

(19)



(11)

EP 4 113 001 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2023 Patentblatt 2023/01

(21) Anmeldenummer: **21183052.6**

(22) Anmeldetag: **01.07.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F21S 43/14 ^(2018.01) **F21S 43/237** ^(2018.01)
F21S 43/239 ^(2018.01) **F21S 43/245** ^(2018.01)
F21S 43/33 ^(2018.01) **F21S 43/40** ^(2018.01)
F21S 43/50 ^(2018.01) **F21S 43/31** ^(2018.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F21S 43/14; F21S 43/237; F21S 43/239;
F21S 43/245; F21S 43/31; F21S 43/33;
F21S 43/40; F21S 43/50

(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: **VOLKSWAGEN AG**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Kreipe, Bernhard**
30177 Hannover (DE)
- **Studený, Christian**
38170 Schöppenstedt (Eitzum) (DE)
- **Holtorf, Helge**
38154 Königslutter (Lelm) (DE)

(54) **LICHTMODUL FÜR EINE BELEUCHTVORRICHTUNG EINES FAHRZEUGS UND VERFAHREN ZUR MINDERUNG EINER FARBENTSÄTTIGUNG BEI EINEM LICHTMODUL FÜR EINE BELEUCHTVORRICHTUNG EINES FAHRZEUGS**

(57) Lichtmodul (10) für eine Beleuchtungsvorrichtung (2) eines Fahrzeugs (1) mit wenigstens einem Leuchtmittel (19) und einem Lichtleitkörper (24), welcher dazu geeignet und bestimmt ist, von dem Leuchtmittel (19) ausgehende und in den Lichtleitkörper (24) eingekoppelte Strahlung (40) zu einer Lichtaustrittsfläche (A) des Lichtleitkörpers (24) zu leiten, und mit wenigstens einer Rückwandungseinrichtung (20), welche wenigstens bereichsweise im Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsseite (A) des Lichtleitkörpers (24) in den Lichtleitkörper (24) einfallenden Umgebungstrahlung (44) angeordnet ist. Erfindungsgemäß weist die Rückwandungseinrichtung (20) wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich (32, 56, 67) und wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (34, 57, 66) auf, wobei sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (32, 56, 67) und der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich (34, 57, 66) hinsichtlich einer Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft, insbesondere bezüglich der Umgebungstrahlung (44), voneinander unterscheiden.

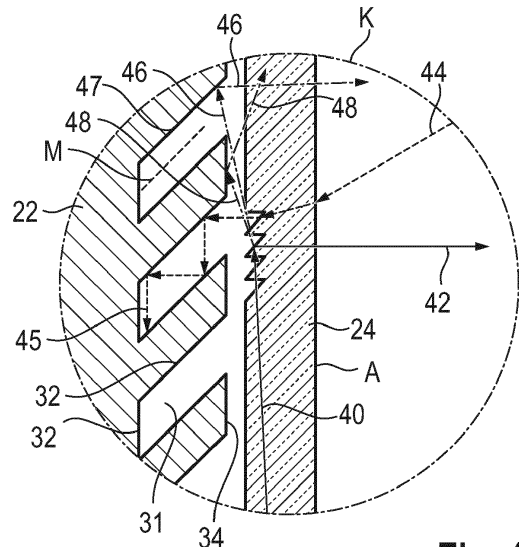


Fig. 4

EP 4 113 001 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lichtmodul für eine Beleuchtungsvorrichtung eines Fahrzeugs mit wenigstens einem Leuchtmittel und einem Lichtleitkörper, welcher dazu geeignet und bestimmt ist, von dem Leuchtmittel ausgehende und in den Lichtleitkörper eingekoppelte Strahlung zu einer Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers zu leiten. Die vorliegende Erfindung bezieht sich ferner auf eine Beleuchtungsvorrichtung sowie ein Verfahren zur Minderung einer Farbentsättigung bei einem Lichtmodul bevorzugt für eine Beleuchtungsvorrichtung insbesondere eines Fahrzeugs.

[0002] Beleuchtungsvorrichtungen für Fahrzeuge sind aus dem Stand der Technik seit längerem bekannt. Üblicherweise erfüllt eine Beleuchtungsvorrichtung eines Fahrzeugs wenigstens eine Lichtfunktion.

[0003] Die Lichtfunktion kann dabei je nach Ausgestaltung der Beleuchtungsvorrichtung (etwa als Scheinwerfer und/oder als Signalleuchte wie beispielsweise Bremsleuchte, Seitenmarkierungsleuchte, Fahrtrichtungsanzeiger-Leuchte und/oder als Heckleuchte und/oder als Tagfahrleuchte) ausgewählt sein aus einer Gruppe von Lichtfunktionen, welche eine Ausleuchtfunktion (etwa eines Fahrbahnbereichs), eine Wiederholblinklichtfunktion etwa zur Fahrtrichtungsanzeige, eine Bremslichtfunktion zur Anzeige einer Bremsstätigkeit, eine Begrenzungslichtfunktion, wie etwa eine Rücklichtfunktion, zur Sicherstellung der Sichtbarkeit des Fahrzeugs bei Tag und/oder Nacht, und dergleichen sowie Kombinationen hiervon umfasst.

[0004] Aus dem internen Stand der Technik der Anmelderin ist ein Lichtmodul für ein Kraftfahrzeug mit einem flächigen Lichtkörper und einem Leuchtmittel bekannt, dessen Lichtstrahlen in den Lichtkörper einkoppelbar sind und den Lichtkörper über eine Lichtaustrittsfläche nach außen austreten. Weiterhin ist eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende, rückseitige Fläche mit einer reflektierenden oder diffus rückstreuenden Abdeckung abgedeckt, welche durch ein rahmenartiges Bauteil gebildet ist.

[0005] Derzeit kann bei aus dem Stand der Technik bekannten Lichtmodulen eine Farbentsättigung von weißen Schlusslichtelementen bei Tag hinter transparenten Lichtscheiben beobachtet werden. Beispielsweise tritt eine Farbentsättigung bei 3D-LED-Rückleuchten wie bei Schlusslicht- und Fahrtrichtungsanzeigerflächen etwa aus dem internen Stand der Technik der Anmelderin auf.

[0006] Als Lösungsansatz zur Vermeidung einer Farbentsättigung ist aus dem Stand der Technik bekannt, monochromatische Lichtfunktionen mit eingefärbten Lichtscheiben umzusetzen. Hier ergibt sich allerdings der Nachteil, dass mehrfarbige Doppelfunktionen nicht umsetzbar sind.

[0007] Eine Änderung der Farbe und Oberflächenstruktur der gesamten Rückwand zur Behebung dieses Nachteils zieht allerdings nachteilig eine Einschränkung

der Homogenität bzw. der Lichtausbeute nach sich. Die Verwendung eines rückwandlosen Flächenlichtleiters wiederum führt zu dem Nachteil einer Intensitätsüberlagerung hintereinanderliegender Elemente.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu überwinden und ein Lichtmodul, eine Beleuchtungsvorrichtung und ein Verfahren zur Minderung einer Farbentsättigung bei einem Lichtmodul, bevorzugt für eine Beleuchtungsvorrichtung insbesondere eines Fahrzeugs, bereitzustellen, welche eine Verringerung einer Farbentsättigung und damit insbesondere auch bei Tag eine Verbesserung der Lichtfunktion bieten.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Bei einem erfindungsgemäßen Lichtmodul für eine Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere eines Fahrzeugs, mit wenigstens einem Leuchtmittel und einem Lichtleitkörper, ist der Lichtkörperleiter dazu geeignet und bestimmt, von dem Leuchtmittel ausgehende und in den Lichtleitkörper eingekoppelte Strahlung zu einer Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers (insbesondere zum Austritt aus dem Lichtleitkörper) zu leiten.

[0011] Erfindungsgemäß weist das Lichtmodul wenigstens eine Rückwandungseinrichtung auf, welche bevorzugt wenigstens bereichsweise im Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers in den Lichtleitkörper einfallenden Umgebungsstrahlung angeordnet ist. Bevorzugt handelt es sich bei der Lichtaustrittsfläche um eine im Wesentlichen ebene (Seiten-) Fläche des Lichtleitkörpers.

[0012] Erfindungsgemäß weist die Rückwandungseinrichtung (insbesondere auf der dem Lichtkörper zugewandten Seite) wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich und wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich auf, wobei sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich und der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich hinsichtlich einer Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft, insbesondere bezüglich der Umgebungsstrahlung (bzw. einer Umgebungsstrahlung, welche von außen durch die Lichtaustrittsfläche in den Lichtleitkörper einfällt), voneinander unterscheiden.

[0013] Mit anderen Worten wird eine Rückwandungseinrichtung vorgeschlagen, welche insbesondere an ihrer, dem Lichtleitkörper zugewandten Seite wenigstens zwei Rückwandungsbereiche aufweist, die sich hinsichtlich ihrer Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft, insbesondere bezüglich der in den Lichtleitkörper einfallenden und auf die Rückwandungseinrichtung treffende Umgebungsstrahlung, voneinander unterscheiden.

[0014] Das Vorsehen verschiedener Rückwandungsbereiche, die sich hinsichtlich ihres Absorptions- und/oder Reflexionsverhalten insbesondere bezüglich der (Umgebungs-)Strahlen voneinander unterscheiden, bietet den Vorteil, dass damit zugleich eine gute Homo-

genität, beispielsweise der großer Bereich eines Sichtbarkeitswinkels eines rauen hellen (weißen) Rückwandbereichs mit einem farbigen bzw. reflektierenden Rückwandbereich kombiniert werden kann, welcher vorteilhaft eine verminderte Farbentsättigung bietet.

[0015] Vorteilhaft kann durch die wenigstens jeweils einen, sich in ihrer Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft unterscheidenden erste und zweite Rückwandungsbereiche der Vorteil eines Rückwandbereichs mit hoher Reflexion und/oder geringer Absorption mit dem Vorteil eines Rückwandbereichs mit geringer Reflexion und/oder hoher Absorption, welcher vorteilhaft eine verminderte Farbentsättigung gewährleisten kann, vereint werden.

[0016] Vorteilhaft kann durch die erfindungsgemäß vorgeschlagenen wenigstens einen ersten und zweiten Rückwandungsbereich eine Verringerung der Farbentsättigung von extern angestrahlten Optikflächen bei gleichzeitig bestmöglicher Erfüllung der gewünschten Lichtfunktion erzielt werden.

[0017] Bevorzugt ist insbesondere der wenigstens eine erste und/oder der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich in dem Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsseite des Lichtleitkörpers in den Lichtleitkörper einfallenden Umgebungsstrahlung angeordnet.

[0018] Bevorzugt ist der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich derart ausgestaltet und bevorzugt die Absorptions- und/oder Reflexionseigenschaft derart gewählt, dass insbesondere durch Absorption und/oder (diffuser) Streuung bzw. Reflexion der auf den ersten Rückwandungsbereich auftreffenden Strahlung bewirkt wird, dass das Spektrum der aus der Lichtaustrittsfläche austretenden Strahlung im Wesentlichen dem Spektrum der aus der Lichtaustrittsfläche austretenden, von dem wenigstens einen Leuchtmittel in den Lichtleitkörper eingekoppelten Strahlung entspricht und/oder nur geringfügig von diesem abweicht. Unter einem nur geringfügigen Abweichen kann insbesondere verstanden werden, dass für einen Nutzer der Lichtfunktion (im Wesentlichen) visuell kein Unterschied wahrnehmbar ist oder sich dieser innerhalb eines (bevorzugt vorgegebenen) Toleranzbereichs befindet.

[0019] Denkbar ist jedoch auch, dass der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich derart auf eine von dem Lichtmodul zu erfüllende Lichtfunktion (beispielsweise Ausgabe von Lichts eines vorgegebenen Spektrums) abgestimmt ist, dass er dazu geeignet und bestimmt ist, in Abhängigkeit des vorgegebenen bzw. auszugebenden Spektrums wellenlängenselektiv auf den wenigstens ersten Rückwandungsbereich treffende Strahlung zu absorbieren (und/oder zu reflektieren).

[0020] Beispielsweise kann der erste Rückwandungsbereich eine farbige bzw. einen reflektierenden (Oberflächen-)Bereich aufweisen. Dabei kann bevorzugt die Farbe des Rückwandungsbereich an das von dem Lichtmodul auszugebende Spektrum und/oder die von dem Lichtmodul zu erfüllende Lichtfunktion angepasst sein. Bevor-

zugt weist der erste Rückwandungsbereich die Farbe der von dem Lichtmodul auszugebenden Strahlung auf.

[0021] Bevorzugt ist der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich derart ausgestaltet und bevorzugt die Absorptions- und/oder Reflexionseigenschaft derart gewählt, dass insbesondere durch Reflexion der auf den zweiten Rückwandungsbereich auftreffenden Strahlung eine (insbesondere möglichst gute) Homogenität und/oder (möglichst große) Lichtausbeute und/oder (möglichst hohe) Intensität der aus der Lichtaustrittsfläche austretenden Strahlung erzielt wird. Beispielsweise kann hierzu der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich eine helle, insbesondere weiße, und/oder (vergleichsweise) raue Oberfläche aufweisen.

[0022] Unter einer rauen Oberfläche wird bevorzugt eine nicht spiegelnde Fläche verstanden, an welcher insbesondere auf die Oberfläche auftreffende Strahlung diffus reflektiert wird.

[0023] Unter Reflexionseigenschaft soll insbesondere eine Größe, welche charakteristisch ist für eine Reflexion und/oder Rückstreuung von einfallender Strahlung, beispielsweise ein Reflexionsgrad, verstanden werden. Insbesondere umfasst der Begriff Reflexion nicht nur gerichtete (spiegelnde) Reflexion sondern auch diffuse Reflexion bzw. an der Oberfläche (insbesondere ungerichtet bzw. diffus) gestreute Strahlung. Bevorzugt bezieht sich dabei die Reflexionseigenschaft auf wenigstens einen Abschnitt des wenigstens ersten bzw. zweiten Rückwandungsbereichs und besonders bevorzugt auf den gesamten wenigstens ersten bzw. zweiten Rückwandungsbereich.

[0024] Unter Absorptionseigenschaft soll insbesondere eine Größe verstanden werden, welche charakteristisch ist für eine Absorption von einfallender Strahlung, beispielsweise ein Absorptionsgrad. Bevorzugt bezieht sich dabei die Absorptionseigenschaft auf wenigstens einen Abschnitt des wenigstens ersten bzw. zweiten Rückwandungsbereichs und besonders bevorzugt auf den gesamten wenigstens ersten bzw. zweiten Rückwandungsbereich.

[0025] Die Absorptionseigenschaft und/oder Reflexionseigenschaft kann sich dabei beziehen auf die Lichtaustrittsfläche (und/oder insbesondere in Bezug auf eine durch die Lichtaustrittsfläche gebildete fiktive Ebene und/oder eine zur Lichtaustrittsfläche parallelen fiktiven Ebene) und hierdurch von außen einfallende (und auf den jeweiligen wenigstens ersten oder zweiten Rückwandungsbereich treffende) Umgebungsstrahlung.

[0026] Bevorzugt kann (mit anderen Worten) die Absorptionseigenschaft (und analog die Reflexionseigenschaft) eine Größe sein, die charakteristisch ist für eine Absorption (und analog die Reflexion) von durch die Lichtaustrittsfläche von außen in den Lichtleitkörper einfallende (Umgebungs-)Strahlung, welche auf den jeweiligen (wenigstens ersten oder zweiten) Rückwandungsbereich trifft, durch den jeweiligen (wenigstens ersten oder zweiten) Rückwandungsbereich.

[0027] Beispielsweise kann der wenigstens erste

Rückwandungsbereich (wenigstens bereichsweise und bevorzugt im Wesentlichen über den gesamten Rückwandungsbereich hinweg) einen Absorptionsgrad und/oder Reflexionsgrad aufweisen, welcher sich von dem Absorptionsgrad und/oder Reflexionsgrad des wenigstens zweiten Rückwandungsbereichs unterscheidet.

[0028] Bevorzugt weist der wenigstens erste Rückwandungsbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt über deren jeweiligen gesamten Bereich hinweg einen im Wesentlichen homogenen und/oder identischen Reflexionsgrad und/oder Absorptionsgrad auf. Bevorzugt weist der wenigstens zweite Rückwandungsbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt über deren jeweiligen gesamten Bereich hinweg einen im Wesentlichen homogenen und/oder identischen Reflexionsgrad und/oder Absorptionsgrad auf.

[0029] Bevorzugt weist der wenigstens erste Rückwandungsbereich und der wenigstens zweite Rückwandungsbereich jeweils über deren jeweiligen (Oberflächen-)Bereich hinweg (im Wesentlichen) eine homogene Ausgestaltung und/oder Aufbau und/oder Oberflächenbeschaffenheit und/oder (Oberflächen-)Struktur und/oder Farbe auf.

[0030] Bevorzugt handelt es sich bei dem Lichtkörper um einen flächigen Lichtkörper. Unter einem flächigen Lichtkörper wird insbesondere ein Lichtkörper verstanden, dessen (geometrische) Ausdehnung in zwei von drei Raumrichtungen deutlich (bevorzugt um wenigstens einen Faktor 3, bevorzugt um wenigstens einen Faktor 4, bevorzugt um wenigstens einen Faktor und besonders bevorzugt um wenigstens einen Faktor 5) größer ist, als in der dritten Raumrichtung.

