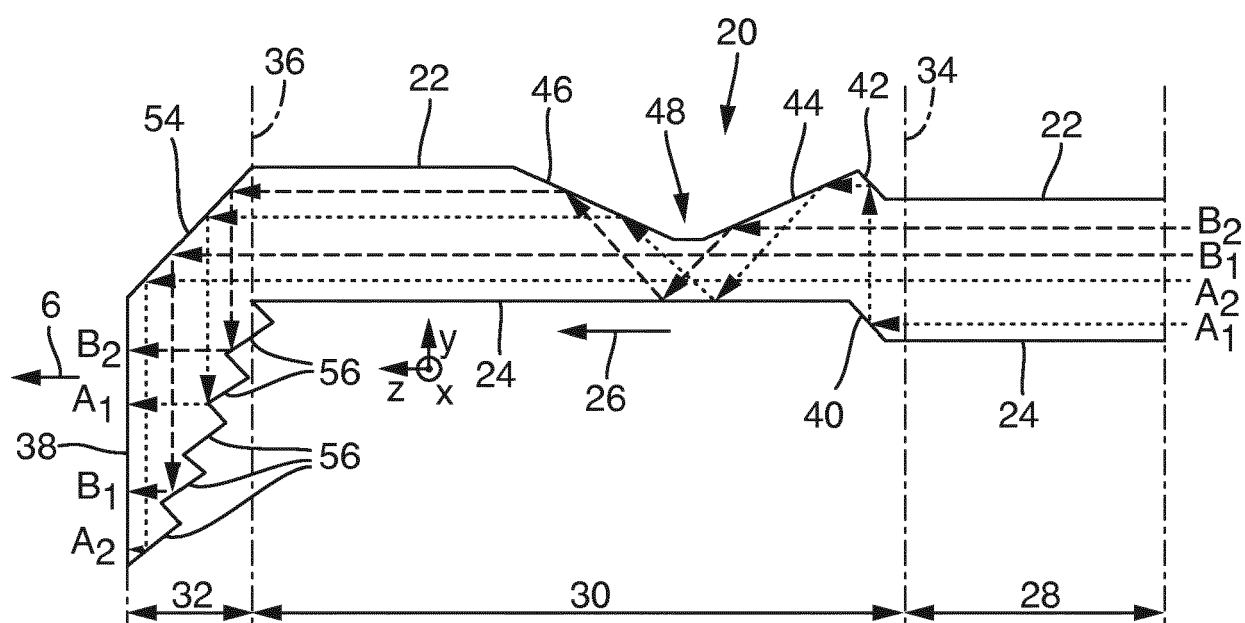


Fig. 5

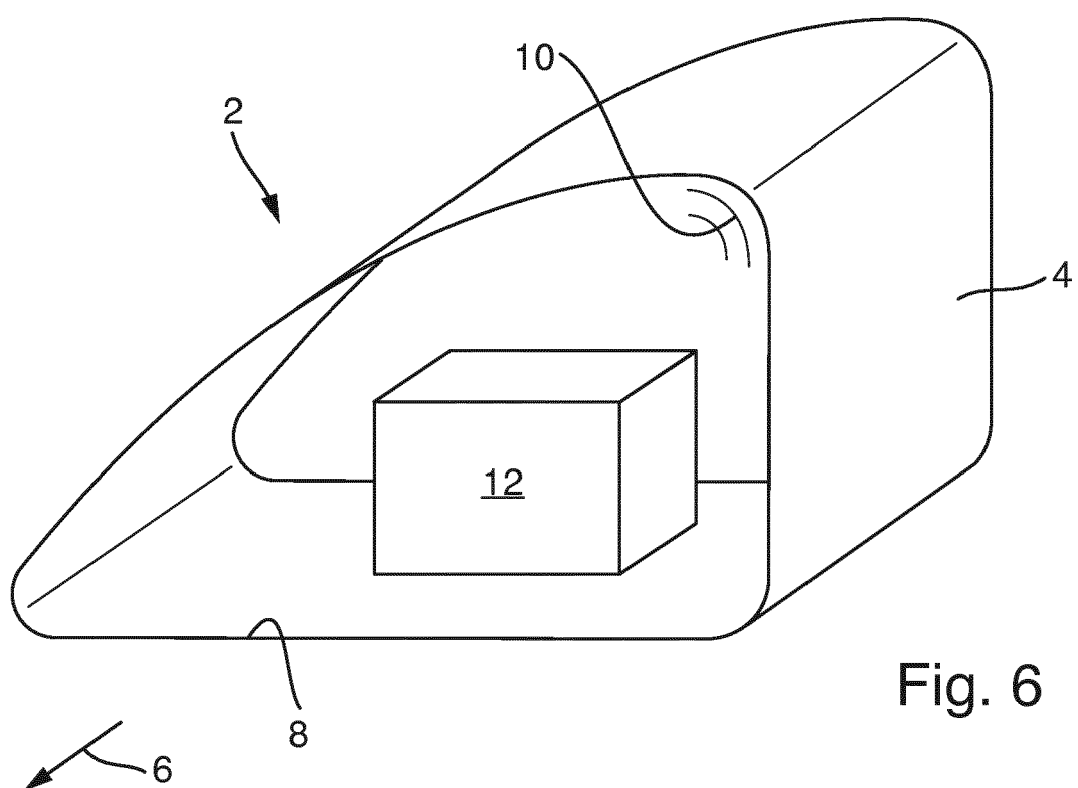


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 4094

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 3 042 258 A1 (VALEO ILUMINACION SA [ES]) 14. April 2017 (2017-04-14)	1-10,15	INV. B60Q1/26 F21S43/236 F21S43/237 F21S43/239 F21S43/241 F21S43/243 F21S43/245 F21S43/249 F21S43/14 F21S43/40
A	* Seite 9, Zeile 27 - Seite 10, Zeile 16; Abbildungen 3,5 *	11-14	
X	EP 3 179 157 A1 (VALEO VISION [FR]) 14. Juni 2017 (2017-06-14)	1-10,15	
A	* Absätze [0057] - [0061]; Abbildung 6 *	11-14	
A	DE 10 2005 021079 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 9. November 2006 (2006-11-09)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3-6 *		
A	EP 2 738 453 A1 (VALEO VISION [FR]) 4. Juni 2014 (2014-06-04)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *		
A	EP 2 857 740 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 8. April 2015 (2015-04-08)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
A	FR 2 966 223 A1 (VALEO VISION [FR]) 20. April 2012 (2012-04-20)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B60Q F21S F21Y