[0031] Bevorzugt ist das Lichtmodul derart ausgestaltet und/oder das Leuchtmittel derart in Bezug auf den Lichtleitkörper angeordnet, dass von dem Leuchtmittel ausgehende Strahlung über eine Seitenfläche (die Lichteintrittsseite) des Lichtleitkörpers einkoppelbar sind bzw. eingekoppelt werden und die in den Lichtleitkörper eingekoppelte Strahlung zu einer Lichtaustrittsseite des Lichtleitkörpers und insbesondere zu der Lichtaustrittsfläche (durch den Lichtleitkörper) geleitet wird. Bevorzugt weist die Lichtaustrittsseite des Lichtleitkörpers die Lichtaustrittsfläche auf oder besonders bevorzugt bildet die Lichtaustrittsseite des Lichtleitkörpers die (als Abstrahlfläche ausgebildete) Lichtaustrittsfläche aus.

[0032] Bevorzugt weist das Lichtmodul und insbesondere der Lichtleitkörper eine (insbesondere optische) Auskoppelinrichtung auf, mittels welcher die an der Lichteintrittsseite (bei welcher es sich insbesondere um eine Seitenfläche des Lichtleitkörpers handelt), insbesondere seitlich, eingekoppelte, von dem Leuchtmittel ausgehende Strahlung aus dem Lichtleitkörper, insbesondere (zumindest eine Primärstrahlung) über die Lichtaustrittsfläche, ausgekoppelt wird. Bevorzugt weist die Auskoppelinrichtung eine Vielzahl optischer Auskoppellelemente zum Streuen und/oder Reflektieren des von dem Leuchtmittels ausgehenden Lichtmoduls in Richtung der Lichtaustrittsfläche. Die Vielzahl optischer

Auskoppellelemente kann einen im Querschnitt sägezahnartigen und/oder sägezahnförmigen Verlauf aufweisen. Die Auskoppelinrichtung kann durch einen Oberflächenverlauf des Lichtleitkörpers gebildet sein.

[0033] Bevorzugt ist der Lichtleitkörper im Wesentlichen quaderförmig (wobei insbesondere ein zur Bildung einer Auskoppelinrichtung vorhandene Oberflächenstruktur und/oder Oberflächenprofilierung hierbei nicht berücksichtigt wird). Bevorzugt ist die Lichtaustrittsfläche und/oder die Lichtaustrittsseite von Seitenflächen des Lichtkörpers umgeben bzw. an die Seitenflächen des Lichtleitkörpers (unmittelbar) angrenzend.

[0034] Bevorzugt ist die Rückwandungseinrichtung, gesehen von der Lichtaustrittsfläche in Richtung auf eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende Rückseite des Lichtleitkörpers und insbesondere in Richtung auf eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende, rückseitige Fläche, hinter der Rückseite und insbesondere hinter der rückseitigen Fläche angeordnet.

[0035] Bevorzugt deckt die Rückwandungseinrichtung die Rückseite (bei welcher es sich insbesondere um die der Lichtaustrittsseite und/oder der Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers gegenüberliegende Seite handelt) des Lichtleitkörpers wenigstens bereichsweise und bevorzugt vollständig ab. Bevorzugt erstreckt sich die Rückwandungseinrichtung (insbesondere in einer Ebene parallel zur Erstreckungsebene der Rückseite und/oder der Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers) über die Ausdehnung des Lichtleitkörpers (in einer Schnittebene durch den Lichtleitkörper entlang der Lichtaustrittsfläche und/oder der Rückseite bzw. der rückseitigen Fläche des Lichtleitkörpers).

[0036] Bevorzugt ist zwischen der Rückwandungseinrichtung und dem Lichtleitkörper kein weiteres (optisches) Element angeordnet. Insbesondere ist die Rückwandungseinrichtung gegenüber dem Lichtleitkörper derart angeordnet, dass insbesondere aus der Rückseite aus dem Lichtleitkörper, insbesondere in Richtung der Rückwandungseinrichtung, austretende (Umgebungs-)Strahlung unmittelbar auf die Rückwandungseinrichtung trifft, insbesondere ohne zuvor durch ein weiteres optisches Element gestreut und/oder reflektiert zu werden.

[0037] Denkbar ist, dass die Rückwandungseinrichtung wenigstens bereichsweise an den Lichtleitkörper und insbesondere an die Rückseite (insbesondere die rückseitige Fläche) des Lichtleitkörpers angrenzt.

[0038] Bevorzugt ist sowohl der wenigstens erste Rückwandungsbereich als auch der wenigstens zweite Rückwandungsbereich auf demselben Element der Rückwandungseinrichtung angeordnet. Denkbar ist aber auch, dass die Rückwandungseinrichtung mehrere Elemente aufweist, wobei denkbar ist, dass der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich auf dem einen Element angeordnet ist und der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich auf einem hiervon verschiedenen Element der Rückwandungseinrichtung angeordnet ist. Bevorzugt ist die Rückwandungseinrichtung als ein-

teiliges Element ausgestaltet.

[0039] Bevorzugt ist der Lichtkörper als Lichtleiter, bevorzugt als Flächenlichtleiter, ausgebildet und weist vorzugsweise einen Transmissionsgrad (eine Lichtdurchlässigkeit) in einem Bereich von etwa 85 Prozent bis etwa 95 Prozent, bevorzugt in einem Bereich von etwa 90 bis 95 Prozent auf. Besonders bevorzugt beträgt der Transmissionsgrad in etwa 92 Prozent.

[0040] In einer vorteilhaften Ausführungsform unterscheidet sich ein Material des wenigstens ersten Rückwandungsbereichs von einem Material des wenigstens zweiten Rückwandungsbereichs in einer Absorptionseigenschaft und/oder Reflexionseigenschaft (bevorzugt wenigstens bereichsweise und besonders bevorzugt über den gesamten wenigstens ersten und/oder zweiten Rückwandungsbereich hinweg). Bevorzugt weist das Material des ersten Rückwandungsbereichs eine von dem Material des wenigstens zweiten Rückwandungsbereichs verschiedene Streueigenschaft auf. Hierdurch können vorteilhaft durch eine verschiedene Materialwahl verschiedene Bereiche des Rückwandungsbereichs erzielt werden, welche sich in Bezug auf ihr Absorptions- und/oder Reflexionsverhalten (und/oder Streuverhalten) voneinander unterscheiden und sich hierdurch vorteilhaft in unterschiedlicher Weise auf die Homogenität und/oder die Lichtausbeute und/oder die Farbentsättigung und insbesondere eine Minderung der Farbentsättigung des Lichtmoduls auswirken.

[0041] Bevorzugt trägt das (wenigstens teilweise) unterschiedliche Material des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich in Bezug auf den wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich zu der verschiedenen Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft des wenigstens ersten Rückwandungsbereichs gegenüber dem wenigstens zweiten Rückwandungsbereich bei und besonders bevorzugt wird diese (auch oder ausschließlich) hierdurch bewirkt.

[0042] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform unterscheidet sich eine Oberflächenbeschaffenheit des wenigstens ersten Rückwandungsbereichs von einer Oberflächenbeschaffenheit des wenigstens zweiten Rückwandungsbereichs (bevorzugt wenigstens bereichsweise und besonders bevorzugt über den gesamten wenigstens ersten und/oder zweiten Rückwandungsbereich hinweg). Auch hierdurch kann vorteilhaft eine verschiedene Wirkung der Rückwandungsbereiche in Hinsicht auf eine Farbentsättigung bei externer Anstrahlung und/oder Homogenität und/oder Intensität der ausgestrahlten Strahlung erzielt werden.

[0043] Bevorzugt trägt die (wenigstens bereichsweise) unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich in Bezug auf den wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich zu der verschiedenen Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft des wenigstens ersten Rückwandungsbereichs gegenüber dem wenigstens zweiten Rückwandungsbereich bei und besonders bevorzugt wird diese (auch oder ausschließlich) hierdurch bewirkt.

[0044] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform unterscheidet sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich wenigstens bereichsweise und bevorzugt über den gesamten ersten Rückwandungsbereich hinweg von dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich durch eine Oberflächengeometrie, wobei bevorzugt (auch und bevorzugt ausschließlich) hierdurch eine sich unterscheidende Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft (des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich von dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich) bewirkt wird. Auch hierdurch kann vorteilhaft eine verschiedene Wirkung der Rückwandungsbereiche in Hinsicht auf eine Farbentsättigung bei externer Anstrahlung und/oder Homogenität und/oder Intensität der ausgestrahlten Strahlung erzielt werden.

[0045] Beispielsweise kann der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (und/oder der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich) eine Oberflächengeometrie aufweisen, bei welcher es sich um eine von einer ebenen Fläche abweichenden Oberflächengeometrie handelt. Beispielsweise kann dieser erste Rückwandungsbereich wenigstens eine Vertiefung und/oder wenigstens eine gekrümmte Oberflächenwandung und/oder wenigstens eine Ausnehmung und/oder wenigstens einen Vorsprung aufweisen.

[0046] Bevorzugt ist die von einer ebenen Fläche abweichenden Oberflächengeometrie dazu geeignet und bestimmt, auf die Oberflächengeometrie fallende Strahlung (insbesondere aus Richtung des Lichtleitkörpers kommende Strahlung und insbesondere durch die Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers eingestrahlt (Umgebungs-)Strahlung) aufzunehmen bzw. zu absorbieren und/oder (geometriebedingt) öfter als einmal, bevorzugt öfter als zweimal, bevorzugt öfter als dreimal, bevorzugt öfter als viermal und besonders bevorzugt öfter als fünfmal zu reflektieren und/oder von einer Oberflächenwandung zurückzuwerfen und/oder zu streuen, bevor diese den jeweiligen Rückwandungsbereich verlässt.

[0047] Bevorzugt ist der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt über den gesamten zweiten Rückwandungsbereich hinweg (im Wesentlichen) eben bzw. als ebene Fläche ausgestaltet.

[0048] Denkbar ist, dass auch der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt über den gesamten ersten Rückwandungsbereich hinweg (im Wesentlichen) eben bzw. als ebene Fläche ausgestaltet ist.

[0049] Bevorzugt ist der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich und der wenigstens zweite Rückwandungsbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt über den gesamten ersten Rückwandungsbereich hinweg (im Wesentlichen) eben bzw. als ebene Fläche ausgestaltet. In diesem Fall unterscheiden sich der wenigstens erste Rückwandungsbereich und der wenigstens zweite Rückwandungsbereich durch ihre Materialbeschaffenheit und/oder durch ihre Oberflächenbe-

schaffenheit, so dass insbesondere hierdurch eine voneinander verschiedene Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft bewirkt wird.

[0050] Bevorzugt ist, dass der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich eine von einer ebenen Fläche abweichende Oberflächengeometrie aufweist und der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich eben bzw. als ebene Fläche ausgestaltet ist. Bevorzugt weist der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (insbesondere in diesem Fall) eine identische Materialbeschaffenheit in Bezug auf den wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich auf. Möglich ist auch, dass (insbesondere hier) die Oberflächeneinrichtung mit dem wenigstens ersten Rückwandungsbereich und dem wenigstens zweiten Rückwandungsbereich aus demselben Werkstück und/oder in einem gemeinsamen (einzigen) Verfahrensschritt hergestellt ist.

[0051] Bevorzugt sind als ebene Flächen ausgestaltete erste und/oder zweite Rückwandungsbereiche (im Wesentlichen) parallel zur Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers und/oder zur Rückseite bzw. rückseitigen Fläche des Lichtleitkörpers angeordnet.

[0052] Bevorzugt ist der wenigstens eine erste und/oder der wenigstens eine zweite (insbesondere alle) Rückwandungsbereich(e) bezüglich dem Lichtleitkörper und insbesondere bezüglich der Lichtaustrittsfläche und/oder der Rückseite bzw. der rückseitigen Fläche ausgerichtet, wobei durch die Ausrichtung bevorzugt eine (im Wesentlichen) Optimierung einer beabsichtigten Absorption und/oder Reflexion einer (insbesondere unter einem vorgegebenen Winkel) durch die Lichtaustrittsfläche in den Lichtleitkörper eindringende (Umgebungs-)Strahlung durch die jeweiligen Rückwandungsbereiche bewirkt wird.

[0053] Bevorzugt erstreckt sich die dem Lichtleitkörper zugewandte Seite der Rückwandungseinrichtung und/oder zugewandte Oberfläche der Rückwandungseinrichtung, welche insbesondere den wenigstens einen ersten und/oder den wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich aufweist, im Wesentlichen entlang einer Haupterstreckungsebene. Bevorzugt ist die Rückwandungseinrichtung derart gegenüber dem Lichtleitkörper ausgerichtet, dass die Haupterstreckungsebene im Wesentlichen parallel zur Lichtaustrittsfläche und/oder zur Rückseite und/oder zur rückseitigen Fläche des Lichtleitkörpers angeordnet ist.

[0054] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform schließen eine Haupterstreckungsrichtung eines Abschnitts des ersten Rückwandungsbereichs (und bevorzugt zusätzlich auch eine Haupterstreckungsrichtung eines weiteren, von dem erstgenannten Abschnitt verschiedenen und/oder dem erstgenannten Abschnitt gegenüberliegenden, Abschnitts des ersten Rückwandungsbereichs) mit der Haupterstreckungsebene der dem Lichtleitkörper zugewandten Seite der Rückwandungseinrichtung und/oder mit einer Haupterstreckungsrichtung des zweiten Rückwandungsbereichs und/oder mit einer Haupterstreckungsrichtung der Lichtaustritts-

fläche und/oder der Rückseite des Lichtleitkörpers einen von Null verschiedenen Winkel und bevorzugt einen Winkel in einem Bereich zwischen 20° und 80° , bevorzugt zwischen 30° und 70° , bevorzugt zwischen 40° und 60° , bevorzugt zwischen 40° und 50° und besonders bevorzugt einen Winkel von (im Wesentlichen) 45° ein. Bevorzugt handelt es sich bei diesem Abschnitt um einen an einen zweiten Rückwandungsbereich (unmittelbar anschließenden und/oder angrenzenden Bereich).

[0055] Dies bietet den Vorteil, dass etwa senkrecht auf die Haupterstreckungsebene der dem Lichtleitkörper zugewandten Seite der Rückwandungseinrichtung treffende Strahlung nicht retroreflektiert wird, also nicht in eine Richtung senkrecht zur Haupterstreckungsebene zurückgeworfen wird. Damit wird vorteilhaft erreicht, dass etwa senkrecht auf die Haupterstreckungsebene einfallende Umgebungsstrahlung nicht im Wesentlichen unmittelbar nach nur einmaliger Reflexion und/oder Streuung an dem Rückwandungsbereich (wieder) in den Lichtleitkörper eingekoppelt wird (und von dort in Richtung der Lichtaustrittsfläche) geleitet wird.

[0056] Bevorzugt sind die beiden genannten Abschnitte des ersten Rückwandungsbereichs zueinander parallel und/oder weisen einen zueinander parallelen Oberflächenverlauf auf. Bevorzugt erstrecken sich der erstgenannte Abschnitt und besonders bevorzugt die beiden genannten Abschnitte in die Rückwandungseinrichtung hinein (insbesondere bezüglich der Haupterstreckungsebene der dem Lichtleitkörper zugewandten Oberfläche der Rückwandungseinrichtung).

[0057] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform verläuft eine Haupterstreckungsrichtung des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereichs schräg zur Haupterstreckungsebene und bildet insbesondere einen Winkel zwischen 30° und 70° , bevorzugt zwischen 40° und 60° , bevorzugt zwischen 40° und 50° und besonders bevorzugt von im Wesentlichen 45° (zwischen der Haupterstreckungsrichtung des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereichs und der Haupterstreckungsebene) aus. Bevorzugt ist in einer Richtung entlang der Haupterstreckungsebene gesehen, ein Bodenbereich des ersten Rückwandungsbereichs näher an dem Leuchtmittel angeordnet als ein Öffnungsbereich des ersten Rückwandungsbereichs, in welchen Strahlung in den ersten Rückwandungsbereich eintritt und welcher bevorzugt in Einstrahlrichtung einer in den ersten Rückwandungsbereich einfallenden Strahlung vor dem Bodenbereich des ersten Rückwandungsbereichs angeordnet ist.

[0058] Mit anderen Worten bildet die Einstrahlrichtung der von dem Leuchtmittel ausgesandten Primärstrahlung einen spitzen Winkel (bevorzugt einen Winkel zwischen 40° und 60° , bevorzugt zwischen 40° und 50° und besonders bevorzugt von im Wesentlichen 45°) mit einem ersten (dem Leuchtmittel zugewandten) Seitenwandungsabschnitt des ersten Rückwandungsbereichs aus, welcher in dieser Einstrahlrichtung gesehen nach einem zweiten (dem Leuchtmittel abgewandten) Seiten-

wandungsabschnitt des ersten Rückenwandungsbereichs angeordnet ist.

[0059] Dies bietet den Vorteil, dass durch die von dem Leuchtmittel ausgesandte und in den Lichtleitkörper eingekoppelte Primärstrahlung erzeugte Sekundärstrahlung, welche auf den (dem Leuchtmittel zugewandten) ersten Seitenwandungsabschnitt trifft, von diesem aus dem ersten Rückenwandungsbereich heraus insbesondere in Richtung des Lichtleitkörpers und insbesondere in Richtung der Lichtaustrittsfläche geleitet und insbesondere reflektiert und/oder gestreut wird. Hierdurch kann die Lichtausbeute des Lichtmoduls gesteigert werden.

[0060] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform begrenzt der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (insbesondere wenigstens abschnittsweise und bevorzugt vollständig) einen Hohlraum insbesondere zur Aufnahme einer von außen durch die Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers in den Lichtleitkörper einfallenden Umgebungsstrahlung. Bevorzugt handelt es sich bei dem Hohlraum um einen nur zu einer Seite (bevorzugt der dem Lichtleitkörper zugewandten Seite) hin offenen Hohlraum. Mit anderen Worten weist der Hohlraum bevorzugt lediglich eine Öffnung auf, durch welche Strahlung in den Hohlraum dringen kann. Die Ausbildung und/oder Begrenzung eines Hohlräume bietet den Vorteil, dass in den Hohlraum einfallende Umgebungsstrahlung bevorzugt mehrmals an einer Hohlraumwandung reflektiert und/oder gestreut wird, bevor die Umgebungsstrahlung den Hohlraum verlässt.

[0061] Denkbar ist aber auch, dass der Hohlraum (insbesondere nur) in einer zur Haupterstreckungsebene der Rückwandungseinrichtung (insbesondere der dem Lichtleitkörper zugewandten Seite) und/oder in einer zur Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers senkrechten Richtung begrenzt ist. Insbesondere kann der Hohlraum länglich und/oder rillenartig und/oder rillenförmig und/oder wellenförmig ausgebildet sein und zu wenigstens einem Ende (insbesondere zu beiden Seitenenden) der länglichen und/oder rillenartigen und/oder rillenförmigen und/oder wellenförmigen Struktur offen sein. Bevorzugt ist unter länglich zu verstehen, dass der Hohlraum einem Pfad folgt, dessen Länge um ein Vielfaches (insbesondere ein Zweifaches, bevorzugt ein Vierfaches, bevorzugt ein 10-faches, bevorzugt ein 20-faches) größer ist als eine (insbesondere jede) Ausdehnung des Hohlräume in eine hierzu senkrechte Richtung.

[0062] Bevorzugt erstreckt sich der Hohlraum (und insbesondere eine Mittelachse des Hohlräume) in eine (Haupterstreckungs-)Richtung, welche mit der Haupterstreckungsebene der dem Lichtkörper zugewandten Seite und/oder Oberfläche der Rückwandungseinrichtung einen von Null verschiedenen Winkel und bevorzugt einen Winkel in einem Bereich zwischen 20° und 80°, bevorzugt zwischen 30° und 70°, bevorzugt zwischen 40° und 60°, bevorzugt zwischen 40° und 50° und besonders bevorzugt einen Winkel von (im Wesentlichen) 45° einschließt. Bevorzugt erstrecken sich Seitenwandungen

des Hohlräume (im Wesentlichen) parallel zur Mittelachse und/oder zur Haupterstreckungsrichtung des Hohlräume.

[0063] Ein Winkel von 45° ist besonders vorteilhaft, da senkrecht zur Haupterstreckungsebene der (dem Lichtkörper zugewandten Seite der) Rückwandungseinrichtung einfallende Strahlung von einer (durch den ersten Rückwandungsbereich gebildeten) Seitenwandung des Hohlräume parallel zur Haupterstreckungseinrichtung gestreut und/oder reflektiert wird und (anschließend) von einer weiteren Seitenwandung des Hohlräume weiter in Richtung von der Haupterstreckungsebene und/oder dem Lichtkörper weg in das Innere des Hohlräume gestreut und/oder reflektiert wird.

[0064] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform weist der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich eine Lichtfalle auf und/oder bildet eine Lichtfalle aus. Bevorzugt ist der Hohlraum als Lichtfalle ausgebildet. Die Lichtfalle kann einen Zuführabschnitt aufweisen, welche die von der Lichtfalle aufzunehmende und/oder zu absorbierende Strahlung in den Hohlraum leitet. Bevorzugt ist die Innenfläche des Hohlräume absorbierend und/oder streuend ausgebildet. Die Oberfläche des Zuführabschnitts ist bevorzugt reflektierend, kann aber auch absorbierend und/oder streuend ausgebildet sein.

[0065] Unter einer Lichtfalle ist bevorzugt ein Strahlungsaufnahmebereich, welcher insbesondere dazu geeignet und bestimmt ist, Strahlung ohne gerichtete Rückstreuung (aus dem Strahlungsaufnahmebereich heraus) aufzunehmen. Bevorzugt ist unter einer Lichtfalle ein im Wesentlichen rückstreuungsfreier, Strahlungsaufnahmebereich zur Abschwächung und/oder Absorption unerwünschter (Umgebungs-)Strahlung und/oder ein Strahlungsaufnahmebereich zu verstehen, welcher dazu ausgebildet und bestimmt ist, eine in den Strahlungsaufnahmebereich eintretende Strahlung vor deren Austritt aus dem Strahlungsaufnahmebereich wenigstens dreimal, bevorzugt wenigstens fünfmal und besonders bevorzugt wenigstens achtmal zu reflektieren und/oder zu streuen.

[0066] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform weist der wenigstens zweite Rückwandungsbereich wenigstens bereichsweise (und bevorzugt über den gesamten Rückwandungsbereich hinweg) eine absorbierende Beschichtung auf. Dies bietet den Vorteil, dass auf den wenigstens zweiten Rückwandungsbereich treffende (insbesondere unerwünschte) Umgebungsstrahlung von der absorbierenden Beschichtung (wenigstens teilweise und bevorzugt entsprechend einem Absorptionsgrad der absorbierenden Beschichtung) absorbiert wird.

[0067] Bevorzugt weist die absorbierende Beschichtung Nano- und/oder Mikropartikel, welche zur Absorption (unerwünschter insbesondere für den Menschen sichtbarer) Strahlung geeignet und bestimmt sind. Beispielsweise kann die absorbierende Beschichtung Kohlenstoffnanoröhren (auch CNT, englisch carbon nanotubes) zur Absorption von Strahlung aufweisen.

[0068] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform

weist der wenigstens zweite Rückwandungsbereich Nanomaterialien, insbesondere mit ausgerichteter Struktur, zur Absorption einfallender Umgebungsstrahlung auf.

[0069] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform weist die Rückwandungseinrichtung eine Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und bevorzugt identischen, ersten Rückwandungsbereichen und/oder eine Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und bevorzugt identischen, zweiten Rückwandungsbereichen auf. Das Vorsehen einer Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen und/oder einer Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen bietet den Vorteil, dass eine homogenere Ausstrahlung realisierbar ist.

[0070] Bevorzugt ist jeder erste Rückwandungsbereich aus der Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen gemäß einer (insbesondere obig) im Rahmen des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereichs beschriebenen Ausführungsform ausgebildet. Bevorzugt ist jeder erste Rückwandungsbereich aus der Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen entsprechend derselben (insbesondere obig) im Rahmen des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereichs beschriebenen Ausführungsform ausgebildet.

[0071] Durch das Vorsehen einer Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen und/oder einer Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen kann bevorzugt die (vorhandene) Rückwand zur Minimierung der Farbensättigung strukturiert werden.

[0072] Weiter handelt es sich bei dem vorgeschlagenen Lichtmodul um einen skalierbaren Ansatz, welcher in Bezug auf eine Flächengröße der Rückwand skaliert werden kann. Daneben bietet das vorgeschlagene Lichtmodul eine volumentaugliche Herstellung bei gleichzeitig niedrigen Produktionskosten.

[0073] Bevorzugt ist jeder zweite Rückwandungsbereich aus der Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen gemäß einer (insbesondere obig) im Rahmen des wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereichs beschriebenen Ausführungsform ausgebildet. Bevorzugt ist jeder zweite Rückwandungsbereich aus der Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen entsprechend derselben (insbesondere obig) im Rahmen des wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereichs beschriebenen Ausführungsform ausgebildet.

[0074] Bevorzugt weist die Vielzahl von, besonders bevorzugt weisen alle, ersten Rückwandungsbereichen und/oder die Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen, besonders bevorzugt weisen alle, dieselbe Ausdehnung und/oder dieselbe Fläche in Bezug auf die Haupterstreckungsebene und/oder eine Querschnittsebene auf.

[0075] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform ist die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, ersten Rückwandungsbereichen und/oder die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, zweiten Rückwandungsbereichen periodisch angeordnet. Dies bietet den Vorteil einer regelmäßigen Lichtabstrahlung durch das Lichtmodul.

[0076] Bevorzugt ist eine Vielzahl von ersten Rück-

wandungsbereichen und eine Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen in alternierender Reihenfolge angeordnet. Hierdurch wird vorteilhaft eine homogene Lichtabstrahlung durch das Lichtmodul bewirkt. Bevorzugt ist jeweils ein erster Rückwandungsbereich ausschließlich von zweiten Rückwandungsbereichen (unmittelbar) benachbart und/oder umgeben. Daneben ist auch möglich, dass jeweils ein zweiter Rückwandungsbereich ausschließlich von ersten Rückwandungsbereichen (unmittelbar) benachbart und/oder umgeben ist.

[0077] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform ist die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, ersten Rückwandungsbereichen und/oder die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, zweiten Rückwandungsbereichen streifenförmig und/oder rasterförmig und/oder gitterförmig und/oder schachbrettartig angeordnet ist. Denkbar ist auch, dass eine Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen (jeweils) zeilenweise (oder entlang einer Diagonalen) und/oder eine Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen (jeweils) zeilenweise (oder entlang einer Diagonalen) angeordnet ist.

[0078] Bevorzugt ist der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich und bevorzugt die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und/oder identischen, ersten Rückwandungsbereichen und/oder der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich und bevorzugt die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und/oder identischen, zweiten Rückwandungsbereichen in Form eines (insbesondere regelmäßigen, Musters und/oder einer (geometrischen) Form angeordnet. Vorteilhafterweise werden die Bereiche unterschiedlicher Absorption und/oder Reflexion als Muster oder geometrische Form ausgeführt, um eine ansprechende Designanmutung oder eine bessere Wahrnehmbarkeit der Umrisse und/oder Lichtfunktion unterstützende Designanmutung zu erreichen.

[0079] Bevorzugt bildet das wenigstens eine erste Rückwandungsbereich und bevorzugt die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und/oder identischen, ersten Rückwandungsbereichen und/oder der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich und bevorzugt die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und/oder identischen, zweiten Rückwandungsbereichen eine (insbesondere geometrische) Struktur der Rückwandungseinrichtung, bevorzugt mit einer vorgegebenen Strukturgröße aus. Die Strukturgröße kann dabei bevorzugt vorgegeben sein und durch eine geometrische Ausdehnung des ersten Rückwandungsbereichs und/oder des zweiten Rückwandungsbereichs (und entsprechend einer Anordnung durch ein ganzzahliges Vielfaches dieser jeweiligen geometrischen Ausdehnungen) gegeben sein. Durch Wahl der Größe eines ersten und/oder zweiten Rückwandungsbereichs und/oder durch Anordnung identischer oder gleichartiger (erster oder zweiter) Rückwandungsbereiche nebeneinander, kann bevorzugt die Strukturgröße beeinflusst werden.

[0080] Bevorzugt wird die (dem Lichtleitkörper zugeordnete) Seite und/oder Oberfläche der Rückwandein-

richtung (wenigstens bereichsweise und bevorzugt im Wesentlichen in seiner Gesamtheit) gebildet aus (ausschließlich) wenigstens einem ersten Rückwandungsbereich und/oder wenigstens einem zweiten Rückwandungsbereich und bevorzugt aus einer Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen und/oder einer Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen.

[0081] Bevorzugt deckt ein durch den wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich (und bevorzugt durch die Vielzahl erster Rückwandungsbereiche) und/oder durch den wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (und bevorzugt durch die Vielzahl zweiter Rückwandungsbereiche) gebildeter Bereich, (wenigstens bereichsweise und bevorzugt im Wesentlichen vollständig) einen Bereich ab, welcher in einem Strahlengang und insbesondere durch eine Vielzahl von (insbesondere möglicher) Strahlengänge von Umgebungsstrahlung (welche von außen durch die Lichtaustrittsfläche in den Lichtleitkörper eindringt und insbesondere aus dem Lichtleitkörper heraus in Richtung der Rückwandungseinrichtung gelenkt wird) angeordnet ist.

[0082] Bevorzugt absorbiert ein (insbesondere jeder) erster Rückwandungsbereich einen höheren (insbesondere relativen, also beispielsweise in Bezug auf eine jeweilige Querschnittsfläche der Rückwandungseinrichtung parallel zur Haupterstreckungsebene) Anteil an auf den entsprechenden Rückwandungsbereich treffenden (vorgegebene) Umgebungsstrahlung als ein (an derselben Position und mit derselben Fläche) angeordneter (insbesondere jeder) zweiter Rückwandungsbereich. Bevorzugt könnte ein (insbesondere jeder) zweiter Rückwandungsbereich durch eine rauhen hellen und insbesondere weißen Rückwandungsbereich gegeben sein, während beispielsweise ein (insbesondere jeder) erster Rückwandungsbereich durch einen farbigen bzw. reflektierenden Bereich und/oder einen Bereich mit einer Lichtfalle gegeben sein kann.

[0083] Bevorzugt liegt ein Verhältnis der Querschnittsflächen der gesamten Anzahl an (den insbesondere in dem vorangegangenen Absatz näher beschriebenen) ersten Rückwandungsbereichen gegenüber der Querschnittsflächen der gesamten Anzahl an (den insbesondere in dem vorangegangenen Absatz näher beschriebenen) zweiten Rückwandungsbereichen in einem Bereich zwischen 1:20 und 20:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:10 und 10:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:5 und 5:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:3 und 3:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:2 und 2:1 und besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen 0.8 und 1.2, besonders bevorzugt (im Wesentlichen) um 1. Dabei bezieht sich insbesondere die jeweilige Querschnittsfläche auf einen Schnitt durch einen jeweiligen Rückwandungsbereich entlang einer Ebene parallel zur Haupterstreckungsebene der dem Lichtkörper zugewandten Seite der Rückwandungseinrichtung und/oder auf einen Schnitt durch einen jeweiligen Rückwandungsbereich entlang einer Ebene parallel zur Lichtaustrittsseite und/oder der Rückseite des Licht-

körpers. Durch Wahl des Querschnittsflächenverhältnisses kann bevorzugt ein jeweiliger Kompromiss zwischen verminderter Farbentsättigung und großer Bereich eines Sichtbarkeitswinkels bzw. gute Homogenität und/oder Lichtausbeute eingestellt werden.

[0084] Bevorzugt liegt ein Verhältnis der Querschnittsflächen der gesamten Anzahl an diesen ersten Rückwandungsbereichen gegenüber der Querschnittsflächen der gesamten Anzahl an diesen zweiten Rückwandungsbereichen in einem Bereich zwischen 1:20 und 1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:10 und 1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:5 und 1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:4 und 1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:3 und 1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1:2 und 1 und besonders in einem Bereich zwischen 1.5 und 1. Damit wird in einer solchen Ausgestaltung bevorzugt ein Schwerpunkt auf die Lichtausbeute und/oder gute Homogenität/großer Bereich der Sichtbarkeitswinkel (beispielsweise einer rauhen hellen (insbesondere weißen) Rückwandungsbereichs gelegt.

[0085] Bevorzugt liegt ein Verhältnis der Querschnittsflächen der gesamten Anzahl an diesen ersten Rückwandungsbereichen gegenüber der Querschnittsflächen der gesamten Anzahl an diesen zweiten Rückwandungsbereichen in einem Bereich zwischen 1 und 20:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1 und 10:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1 und 5:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1 und 4:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 3 und 3:1, bevorzugt in einem Bereich zwischen 2 und 2:1 und besonders in einem Bereich zwischen 1 und 1.5. Damit wird in einer solchen Ausgestaltung bevorzugt ein Schwerpunkt auf eine Verminderung einer Farbentsättigung gelegt.

[0086] Bevorzugt weist das Lichtmodul eine, insbesondere durch eine Vielzahl erster und/oder zweiter Rückwandungsbereiche, mikrostrukturierte Rückwandungseinrichtung auf, wobei bevorzugt die ersten Rückwandungsbereiche (insbesondere jeweils) eine Lichtfalle und/oder einen Hohlraum aufweisen und/oder ausbilden.

[0087] Bevorzugt weist das Lichtmodul (besonders bevorzugt in dem Fall einer mikrostrukturierten Rückwandungseinrichtung und/oder in der Ausführungsform, in welcher die ersten Rückwandungsbereiche (insbesondere jeweils) eine Lichtfalle und/oder einen Hohlraum aufweisen und/oder ausbilden und/oder begrenzen) mehr als 10, bevorzugt mehr als 50, bevorzugt mehr als 100, bevorzugt mehr als 500 und besonders bevorzugt mehr als 1000 erste und/oder zweite Rückwandungsbereiche auf.