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *		
A	FR 3 003 928 A1 (VALEO VISION [FR]) 3. Oktober 2014 (2014-10-03)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *		
A	JP 2012 248358 A (KOITO MFG CO LTD) 13. Dezember 2012 (2012-12-13)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2019	Prüfer Panatsas, Adam
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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 4094

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.

18-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	FR 3042258 A1	14-04-2017	KEINE	
15	EP 3179157 A1	14-06-2017	EP 3179157 A1 FR 3044778 A1	14-06-2017 09-06-2017
	DE 102005021079 A1	09-11-2006	DE 102005021079 A1 ES 2325508 A1	09-11-2006 07-09-2009
20	EP 2738453 A1	04-06-2014	CN 103851542 A EP 2738453 A1 FR 2998678 A1 US 2014146554 A1	11-06-2014 04-06-2014 30-05-2014 29-05-2014
25	EP 2857740 A1	08-04-2015	DE 102013220106 A1 EP 2857740 A1	02-04-2015 08-04-2015
	FR 2966223 A1	20-04-2012	KEINE	
30	FR 3003928 A1	03-10-2014	KEINE	
	JP 2012248358 A	13-12-2012	JP 5719691 B2 JP 2012248358 A	20-05-2015 13-12-2012
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- US 9557024 B [0005] [0032] [0033]