[0088] Bevorzugt ist eine (geometrische) Ausdehnung in wenigstens einer Richtung (und bevorzugt in jeweils zwei senkrecht aufeinander stehenden Richtungen) entlang einer Querschnittsebene (welche parallel zu der Haupterstreckungsebene der dem Lichtkörper zugewandten Seite bzw. Fläche der Rückwandungseinrichtung und/oder parallel zu einer Ebene der Lichtaustrittsseite und/oder der Rückseite des Lichtkörpers ist) eines (insbesondere jeden) ersten Rückwandungsbereichs,

welcher besonders bevorzugt eine Lichtfalle und/oder einen Hohlraum aufweist und/oder ausbildet und/oder begrenzt, und/oder (insbesondere jeden) zweiten Rückwandungsbereichs in einem Bereich zwischen 50 μm und 1 cm, bevorzugt in einem Bereich zwischen 75 μm und 5 mm, bevorzugt in einem Bereich zwischen 100 μm und 3 mm, bevorzugt in einem Bereich zwischen 100 μm und 1 mm und besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen 200 μm und 500 μm .

[0089] Bevorzugt weist das Lichtmodul (besonders bevorzugt in einer Ausführungsform, in welcher sich die ersten Rückwandungsbereiche jeweils von den zweiten Rückwandungsbereichen, insbesondere ausschließlich, durch ihre Materialbeschaffenheit und/oder Oberflächenbeschaffenheit unterscheiden und insbesondere hierdurch eine verschiedene Absorptions- und/oder Reflexionseigenschaft zwischen den ersten zweiten Rückwandungsbereichen bewirkt wird) mindestens 1, bevorzugt mindestens 2, bevorzugt mindestens 3, bevorzugt mindestens 5 und/oder höchstens 10, bevorzugt höchstens 5, bevorzugt höchstens 4, bevorzugt höchstens 3, bevorzugt höchstens 2 und besonders bevorzugt genau einen erste(n) und/oder zweite(n) Rückwandungsbereich(e) auf.

[0090] Bevorzugt ist (besonders bevorzugt in einer Ausführungsform des Lichtmoduls, in welcher sich die ersten Rückwandungsbereiche jeweils von den zweiten Rückwandungsbereichen, insbesondere ausschließlich, durch ihre Materialbeschaffenheit und/oder Oberflächenbeschaffenheit unterscheiden und insbesondere hierdurch eine verschiedene Absorptions- und/oder Reflexionseigenschaft zwischen den ersten zweiten Rückwandungsbereichen bewirkt wird) eine (geometrische) Ausdehnung in wenigstens einer Richtung (und bevorzugt in jeweils zwei senkrecht aufeinander stehenden Richtungen) entlang einer Querschnittsebene (welche parallel zu der Haupterstreckungsebene der dem Lichtkörper zugewandten Seite bzw. Fläche der Rückwandungseinrichtung und/oder parallel zu einer Ebene der Lichtaustrittsseite und/oder der Rückseite des Lichtkörpers ist) eines (insbesondere jeden) ersten Rückwandungsbereichs und/oder (insbesondere jeden) zweiten Rückwandungsbereichs in einem Bereich zwischen 1 mm und 30 cm, bevorzugt in einem Bereich zwischen 5 mm und 20 cm, bevorzugt in einem Bereich zwischen 1 cm und 10 cm und besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen 3 cm und 8 cm.

[0091] Denkbar ist auch, dass ein erster und/oder zweiter Rückwandungsbereich sich im Wesentlichen über die vollständige Rückwandungseinrichtung erstreckt (auf der dem Lichtkörper zugewandten Seite) und wenigstens einen und bevorzugt eine Vielzahl von den jeweiligen anderen (also zweiten bzw. ersten) Rückwandungsbereichen einschließt und diese umgibt.

[0092] Denkbar ist auch, dass ein erster (oder alternativ ein zweiter) Rückwandungsbereich sich entlang eines äußeren Umfangs des Lichtmoduls und/oder des Rückwandungsbereichs erstreckt und/oder im Wesentlichen

wenigstens abschnittsweise einer Umfangslinie des Lichtmoduls folgt. Bevorzugt ist (insbesondere bei dieser Ausführungsform) ausschließlich ein zweiter (oder entsprechend obiger Alternative ein erster) Rückwandungsbereich in einem zentralen und/oder inneren Bereich des Lichtmoduls und/oder der Rückwandungseinrichtung (in Bezug auf die Querschnittsebene parallel zur Haupterstreckungseinrichtung der Rückwandungseinrichtung) angeordnet.

[0093] Möglich ist, dass genau ein erster Rückwandungsbereich und genau ein zweiter Rückwandungsbereich vorgesehen ist.

[0094] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich bei der Rückwandungseinrichtung um ein Spritzgussteil. Bevorzugt ist die Rückwandungseinrichtung einteilig und/oder einstückig. Bevorzugt weist die Rückwandungseinrichtung Polycarbonat auf und besonders bevorzugt besteht die Rückwandungseinrichtung aus Polycarbonat.

[0095] Bevorzugt sind die ersten Rückwandungsbereiche und die zweiten Rückwandungsbereiche (besonders bevorzugt in einer Ausführungsform des Lichtmoduls, in welcher sich die ersten Rückwandungsbereiche jeweils von den zweiten Rückwandungsbereichen, insbesondere ausschließlich, durch ihre Materialbeschaffenheit und/oder Oberflächenbeschaffenheit unterscheiden und insbesondere hierdurch eine verschiedene Absorptions- und/oder Reflexionseigenschaft zwischen den ersten zweiten Rückwandungsbereichen bewirkt wird), in wenigstens einem sich voneinander unterscheidenden (insbesondere Spritzgussverfahren) Herstellungsschritt (etwa zeitlich nacheinander folgende und/oder einem verschiedenen Druck) und/oder aus einem sich in wenigstens einer Komponente unterscheidendem Material hergestellt. So könnte es sich beispielsweise bei den ersten Rückwandungsbereichen um (insbesondere schwarz) eingefärbte Kunststoffe handeln bzw. aus solchen hergestellt sein, während die zweiten Rückwandungsbereichen aus mit heller Farbe eingefärbten und insbesondere weißen Kunststoffen bestehen bzw. hergestellt sein können.

[0096] Bevorzugt wird zunächst in einem ersten Spritzgussverfahrensschritt zumindest ein erster (oder alternativ zweiter) und bevorzugt alle ersten (oder alternativ zweiten) Rückwandungsbereiche zu gießen bzw. herzustellen und in einem zweiten (insbesondere zeitlich nachfolgenden) Spritzgussverfahrensschritt (mit einem weiteren von dem im ersten Spritzgussverfahrensschritt verschiedenen Material) zumindest einen zweiten (oder gemäß obiger Alternative einen ersten) und bevorzugt alle zweiten (oder alternativ ersten) Rückwandungsbereiche zu gießen bzw. herzustellen.

[0097] Bevorzugt ist zwischen dem wenigstens einen Leuchtmittel und der Seitenwand des Lichtleitkörpers (in welchen die Strahlung des Leuchtmittels eingekoppelt wird bzw. einzukoppeln ist und/oder einkoppelbar ist) wenigstens eine Sammeloptik (bzw. Kollimationsoptik) angeordnet. Bevorzugt ist die Sammeloptik (bzw. Kollima-

tionsoptik) dazu geeignet und bestimmt, Licht aus einem Öffnungswinkel einer Lichtabstrahlung der Lichtquelle von bis zu 180° zu sammeln bzw. "einzufangen" und insbesondere in den Lichtleitkörper einzukoppeln.

[0098] Bevorzugt handelt es sich bei dem Leuchtmittel um eine elektrisch betreibbare Lichtquelle, welche bevorzugt an mindestens einer Lichteintrittsseite des Lichtkörpers angebracht ist. Das Leuchtmittel ist bevorzugt als monochromes Licht aussendendes Leuchtmittel, insbesondere als LED (LED = light-emitting diode), oder als (insbesondere RGB-)LED zur Aussendung von insbesondere mehrfarbigem und/oder weißem Licht und/oder Lichts beliebiger Farbe ausgebildet. Bevorzugt weist das Lichtmodul wenigstens eine und bevorzugt eine Vielzahl von als Leuchtdioden ausgebildete Leuchtmittel auf. Bevorzugt weist das Lichtmodul eine Platine und/oder eine Leiterplatte (PCB = printed circuit board) auf, auf welcher das Leuchtmittel und bevorzugt der Lichtleitkörper und/oder die Rückwandeinrichtung angeordnet ist. Bevorzugt wird unter einem Lichtleitkörper ein Körper verstanden, welcher dazu geeignet und bestimmt ist, eine in den Lichtleitkörper eingekoppelte (Primär-)Strahlung, welche in einem ersten Bereich des Lichtleitkörpers entlang eines sich in eine erste Richtung erstreckenden Strahlengangs propagiert, derart zu leiten, dass die eingekoppelte (Primär-)Strahlung in einem zweiten (insbesondere von dem ersten Bereich verschiedenen) Bereich des Lichtleitkörpers entlang eines sich in einer zweiten Richtung erstreckenden Strahlengangs propagiert. Dabei ist insbesondere die erste Richtung von der zweiten Richtung verschieden (und schließen bevorzugt einen von Null verschiedenen Winkel ein und/oder sind windschief zueinander).

[0099] Dabei kann es sich bei dem ersten Bereich um einen Bereich des Lichtleitkörpers handeln, an welchem die Strahlung eingekoppelt wird und/oder bei dem zweiten Bereich um einen Bereich des Lichtleitkörpers, an welchem die Strahlung aus dem Lichtleitkörpers ausgekoppelt wird (also insbesondere ein Bereich, welcher die Lichtaustrittsseite wenigstens bereichsweise umfasst). Die Leitung der Strahlung kann beispielsweise über die Auskoppelrichtung (Auskoppeloptik) umgesetzt werden.

[0100] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf eine (alternative) Ausführungsform eines Lichtmoduls, bevorzugt für eine Beleuchtungsvorrichtung insbesondere eines Fahrzeugs, in welcher als Leuchtmittel (wenigstens und bevorzugt genau) eine OLED (OLED = organic light emitting diode = organische Leuchtdiode) dient. Insbesondere verläuft bei einer OLED die erzeugte Strahlung innerhalb eines OLED-Aufbaus geradlinig bzw. orthogonal zum Schichtaufbau, in dem die Strahlung emittiert wird. Die emittierte Strahlung (insbesondere erzeugt in einem Stack von organischen Schichten) durchläuft dann ein Glassubstrat bzw. eine Polymerschicht.

[0101] In diesem Fall handelt es sich bei dem Lichtleitkörper bevorzugt um einen Körper (bevorzugt als Glas-

substrat und/oder als eine Polymerschicht ausgestaltet), in welchem ein im Lichtleitkörper verlaufender Strahlengang einer (bzw. der) (insbesondere durch die OLED) erzeugten Strahlung, bevorzugt innerhalb des gesamten Lichtleitkörpers und/oder von dessen Eintrittsbereich in den Lichtleitkörper bis hin zu dessen Austrittsbereich aus dem Lichtleitkörper) im Wesentlichen geradlinig verläuft.

[0102] Insbesondere handelt es sich in diesem Fall bei dem Lichtleitkörper bevorzugt um einen Körper, in welchem die in den Lichtleitkörper eingekoppelte Strahlung (im Wesentlichen) entlang einer sich geradlinig erstreckenden Ausbreitungsrichtung bzw. einem sich (im Wesentlichen) geradlinig erstreckenden Strahlengang bis zu deren Auskopplung aus dem Lichtleitkörper (und/oder bis zur Lichtaustrittsseite) propagiert.

[0103] Bevorzugt weist diese Ausführungsform eines Lichtmoduls das wenigstens eine (und bevorzugt genau eine) als OLED ausgestaltete Leuchtmittel und den Lichtleitkörper, welcher dazu geeignet und bestimmt ist, von dem Leuchtmittel ausgehende und in den Lichtleitkörper eingekoppelte Strahlung zu einer Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers zu leiten bzw. zu transmittieren.

[0104] Bevorzugt ist eine Lichteintrittsseite des Lichtleitkörpers, in welche von dem Leuchtmittel ausgehende Strahlung in den Lichtleitkörper eingekoppelt wird, auf einer gegenüber der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegenden Seite des Lichtleitkörpers angeordnet.

[0105] Bevorzugt handelt es sich (bei dieser Ausführungsform) bei dem Lichtleitkörper um eine, insbesondere (klar) transparente (Außen-)Lichtscheibe.

[0106] Bevorzugt weist diese Ausführungsform eines Lichtmoduls wenigstens eine Rückwandungseinrichtung auf, welche wenigstens bereichsweise im Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsseite des Lichtleitkörpers in den Lichtleitkörper einfallenden Umgebungsstrahlung angeordnet ist.

[0107] Erfindungsgemäß weist die Rückwandungseinrichtung wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich und wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich auf, wobei sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich und der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich hinsichtlich einer Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft, insbesondere bezüglich der Umgebungsstrahlung, voneinander unterscheiden. Dabei kann die Rückwandungseinrichtung alle obig im Rahmen des Lichtmoduls beschriebene Merkmale einzeln oder in Kombination miteinander aufweisen.

[0108] Diese vorgeschlagene (alternative) Ausführungsform bietet den Vorteil, dass beispielsweise auch mehrfarbige OLEDs (etwa rot/gelb) hinter einer klar transparenten Außenlichtscheibe (insbesondere bei externer (Tages-)Lichtbeaufschlagung unter der (obig beschriebenen) Farbentsättigung leiden können. Der obig vorgeschlagene Einsatz einer Rückwand ist (insbesondere in analoger Weise) auch bei (beispielsweise transparenten) OLEDs denkbar.

[0109] Bevorzugt handelt es sich bei der OLED um eine mehrfarbige OLED (welche beispielsweise Licht roter

und/oder gelber Farbe abstrahlt).

[0110] Bevorzugt handelt es sich bei der OLED um eine transparente OLED. Besonders bevorzugt handelt es sich hier bei der Rückwandungseinrichtung um eine strukturierte Rückwandung(seinrichtung) und/oder um eine Rückwandungseinrichtung, in welcher sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich wenigstens bereichsweise und bevorzugt über den gesamten ersten Rückwandungsbereich hinweg von dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich durch eine Oberflächengeometrie unterscheidet und hierdurch eine sich unterscheidende Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft bewirkt wird.

[0111] Denkbar ist auch, dass die (insbesondere eine nicht-transparente) OLED (selbst) eine, insbesondere eigene, (insbesondere im Rahmen des Fertigungsprozesses der OLED erzeugte) Rückwand mit dem wenigstens ersten Rückwandungsbereich und dem wenigstens zweiten Rückwandungsbereich aufweist. Dabei bildet die OLED die Rückwandungseinrichtung insbesondere selbst aus und/oder ist stoffschlüssig mit der Rückwandungseinrichtung verbunden. Beispielsweise könnte eine strukturierte Rückwandungseinrichtung im Rahmen des Fertigungsprozesses der OLED durch Maskierung und/oder Bedampfung von (verschiedenen) Teilbereichen erfolgen.

[0112] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf eine Beleuchtungsvorrichtung, bevorzugt eine Leuchte, insbesondere Heckleuchte und/oder Fahrtrichtungsanzeiger (bzw. Blinker), und/oder eine Beleuchtungsvorrichtung zur Exterieur- und/oder Interieurbeleuchtung, für ein Fahrzeug bevorzugt zur Erfüllung wenigstens einer (eingangs beschriebenen) Lichtfunktion des Fahrzeugs.

[0113] Erfindungsgemäß umfasst die Beleuchtungsvorrichtung wenigstens ein Lichtmodul und bevorzugt eine Vielzahl von Lichtmodulen gemäß wenigstens einer obig beschriebenen Ausführungsform. Bevorzugt ist die Vielzahl von Lichtmodulen als Lichteinheit bereitgestellt, in welcher die Vielzahl von Lichtmodulen einstückig miteinander verbunden sind. Weiter können die Lichtmodule auf einer gemeinsamen Platine angeordnet und/oder befestigt sein, welche auch die den Lichtkörpern zugeordnete Leuchtmittel trägt.

[0114] Bevorzugt handelt es sich bei der Beleuchtungsvorrichtung um eine Fahrzeugleuchte, insbesondere eine Heckleuchte (insbesondere ein Schlusslicht) oder ein Fahrtrichtungsanzeiger (insbesondere ein Blinker). Bevorzugt handelt es sich bei der Beleuchtungsvorrichtung um eine Beleuchtungsvorrichtung zur Exterieur- und/oder Interieurbeleuchtung.

[0115] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß einer obig beschriebenen Ausführungsform und bevorzugt mit wenigstens zwei Beleuchtungsvorrichtungen gemäß der obig beschriebenen Ausführungsform. Bei dem Fahrzeug kann es sich insbesondere um ein (motorisiertes)

Straßenfahrzeug handeln.

[0116] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Verfahren zur Minderung, bevorzugt zur Unterdrückung, einer Farbentsättigung bei einem Lichtmodul, bevorzugt für eine Beleuchtungsvorrichtung insbesondere eines Fahrzeugs, welche unter Einfluss von Umgebungsstrahlung, insbesondere bei (externer) Anstrahlung des Lichtmoduls mit Umgebungsstrahlung, bei (insbesondere während) Erfüllung einer Lichtfunktion mittels des Lichtmoduls auftritt.

[0117] Dabei weist das Lichtmodul zur Erfüllung der Lichtfunktion wenigstens ein Leuchtmittel und bevorzugt einen Lichtleitkörper auf, welcher dazu geeignet und bestimmt ist, von dem Leuchtmittel ausgehende und in den Lichtleitkörper eingekoppelte Strahlung zu einer Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers, insbesondere zum Austritt aus dem Lichtleitkörper, zu leiten.

[0118] Bevorzugt sendet das wenigstens eine Leuchtmittel Strahlung aus, welche bevorzugt in den Lichtleitkörper (insbesondere mittels einer Einkoppeloptik) eingekoppelt wird und bevorzugt über eine Auskoppelvorrichtung (insbesondere eine Auskoppeloptik) und/oder eine Lichteinrichtung zu der Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers geleitet wird, wobei die Strahlung insbesondere an der Lichtaustrittsfläche aus dem Lichtleitkörper austritt.

[0119] Das Lichtmodul weist weiterhin wenigstens eine Rückwandungseinrichtung auf, welche wenigstens bereichsweise im Strahlengang einer von außen, bevorzugt durch die Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers in den Lichtleitkörper und/oder in das Lichtmodul einfallenden Umgebungsstrahlung angeordnet ist,

[0120] Erfindungsgemäß weist die Rückwandungseinrichtung wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich und wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich auf. Dabei die Umgebungsstrahlung von dem wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich und dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich unterschiedlich stark absorbiert und/oder reflektiert.

[0121] Unter unterschiedlich starker Absorption und/oder Reflexion wird insbesondere verstanden, dass durch den wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich im Vergleich zu dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (insbesondere bei identischer Einstrahlung einer (Umgebungs-)Strahlung und bevorzugt im Wesentlichen über den jeweils gesamten Rückwandungsbereich hinweg) ein verschiedener Anteil der eingestrahlenen (Umgebungs)Strahlung absorbiert und/oder reflektiert und/oder gerichtet in Richtung des Lichtleitkörpers rückgestreut und/oder rückreflektiert wird.

[0122] Die unterschiedliche starke Absorption und/oder Reflexion wird bevorzugt durch eine unterschiedliche Absorptions- und/oder Reflexionseigenschaft des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich gegenüber dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich bewirkt.

[0123] Es wird also auch im Rahmen des Verfahrens

vorgeschlagen, dass die (vorhandene) Rückwand zur Minimierung der Farbentsättigung strukturiert wird. Beispielsweise durch unterschiedliche Färbung bzw. Oberflächenbeschaffenheit entstehen (erste und/oder zweite) (Rückwandungs)Bereiche unterschiedlicher Absorption und/oder Reflexion. Vorteilhafterweise werden diese Bereiche als Muster oder geometrische Form ausgeführt, um vorteilhaft eine ansprechende Designanmutung zu erreichen. Die gute Homogenität großer Bereich der Sichtbarkeitswinkel einer rauen hellen (bevorzugt weißen) Rückwand wird vorteilhaft kombiniert mit der verminderten Farbentsättigung eines farbigen bzw. reflektierenden Bereichs.

[0124] Weiter vorteilhaft, kann das Muster, die Form, die Farbe und/oder der Reflexionsgrad und/oder die Strukturgröße für verschiedene Ausführungsformen variiert werden.

[0125] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß einer der obig beschriebenen Ausführungsformen, insbesondere eines Scheinwerfers oder Leuchte, bevorzugt für ein Fahrzeug, zur Erfüllung einer Lichtfunktion des Fahrzeugs.

[0126] Bevorzugt ist das obig beschriebene Lichtmodul dazu eingerichtet, geeignet und/oder bestimmt, das Verfahren zur Minderung einer Farbentsättigung sowie alle bereits obig im Zusammenhang mit dem Verfahren beschriebene Verfahrensschritte einzeln oder in Kombination miteinander auszuführen. Umgekehrt kann das Verfahren mit allen im Rahmen des Lichtmoduls beschriebenen Merkmalen einzeln oder in Kombination miteinander ausgestattet sein.

[0127] Bei dem (obig beschriebenen) Fahrzeug kann es sich um ein Kraftfahrzeug handeln, welches insbesondere ein von dem Fahrer selbst gesteuertes Kraftfahrzeug ("Driver only"), ein halbautonomes, autonomes (beispielsweise der Autonomiestufe Level 3 oder 4 oder 5 (der Norm SAE J3016)) oder selbstfahrendes Kraftfahrzeug ist. Die Autonomiestufe Level 5 bezeichnet dabei vollautomatisch fahrende Fahrzeuge. Ebenso kann es sich bei dem Fahrzeug um ein fahrerloses Transportsystem handeln. Das Fahrzeug kann dabei von einem Fahrer gesteuert werden oder autonom fahren.

[0128] Darüber hinaus kann es sich bei dem Fahrzeug neben einem Straßenfahrzeug auch um ein Flugtaxi, ein Flugzeug und ein anderes Fortbewegungsmittel oder eine andere Fahrzeugart handeln, beispielsweise ein Luft-, Wasser- (z.B. Schiff) oder Schienenfahrzeug.

[0129] Die vorliegende Erfindung eines Lichtmoduls und einer Beleuchtungsvorrichtung eines Fahrzeugs wurden im Zusammenhang mit einem Fahrzeug beschrieben. Die vorliegende Erfindung ist aber auch auf andere Lichtmodule bzw. Beleuchtungseinrichtungen oder Beleuchtungssysteme, wie beispielsweise in dem Bereich der allgemeinen Transportation (Flugzeugbau, Schienenfahrzeuge, Schiffbau), in dem Bereich der Allgemeinbeleuchtung (General Lighting), in dem Bereich der Werbebeleuchtung oder in dem Bereich der Konsu-

melektronik, und/oder auf zu erfüllende Lichtfunktionen (beispielsweise Beleuchtung und/oder Ausleuchtung) aus diesen Bereichen übertragbar. Die Anmelderin behält sich vor, ein Lichtmodul für eine Beleuchtungsvorrichtung aus einem der genannten Bereiche und/oder eine Verwendung des beschriebenen Lichtmoduls bzw. einer Beleuchtungsvorrichtung bzw. einen Betrieb eines Lichtmoduls bzw. einer Beleuchtungsvorrichtung hierfür ebenfalls zu beanspruchen.

[0130] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche beziehungsweise gleichwirkende Elemente kennzeichnen:

Darin zeigen:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 a - d | vergleichende Darstellungen von in der Nacht und am Tag betriebenen Fahrzeugleuchten gemäß dem Stand der Technik; |
| Fig. 2a - 2b | Darstellungen einer Frontansicht jeweils einer Rückwandungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls entsprechend einer Ausführungsform; |
| Fig. 3 | schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einer Ausführungsform; |
| Fig. 4 | eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus dem in Fig. 3 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul; |
| Fig. 5a, b | eine Frontansicht sowie eine Nachtanmutung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugleuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform; |
| Fig. 6 | eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einer weiteren Ausführungsform; |
| Fig. 7 | eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus dem in Fig. 6 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul; |
| Fig. 8a, 8b | eine Frontansicht sowie eine Nachtanmutung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugleuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform; |
| Fig. 9 | eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einer weiteren Ausführungsform; |
| Fig. 10 | eine Detaildarstellung eines Ausschnitts |

- aus dem in Fig. 9 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul;
- Fig. 11a, 11 b eine Frontansicht sowie eine Nachtanmutung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugleuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 12 eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 13 eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus dem in Fig. 12 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul;
- Fig. 14 drei Darstellungen eines Schlusslichts mit einer Umsetzung einer Rückwand mit jeweils verschiedenem Muster;
- Fig. 15 drei Darstellungen eines Blinkers mit einer Umsetzung einer Rückwand mit jeweils verschiedenem Muster;
- Fig. 16 - 19 Darstellung zur Veranschaulichung der Theorie zur Farbentsättigung bei Dämmerung bzw. Tag; und
- Fig. 20 ein Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Lichtmodul.

[0131] Fig. 1 a und b zeigen eine vergleichende Darstellungen eines in der Nacht betriebenen Schlusslichts gemäß dem Stand der Technik 12a (Fig. 1a) sowie des am Tag unter Einfluss von Umgebungsstrahlung betriebenen Schlusslichts 12a (Fig. 1b) (jeweils in Draufsicht auf die Lichtaustrittsfläche bzw. die Leuchtfläche bzw. auf eine Lichtscheibe der Fahrzeugleuchte). Als weiteres Beispiel zeigt die Figuren 1c) einen in der Nacht betriebenen Fahrtrichtungsanzeiger gemäß dem Stand der Technik 14 und in Gegenüberstellung hierzu den am Tag (unter Einfluss von Umgebungsstrahlung) betriebenen Fahrtrichtungsanzeiger 14 (jeweils in Draufsicht auf die Lichtaustrittsfläche bzw. die Leuchtfläche bzw. auf eine Lichtscheibe der Fahrzeugleuchte).

[0132] Aus den jeweiligen Gegenüberstellungen der entsprechenden Darstellungen der Fig. 1a und Fig. 1b sowie der Darstellungen der Fig. 1c und 1d ist ersichtlich, dass die Fahrzeugleuchten 12a und 14 jeweils in der Nacht (und damit ohne Einfluss von Umgebungsstrahlung bzw. ohne externe Anstrahlung der Fahrzeugleuchte mit Umgebungsstrahlung) einen satteren Farbton aufweist bzw. Licht mit einem satteren Farbton ausgeben als am Tag (unter Einfluss von Umgebungsstrahlung bzw. mit externer Anstrahlung der Fahrzeugleuchte mit Umgebungsstrahlung).

[0133] Die Fig. 1a - 1d veranschaulichen die bei bei-

spielsweise weißen Schlusslichtelementen gemäß dem Stand der Technik bei Tag hinter transparenten Lichtscheiben und beispielsweise bei 3D-LED-Rückleuchten auftretende (unerwünschte) Farbentsättigung.

[0134] Die Fig. 16 - 19 zeigen Darstellung zur Veranschaulichung der Theorie zur Farbentsättigung bei Dämmerung bzw. Tag.

[0135] Fig. 16 zeigt hierzu eine Transmission bei Nacht. Das LED-Spektrum 94 wird erzeugt, die Strahlung L in eine weiße, diffuse Scheibe 96 eingekoppelt und tritt als Lichtemission LE auf der der äußeren Umgebung zugewandten Seite der Scheibe 96 aus. Diese emittierte Strahlung ist von einem Beobachter 100 wahrnehmbar.

[0136] Der Beobachter nimmt bei Blick auf die der äußeren Umgebung zugewandten Seite der Scheibe 96 im Wesentlichen das in Fig. 18 gezeigte LED-Spektrum 94 wahr, deren wahrgenommene Farbe (wie etwa in der Aufnahme eines Schlusslichts 12a bei Nacht) mit dem durch den Pfeil P1 gekennzeichneten Kreuz in dem Farbraum 102 der Fig. 18 dargestellt ist.

[0137] Fig. 17 stellt eine entsprechende Situation bei Tag bzw. bei Dämmerung dar. Bei Tag bzw. bei Dämmerung nimmt der Beobachter 100 eine Superposition des durch die weiße diffuse Scheibe transmittierten Lichts LE, welches das LED Spektrum 94 aufweist, sowie Umgebungsstrahlung TE, welche sich nach Reflexion von auf die weiße, diffuse Scheibe 96 eingestrahlte Umgebungsstrahlung T gemäß dem Tageslichtspektrum 98 ergibt. Das wahrgenommene Spektrum entspricht einer Superposition des LED-Spektrums 94 und des Tageslichtspektrums 98 und ergibt das in Figur 19 dargestellte Spektrum 104. Durch die Überlagerung des LED-Spektrums und des Tageslichtspektrums ergibt sich eine andere wahrgenommene Farbe, welche im Vergleich zu dem alleinigen LED-Spektrum entsättigt ist (vgl. Darstellung 12b). Diese Entsättigung ist durch den in dem Farbraum 102 durch den mit Pfeil P2 markierten Farbwert illustriert, welcher durch Transmission der LED-Strahlung und Reflexion von Tageslichtstrahlung erhalten wird.

[0138] Figur 3 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 gemäß einer Ausführungsform, hier einem Flächenlichtleiter mit Strahlenfalle. Das Bezugszeichen 24 kennzeichnet dabei einen Lichtleitkörper, bei welchem es sich hier um einen Flächenlichtleiter handelt, mit Auskoppeloptik (bzw. eine Auskoppelinrichtung). Eine an einer Leiterplatte 26 (PCB= engl. Printed Circuit Board) angeordnete LED 19 bzw. mehrere LEDs emittiert Strahlung wird (insbesondere über eine Einkoppeloptik) in den Lichtleitkörper 24 eingekoppelt und über die Auskoppeloptik zur Lichtaustrittsfläche A des Lichtleitkörpers 24 geleitet, über welche die (Primär-)Strahlung aus dem Lichtleitkörper austritt.

[0139] Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform weist zudem eine als (hier einteilig ausgebildete) Rückwand ausgebildete Rückwandungseinrichtung 20 auf. Das Bezugszeichen 28 kennzeichnet eine Blende bzw. einen

Rahmen, welcher hier auf der Lichtaustrittsseite des Lichtleitkörpers (welche die Lichtaustrittsfläche A aufweist), in einem äußeren Randbereich des Lichtleitkörpers, angeordnet ist.

[0140] Das Bezugszeichen E kennzeichnet den Verlauf einer senkrecht zur Figurenebene (insbesondere durch die mit E gekennzeichnete gestrichelte Linie) verlaufende Hauptstreckungsebene der dem Lichtleitkörper 24 zugewandten Seite der Rückwandungseinrichtung 20 bzw. der Rückwand 22. Diese verläuft bevorzugt (wie hier dargestellt) parallel zur Lichtaustrittsfläche A und/oder parallel zur der Lichtaustrittsfläche A gegenüberliegenden Rückseite des Lichtleitkörpers 24.

[0141] Figur 4 zeigt eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus dem in Fig. 3 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul 10. Gleiche Bezugszeichen kennzeichnen dabei insbesondere gleiche oder gleichwirkende bzw. ähnlich wirkende Elemente.

[0142] Aus dieser Detaildarstellung ist die hier durch den Lichtleitkörper 24 (durch eine Oberflächenstruktur) gebildete (optische) Auskoppelinrichtung (welche hier einen sägezahnförmigen Querschnitt aufweist). Diese Auskoppelinrichtung ist dazu geeignet und bestimmt, von dem Leuchtmittel (hier einer LED) stammende (Primär-)Strahlung 40 in Richtung der Lichtaustrittsfläche A zu lenken, so dass die in Richtung der Lichtaustrittsfläche A gelenkte bzw. gestreute Primärstrahlung 42 über die Lichtaustrittsfläche A aus dem Lichtleitkörper 24 (und aus dem Lichtmodul) austreten kann.

[0143] Das Bezugszeichen 22 kennzeichnet die hier einteilig und einstückig (und aus einem Material insbesondere in ausschließlich gemeinsamen Verfahrensschritten hergestellte bzw. in einem einzigen Spritzgussverfahrensschritt hergestellte) ausgestaltete Rückwand (welche hier die Rückwandungseinrichtung 20 bildet). Diese weist an ihrer dem Lichtleitkörper zugewandten Seite einen zweiten Rückwandungsbereich 34 auf. In der Detaildarstellung sind vier (zumindest teilweise dargestellte) zweite Rückwandungsbereiche 34 ersichtlich. Bei diesen zweiten Rückwandungsbereichen 34 handelt es sich hier jeweils um eine Reflexionsfläche (der Rückwand). Das Bezugszeichen 32 kennzeichnet einen ersten Rückwandungsbereich, welcher hier eine Strahlenfalle 31 begrenzt. In der Detaildarstellung von Fig. 4 sind drei erste Rückwandungsbereiche 32 zu sehen. Alle ersten und zweiten Rückwandungsbereiche sind hier identisch ausgeführt und periodisch angeordnet.

[0144] Die ersten Rückwandungsbereiche erstrecken sich dabei von der Hauptstreckungsebene E (siehe Fig. 3) weg in das Innere der Rückwand hinein. Dabei schließt bevorzugt eine Hauptstreckungsrichtung des ersten Rückwandungsbereichs 32 und/oder wenigstens eines Abschnitts des ersten Rückwandungsbereichs (welche bevorzugt entlang einer Mittelachse M des ersten Rückwandungsbereichs 32 verläuft), entlang welcher sich der erste Rückwandungsbereich in das Innere des Lichtleitkörpers hinein erstreckt, einen spitzen Winkel, hier und besonders bevorzugt einen Winkel von 45°, mit

der Hauptstreckungsebene E ein.

[0145] Bevorzugt ist die die Lichtfalle und/oder der erste Rückwandungsbereich derart gegenüber der Hauptstreckungsebene E der Rückwandungseinrichtung 20 geneigt, dass ein Bodenbereich des ersten Rückwandungsbereichs 32 in (ausschließlich) einer entlang der Hauptstreckungsebene E verlaufenden Richtung näher an dem Leuchtmittel (hier der Leuchtdiode 19) angeordnet ist als ein Öffnungsbereich und/oder ein Randbereich der Lichtfalle bzw. des ersten Rückwandungsbereichs 32 (welcher an einen zweiten Rückwandungsbereich 34 angrenzt).

[0146] Wie durch den in Fig. 4 illustrierten Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsfläche A in den Lichtleitkörper 24 einfallende Umgebungsstrahlung 44 ersichtlich ist, wird diese in der durch den ersten Rückwandungsbereich 32 gebildeten und/oder begrenzten Lichtfalle 31 aufgenommen und absorbiert (illustriert durch Strahlengang 45), so dass zumindest keine gerichtete Rückreflexion der Umgebungsstrahlung 44 mehr die Lichtfalle 31 (zumindest in Richtung der Lichtaustrittsfläche A) verlässt.

[0147] An der Auskoppelinrichtung des Lichtleitkörpers 24 erzeugte bzw. entstehende Sekundärstrahlung der von der Leuchtdiode emittierten und in den Lichtleitkörper eingekoppelte Primärstrahlung wird hier an der Reflexionsfläche des zweiten Rückwandungsbereichs (in Richtung des Lichtleitkörpers) reflektiert (siehe sekundärer LED-Strahlengang 48) und/oder in einem oberen Bereich der Lichtfalle bzw. des ersten Rückwandungsbereichs von einer dem Leuchtmittel entfernteren Wandungsseite 47 in Richtung der Lichtaustrittsfläche A des Lichtleitkörpers reflektiert und/oder gestreut (illustriert durch den mit Bezugszeichen 46 gekennzeichneten Strahlengang), so dass diese zur Sekundärstrahlung 48 nicht in der Lichtfalle absorbiert wird sondern vorteilhaft zur Erhöhung der Lichtintensität und Lichtausbeute des Lichtmoduls 10 beiträgt.

[0148] Die Figuren 2a und 2b zeigen Darstellungen einer Frontansicht jeweils einer Rückwandungseinrichtung 16 und 18 eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 entsprechend einer Ausführungsform (wobei nur die Rückwand dargestellt ist). Ersichtlich ist hier jeweils eine strukturierte Rückwand (mit Strahlenfalle), wobei jeweils eine Vielzahl erster und zweiter Rückwandungsbereiche periodisch bzw. regelmäßig zeilenweise (siehe Fig. 2a) und schachbrettartig angeordnet sind.

[0149] Vorgeschlagen wird damit zur Unterdrückung der Fremdstrahlung bzw. Umgebungsstrahlung, dass die (vorhandene) Rückwand periodisch strukturiert wird, so dass eine Strahlenfalle entsteht und externes Licht absorbiert wird. Hierdurch wird eine Verringerung oder Vermeidung der Farbentsättigung von extern angestrahlten Optikleichen bei gleichzeitiger bestmöglicher Erfüllung der gewünschten Lichtfunktion erzielt.

[0150] Dabei ist es möglich, die Strukturgröße (für verschiedene Ausführungsformen der Rückwandung) zu variieren. Weiter kann eine zusätzlich absorbierende Be-

schichtung und/oder Nanomaterialien mit ausgerichteter Struktur aufgebracht werden.

[0151] Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung wird ein skalierbarer Ansatz (Flächengröße der Rückwand) bereitgestellt, der sich zugleich durch niedrige Produktionskosten und volumentaugliche Herstellung auszeichnet.

[0152] Figur 6 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 gemäß einer weiteren Ausführungsform insbesondere mit einer strukturierten Rückwand für einen Flächenlichtleiter 24. In der hier dargestellten Ausführungsform besteht ein erste Rückwandungsbereich 56 aus einem ersten Material, welches sich von einem zweiten Material der hier beiden zweiten Rückwandungsbereiche 57 und 58 unterscheidet. Dabei unterscheidet sich das erste Material von dem zweiten Material insbesondere durch eine Streueigenschaft (insbesondere bezüglich der Umgebungsstrahlung, bei welcher es sich bevorzugt um Licht aus dem Wellenlängenbereich eines Tageslichtspektrums handelt).

[0153] Figur 7 zeigt eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus dem in Fig. 6 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul 10. Durch die unterschiedliche Streuung der einfallenden Umgebungsstrahlung 44 an den Punkten 51 und 52, hier illustriert durch die durch die Bezugszeichen 53 gekennzeichnete Streustrahlung sowie die durch die Bezugszeichen 54, wird eine an den Punkten 51 und 52 vorliegende unterschiedliche Streueigenschaft illustriert.

[0154] Dabei handelt sich bei Punkt 51 um einen Punkt des ersten Rückwandungsbereichs 56 und bei Punkt 52 um einen Punkt auf der Oberfläche des zweiten Rückwandungsbereichs 57. Das Material des zweiten Rückwandungsbereichs (an und um den Punkt 52) ist hier zu einer (vergleichsweise) starken Streuung geeignet und bestimmt, während das Material des ersten Rückwandungsbereichs zu einer (vergleichsweise) geringen Streuung der einfallenden Umgebungsstrahlung 44 geeignet und bestimmt ist.

[0155] Die Figuren 5a und 5b zeigen eine Frontansicht 59a sowie eine Nachtanmutung 59b (der in Fig. 5a) dargestellten Fahrzeugleuchte) einer erfindungsgemäßen Fahrzeugleuchte gemäß einer weiteren Ausführungsform. Dabei ist ersichtlich, dass hier (genau) ein erster Rückwandungsbereich sowie (genau) ein zweiter Rückwandungsbereich vorgesehen ist, welche die Rückwand zu einem Lichtleitkörper bilden. Dabei bewirkt ein sich entlang einem Randbereich erstreckender (insbesondere zweiter) Rückwandungsbereich, in der Nachtanmutung (siehe Fig. 5b) eine höhere Lichtintensität der von dem Lichtmodul in diesem Bereich ausgestrahlten Strahlung als der sich im Wesentlichen in einem zentralen Bereich des Rückwandungsbereich befindliche weiterer (insbesondere erster) Rückwandungsbereich (welcher einen geringeren (relativen) Anteil der auf ihn einfallenden Strahlung in Richtung der Lichtaustrittsfläche A streut.

[0156] In der Frontansicht 61 eines entsprechend einer derartigen Ausführungsform ausgebildeten Fahrzeugleuchte bzw. Lichtmodul zeigt sich ein entsprechend der Anordnung der ersten und zweiten Rückwandungsbereiche ein gitterförmiges Muster mit Bereichen niedrigerer Intensität 61a und höherer Lichtintensität 61b. In ähnlicher Weise ergeben sich auch in der Nachtanmutung ein gitterförmiger Bereich 62a geringerer Intensität mit Gitterloch-förmigen Bereichen 62b höherer Lichtintensität.

[0157] Die Figuren 8a, 8b, 9 und 10 illustrieren eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls bzw. einer strukturierten Rückwand für Flächenlichtleiter entsprechend einer weiteren Ausführungsform, in welchen eine Vielzahl von ersten Rückwandungsbereichen 66 (mit insbesondere einem Material, etwa einem dunkel und insbesondere schwarz eingefärbtem Material mit geringer Streuung) und eine Vielzahl von zweiten Rückwandungsbereichen 67 vorgesehen sind, welche ein (hier insbesondere gitterförmiges) Muster ausbilden (siehe Fig. 8a, 8b).

[0158] Die Figuren 11a, 11b und 12 illustrieren eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls bzw. einer strukturierten Rückwand für Flächenlichtleiter entsprechend einer nochmals weiteren Ausführungsform, bei welcher im Vergleich zu der in den Figuren 8a, 8b und 9 dargestellten Ausführungsform die Rückwand bzw. die Rückwandungseinrichtung 20 ein invertiertes Muster aufweist. Dementsprechend besteht hier der Grundkörper der Rückwand 22 aus dunkel und insbesondere schwarz eingefärbtem Material, welches an dessen Oberfläche die ersten Rückwandungsbereiche 74 bildet, während in Aussparungen dieses Grundkörpers ein bevorzugt helles Material (insbesondere weißes Material) angeordnet ist und entsprechend eine Vielzahl zweite Rückwandungsbereiche 73 ausbildet.

[0159] Entsprechend ergibt sich bei der in den Figuren 11a und 11b dargestellten Frontansicht 71 und der Nachtanmutung 72 ein im Vergleich zu den Figuren 8a und 8b invertiertes Bild. Hier ergeben sich gitterförmige Strukturen hoher Intensität 71a bzw. 72a und dazwischenliegende gitterlochähnliche Bereiche 71b und 72 niedriger Intensität.

[0160] Analog zu Fig. 7 zeigen die Figuren 10 und 13 jeweils eine Detaildarstellung eines Ausschnitts aus dem in Fig. 9 bzw. Fig. 12 dargestellten erfindungsgemäßen Lichtmodul 10 entsprechend einer jeweils weiteren Ausführungsform. Bezüglich einer Erläuterung dieser Figuren wird daher auf Fig. 7 verwiesen.

[0161] Die Figuren 14 und 15 zeigen jeweils drei Darstellungen eines Schlusslichts (Fig. 14) bzw. eines Blinkers (Fig. 15) mit einer Umsetzung einer Rückwand mit jeweils verschiedenem Muster. Dabei stellen die jeweils obersten Figuren 82, 88 ein Schwarz/Weißes-Muster der strukturierten Rückwand für einen Flächenlichtleiter, die jeweiligen mittleren Figuren 84, 90 mit jeweils einem im Vergleich zu den obersten Figuren 82, 88 invertiertes Muster, also ein Weiß/Schwarzes Muster der strukturierten Rückwand für den Flächenlichtleiter und die jeweils

untersten Darstellungen 86 und 92 eine (rein) weiße Rückwand. Das Schlusslicht und der Blinker unterscheiden sich dabei voneinander durch ihre Lichtfunktion, insbesondere durch den Farbwert der emittierten (LED-)Strahlung. Während die Farbe des Schlusslichtes rot ist, ist die Farbe des emittierten (bzw. ausgehend von der LED transmittierten) Lichts des Blinkers orange bzw. gelb.

[0162] Fig. 20 zeigt ein Fahrzeug 1 mit zwei erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtungen 2, welche jeweils wenigstens ein erfindungsgemäßes Lichtmodul 10 aufweisen und welche als Heckleuchten dienen. Eine Steuereinheit 5 ist über Signal- und Steuerleitungen S zur Ansteuerung der Beleuchtungsvorrichtungen 2 geeignet und bestimmt. Das Bezugszeichen 2a kennzeichnet dabei einen karosserieseitigen Teil der Beleuchtungsvorrichtung und das Bezugszeichen 2b einen heckklappenseitigen Teil der Beleuchtungsvorrichtung 2.

[0163] Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale ergeben können.

Bezugszeichenliste

[0164]

1	Fahrzeug
2	Beleuchtungsvorrichtung
2a	karosserieseitiger Teil der Beleuchtungsvorrichtung
2b	heckklappenseitiger Teil der Beleuchtungsvorrichtung
5	Steuereinheit
10	Lichtmodul
12a	Schlusslicht
14	Fahrtrichtungsanzeiger
19	Leuchtmittel
16, 18, 20	Rückwandungseinrichtung
22	Rückwand
24	Lichtleitkörper
26	Leiterplatte
28	Blende, Rahmen
31	Strahlenfalle
32	erster Rückwandungsbereich
34	zweiter Rückwandungsbereich
40	Eingekoppelte Strahlung
42	Gestreute Primärstrahlung

44	Umgebungsstrahlung	
46	Gestreute/reflektierte Sekundärstrahlung	
45	Strahlengang	
47	Von Leuchtmittel entferntere Wandungsseite	
5		
48	Sekundärstrahlung	
51, 52	Punkte auf Oberfläche der Rückwand	
53, 54	Streustrahlung	
56	erster Rückwandungsbereich	
10	57, 58	zweiter Rückwandungsbereich
59a	Frontansicht	
59b	Nachtanmutung	
61a, 62a	Bereich niedrigerer Intensität	
61b, 62b	Bereich höherer Lichtintensität	
15	61, 71	Taganmutung
62, 72	Nachtanmutung	
71a, 72a	Bereich hoher Intensität	
71b, 72b	Bereich niedrigerer Intensität	
66	Erster Rückwandungsbereich	
20	67	Zweiter Rückwandungsbereich
73	Zweiter Rückwandungsbereich	
74	Erster Rückwandungsbereich	
94	LED-Spektrum	
102	Farbraum	
25	104	Superposition LED-Spektrum und Tageslichtspektrum
96	weiße, diffuse Scheibe	
A	Lichtaustrittsfläche	
E	Haupterstreckungsebene	
30	K	Kreis
M	Mittelachse	
LE	Lichtemission	
P1, P2	Pfeile	
S	Signal- und Steuerleitung	
35		

Patentansprüche

1. Lichtmodul (10) für eine Beleuchtungsvorrichtung (2) eines Fahrzeugs (1) mit wenigstens einem Leuchtmittel (19) und einem Lichtleitkörper (24), welcher dazu geeignet und bestimmt ist, von dem Leuchtmittel (19) ausgehende und in den Lichtleitkörper (24) eingekoppelte Strahlung (40) zu einer Lichtaustrittsfläche (A) des Lichtleitkörpers (24) zu leiten, und mit wenigstens einer Rückwandungseinrichtung (20), welche wenigstens bereichsweise im Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsseite (A) des Lichtleitkörpers (24) in den Lichtleitkörper (24) einfallenden Umgebungsstrahlung (44) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückwandungseinrichtung (20) wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich (32, 56, 67) und wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (34, 57, 66) aufweist, wobei sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (32, 56, 67) und der wenigstens eine zweite Rückwandungsbereich (34, 57, 66) hinsichtlich einer Reflexions-

- und/oder Absorptionseigenschaft, insbesondere bezüglich der Umgebungsstrahlung (44), voneinander unterscheiden.
2. Lichtmodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Material des wenigstens ersten Rückwandungsbereichs (32, 56, 67) von einem Material des wenigstens zweiten Rückwandungsbereichs in einer Absorptionseigenschaft und/oder Reflexionseigenschaft unterscheidet.
 3. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Oberflächenbeschaffenheit des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereichs von einer Oberflächenbeschaffenheit des wenigstens zweiten Rückwandungsbereichs unterscheidet.
 4. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (32, 56, 67) wenigstens bereichsweise und bevorzugt über den gesamten ersten Rückwandungsbereich hinweg von dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (34, 57, 66) durch eine Oberflächengeometrie unterscheidet und hierdurch eine sich unterscheidende Reflexions- und/oder Absorptionseigenschaft bewirkt wird.
 5. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Haupterstreckungsrichtung eines Abschnitts des ersten Rückwandungsbereichs mit einer Haupterstreckungsrichtung des zweiten Rückwandungsbereichs und/oder mit einer Haupterstreckungsebene (E) einer dem Lichtleitkörper zugewandten Seite der Rückwandungseinrichtung einen von Null verschiedenen Winkel und bevorzugt einen Winkel in einem Bereich zwischen 20° und 80° mit diesem einschließt.
 6. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Haupterstreckungsrichtung des wenigstens einen ersten Rückwandungsbereichs (32) schräg zur Haupterstreckungsebene verläuft.
 7. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (32) wenigstens abschnittsweise einen Hohlraum insbesondere zur Aufnahme einer von außen durch die Lichtaustrittsfläche (A) des Lichtleitkörpers (24) in den Lichtleitkörper (24) einfallende Umgebungsstrahlung (44) begrenzt.
 8. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine erste Rückwandungsbereich (32) eine Lichtfalle (31) aufweist und/oder ausbildet.
 9. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens zweite Rückwandungsbereich (32) wenigstens bereichsweise eine absorbierende Beschichtung aufweist.
 10. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens zweite Rückwandungsbereich (34, 57, 66) Nanomaterialien zur Absorption einfallender Umgebungsstrahlung aufweist.
 11. Lichtmodul (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückwandungseinrichtung (20) eine Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, ersten Rückwandungsbereichen (32, 56, 67) und/oder eine Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, zweiten Rückwandungsbereichen (34, 57, 66) aufweist.
 12. Lichtmodul (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, ersten Rückwandungsbereichen (32, 56, 67) und/oder die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, zweiten Rückwandungsbereichen (34, 57, 66) periodisch angeordnet ist.
 13. Lichtmodul (10) nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, ersten Rückwandungsbereichen (32, 56, 67) und/oder die Vielzahl von, insbesondere gleichartigen, zweiten Rückwandungsbereichen (34, 57, 66) streifenförmig oder rasterförmig angeordnet ist.
 14. Fahrzeug (1), insbesondere Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Beleuchtungsvorrichtung (10) gemäß dem vorhergehenden Anspruch und bevorzugt mit wenigstens zwei Beleuchtungsvorrichtungen (10) gemäß dem vorhergehenden Anspruch.
 15. Verfahren zur Minderung einer Farbentsättigung bei einem Lichtmodul (10) für eine Beleuchtungsvorrichtung (2) eines Fahrzeugs (1), welche unter Einfluss von Umgebungsstrahlung (44) bei Erfüllung einer Lichtfunktion mittels des Lichtmoduls (10) auftritt, wobei das Lichtmodul (10) zur Erfüllung der Lichtfunktion wenigstens ein Leuchtmittel (19) und einen Lichtleitkörper (24) aufweist, welcher dazu geeignet und bestimmt ist, von dem Leuchtmittel (19) ausgehende und in den Lichtleitkörper (24) eingekoppelte Strahlung (40) zu einer Lichtaustrittsfläche (A) des Lichtleitkörpers (24) zu leiten, und mit wenigstens einer Rückwandungseinrichtung (20), welche we-

nigstens bereichsweise im Strahlengang einer von außen durch die Lichtaustrittsfläche (A) des Lichtleitkörpers (24) in den Lichtleitkörper (24) einfallenden Umgebungsstrahlung (44) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückwandungseinrichtung (20) wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich (32, 56, 67) und wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (34, 57, 66) aufweist, wobei die Umgebungsstrahlung von dem wenigstens einen ersten Rückwandungsbereich (32, 56, 67) und dem wenigstens einen zweiten Rückwandungsbereich (34, 57, 66) unterschiedlich stark absorbiert und/oder reflektiert wird.

5

10

15

20

25

30

35

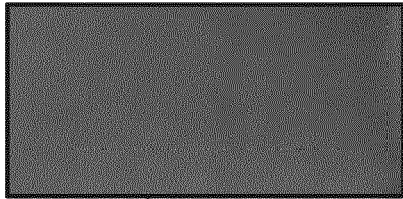
40

45

50

55

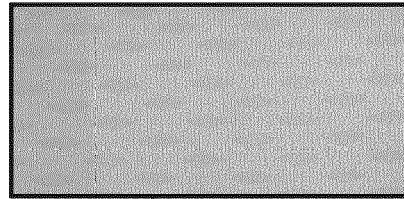
Schlusslicht Nacht
(sattes dunkles Rot)



12a

Fig. 1a

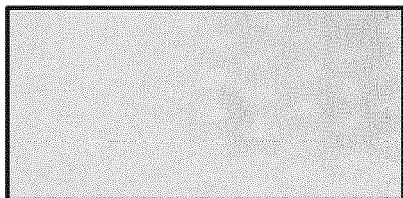
Schlusslicht Tag
(ausgebliches helles Rot)



12a

Fig. 1b

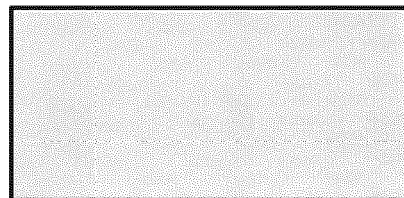
Fahrtrichtungsanzeiger Nacht
(sattes, gut erkennbares Gelb)



14

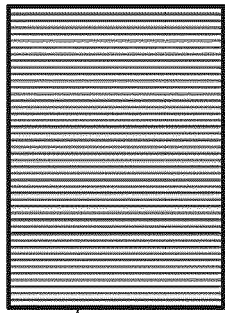
Fig. 1c

Fahrtrichtungsanzeiger Tag
(ausgebliches, nicht erkennbares Gelb)



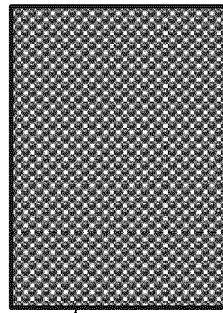
14

Fig. 1d



16

Fig. 2a



18

Fig. 2b

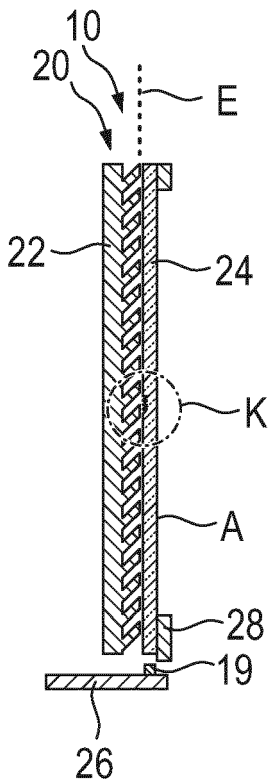


Fig. 3

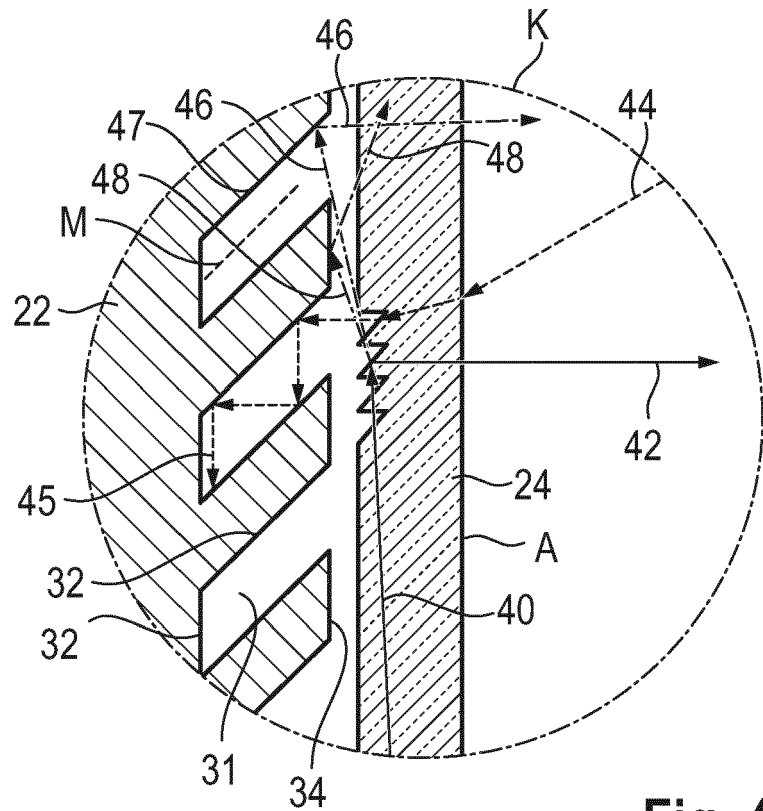
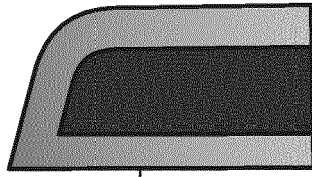


Fig. 4

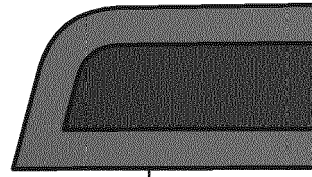
Taganmutung



59a

Fig. 5a

Nachtanmutung



59b

Fig. 5b

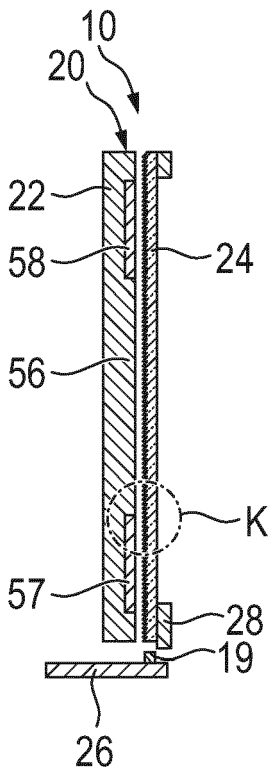


Fig. 6

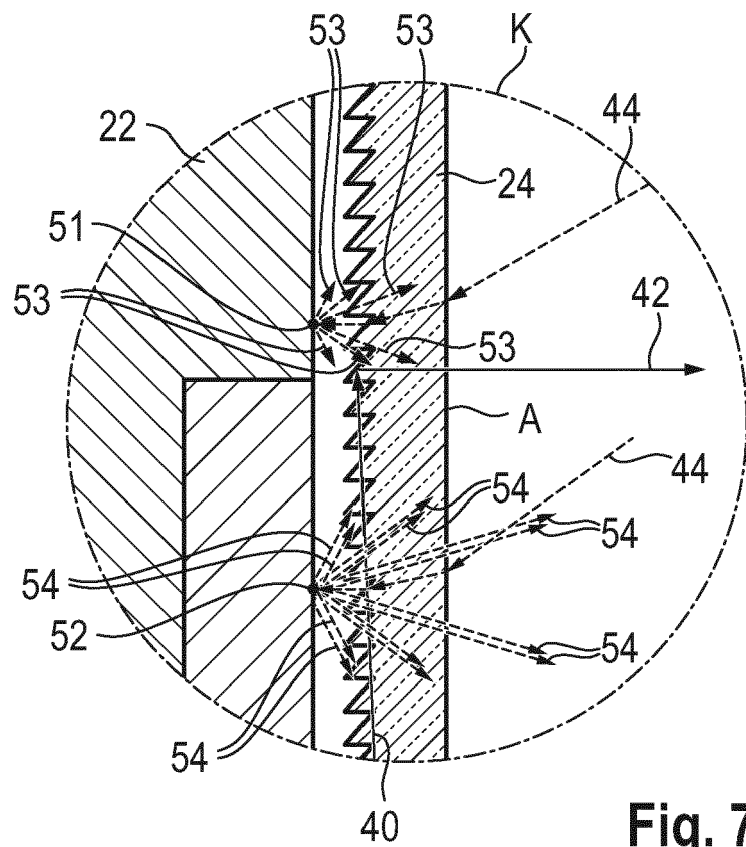


Fig. 7

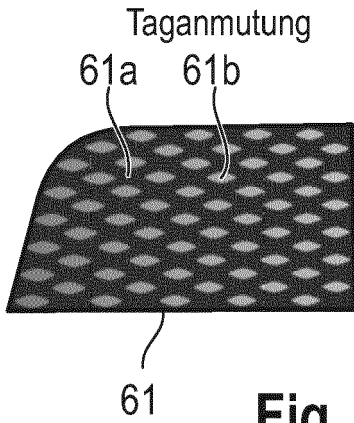


Fig. 8a

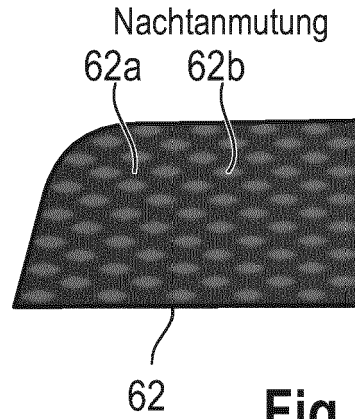


Fig. 8b

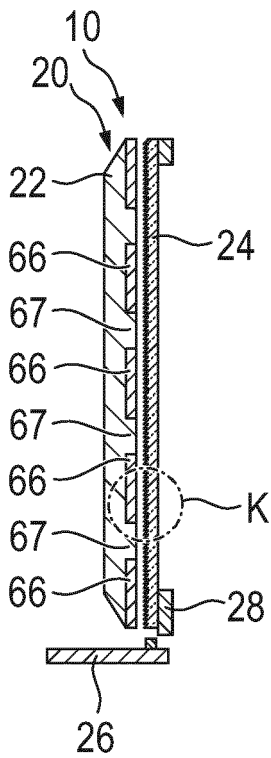


Fig. 9

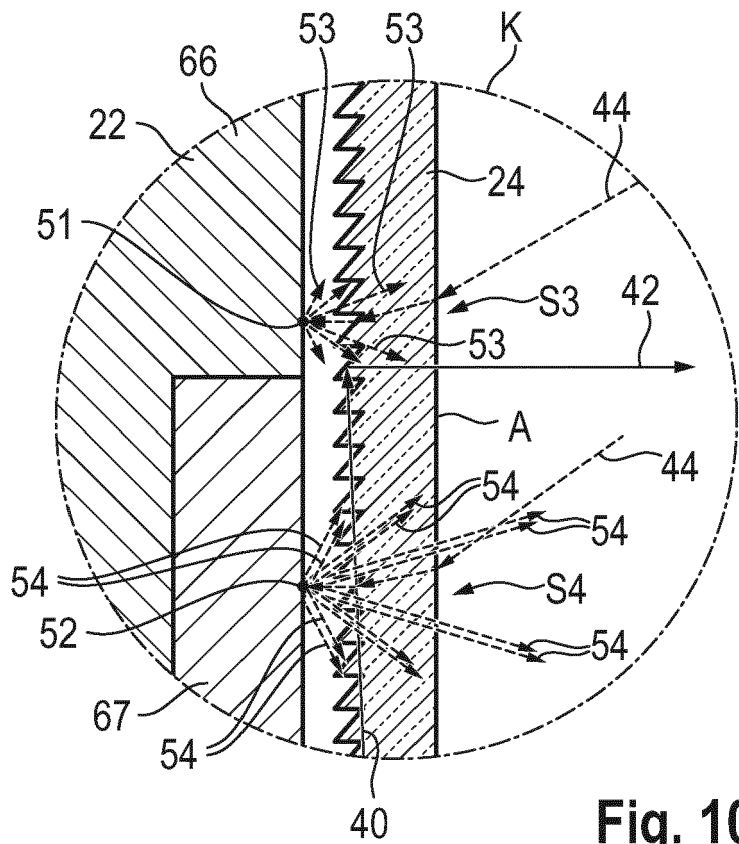


Fig. 10

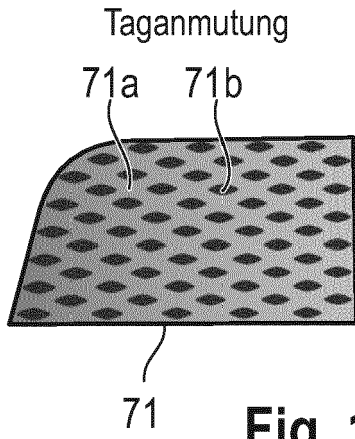


Fig. 11a

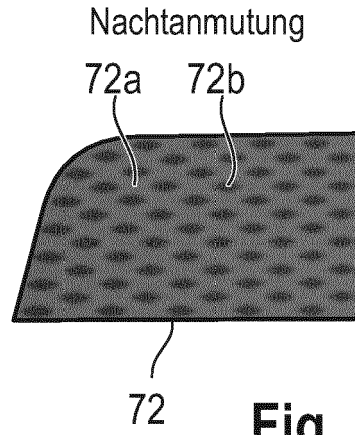


Fig. 11b

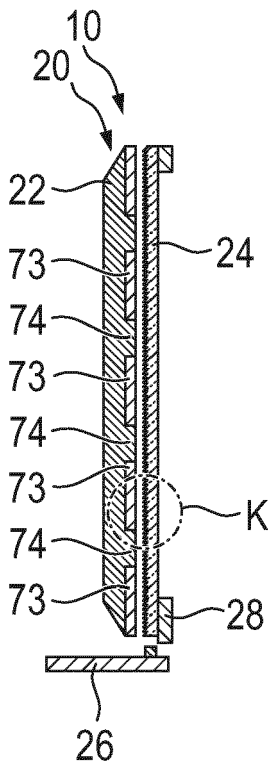


Fig. 12

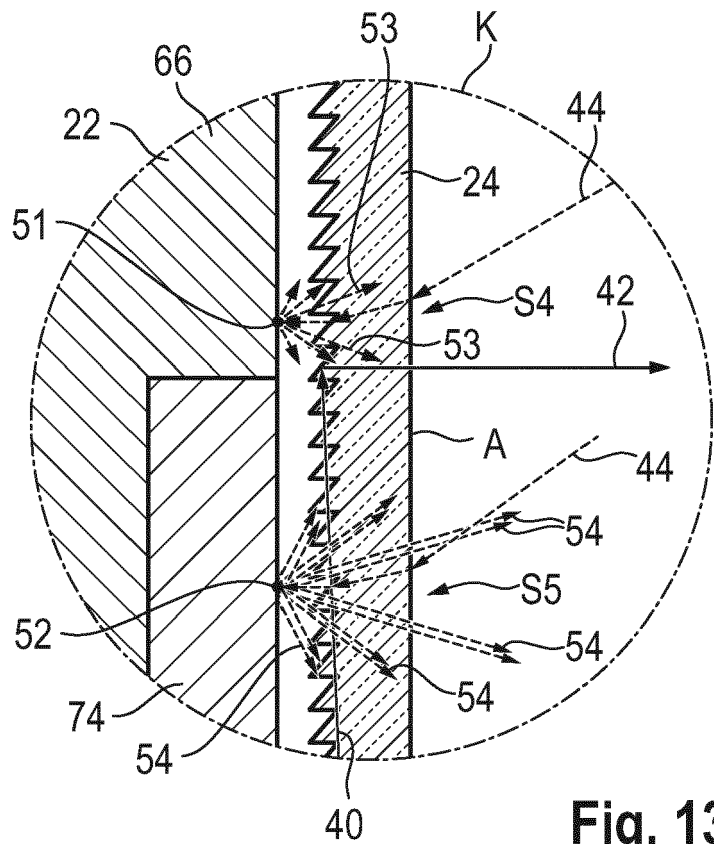


Fig. 13

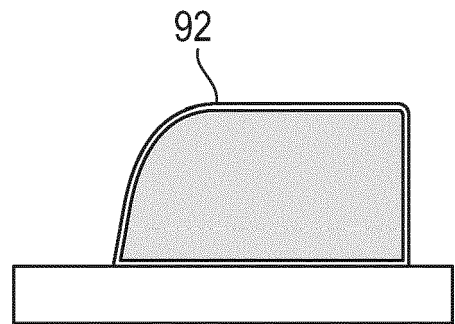
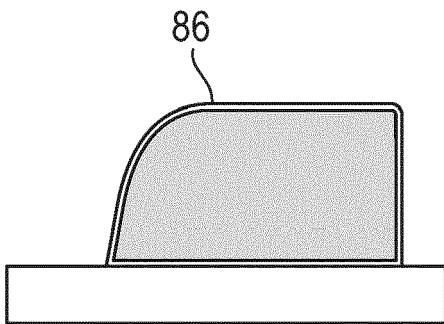
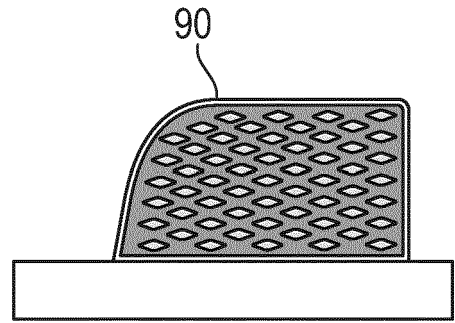
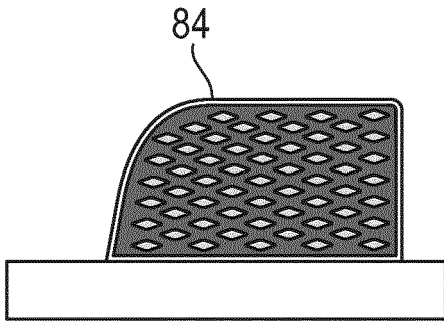
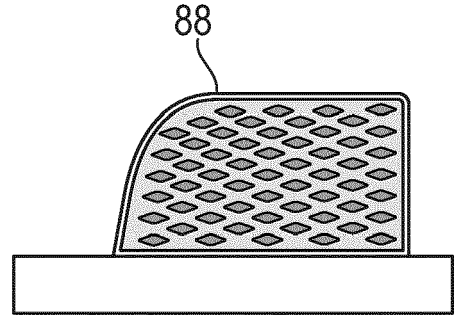
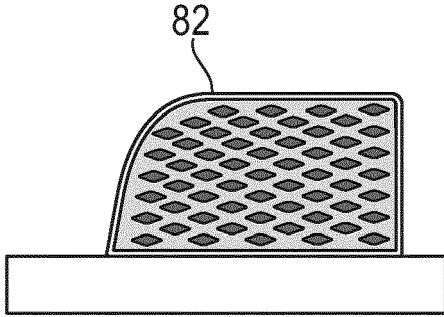


Fig. 14

Fig. 15

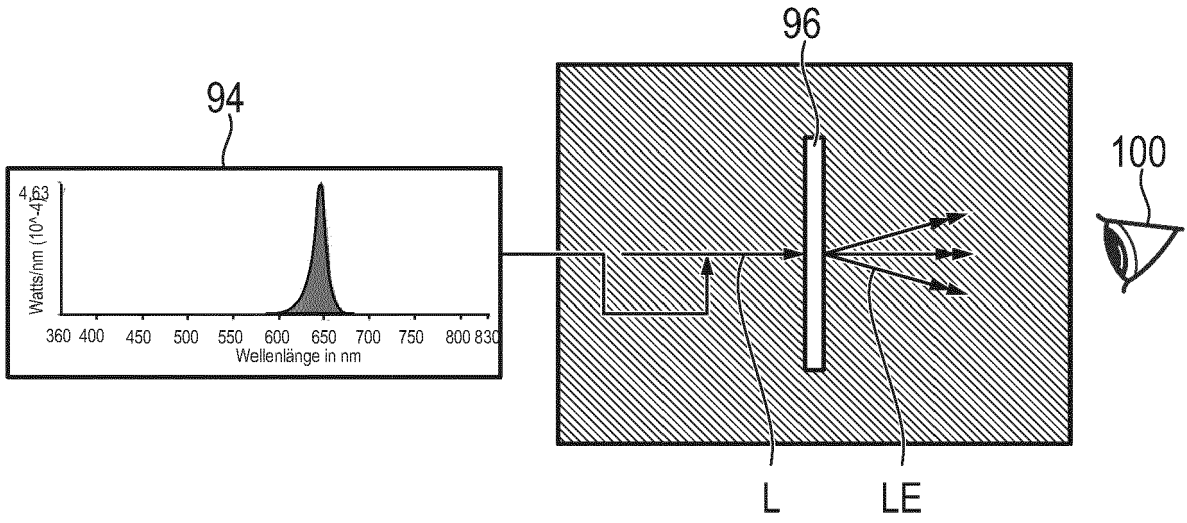


Fig. 16

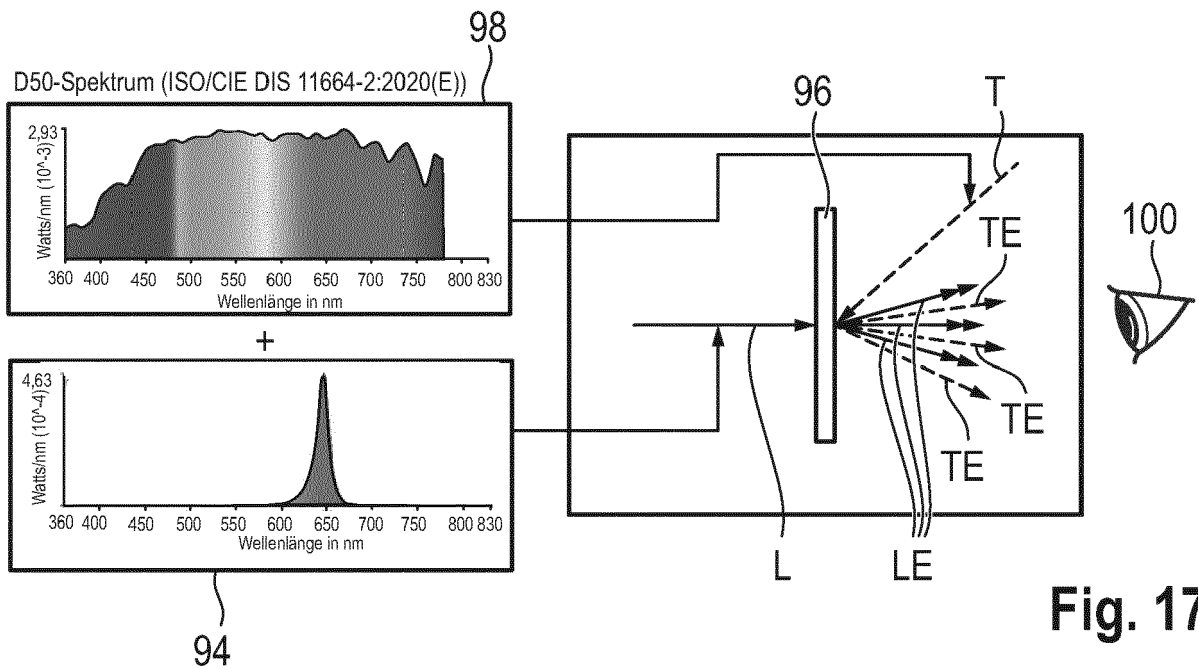


Fig. 17

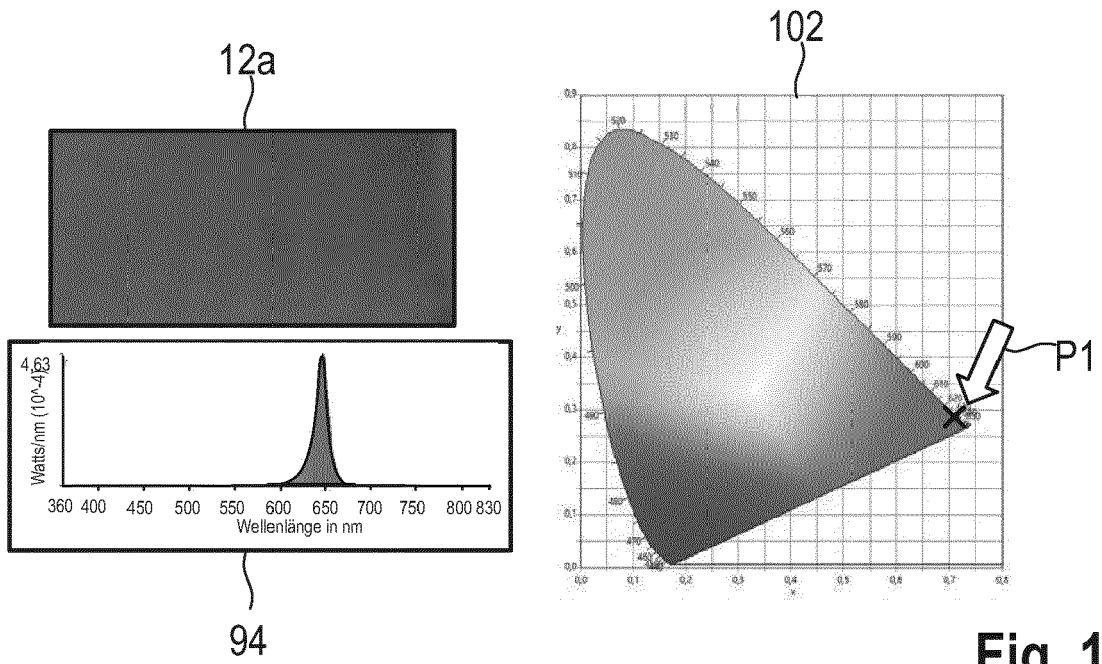


Fig. 18

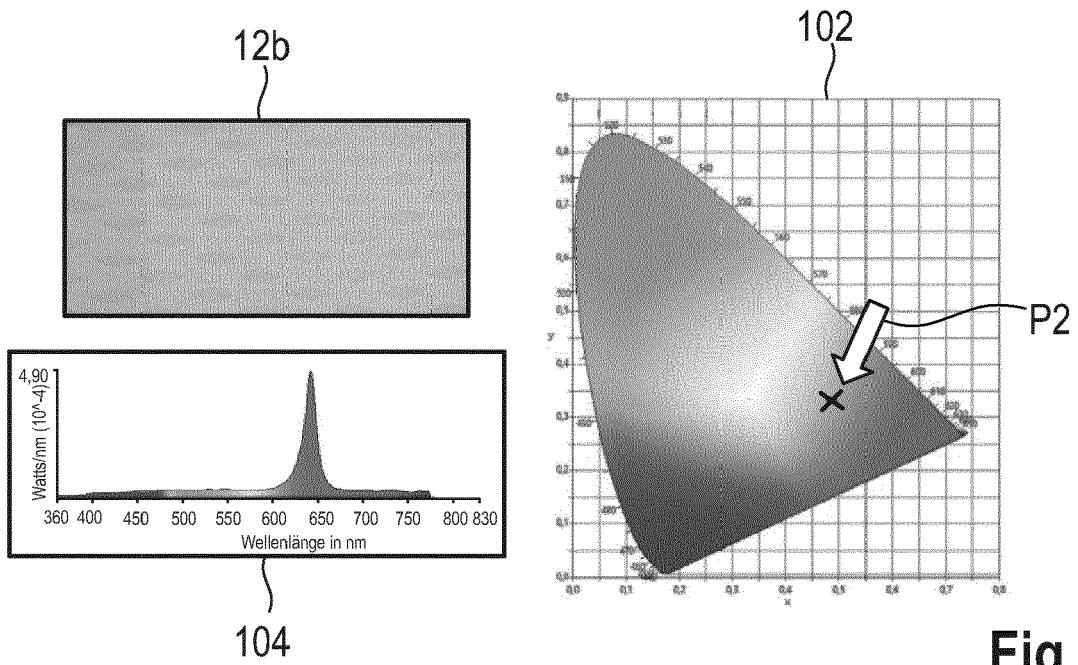


Fig. 19

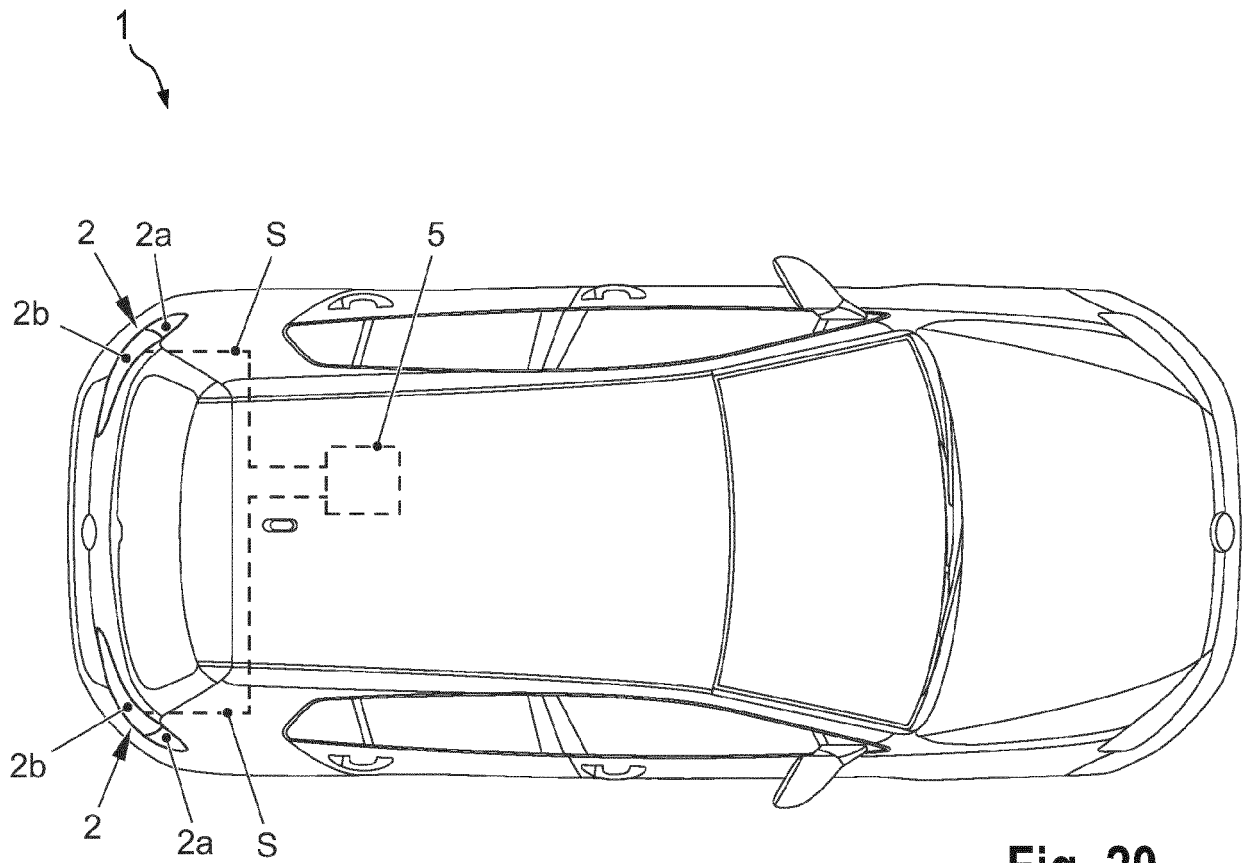


Fig. 20



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 18 3052

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	US 2007/195540 A1 (MISAWA AKIHIRO [JP] ET AL) 23. August 2007 (2007-08-23) * Absätze [0040] - [0050]; Abbildungen 1-3 *	1,2,4-6, 9-15	INV. F21S43/14 F21S43/237 F21S43/239 F21S43/245
X	DE 10 2018 009248 A1 (DAIMLER AG [DE]) 28. Mai 2020 (2020-05-28) * Absätze [0009], [0025] - [0033]; Abbildung 4 *	1-3,5, 8-11,14, 15	F21S43/33 F21S43/40 F21S43/50 F21S43/31
X	JP 2007 123175 A (KOITO MFG CO LTD) 17. Mai 2007 (2007-05-17) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,5,6, 9-15	
X	EP 2 889 530 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 1. Juli 2015 (2015-07-01) * Absätze [0148], [0149]; Abbildungen 10,11,17a,17b *	1-5,9, 10,14,15	
X	DE 10 2006 059980 A1 (DAIMLER AG [DE]) 26. Juni 2008 (2008-06-26) * Absätze [0036] - [0038]; Abbildung 1a *	1-7,9, 10,14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S
A	US 2008/291685 A1 (MISAWA AKIHIRO [JP] ET AL) 27. November 2008 (2008-11-27) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	8	
A	US 2021/062993 A1 (BUISSON ALAIN [FR] ET AL) 4. März 2021 (2021-03-04) * Absätze [0037] - [0048]; Abbildung 3 *	1-15	
A	DE 10 2020 118661 A1 (HELLA AUTOTECHNIK NOVA S R O [CZ]) 4. März 2021 (2021-03-04) * Absätze [0022], [0025]; Ansprüche; Abbildungen *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. November 2021	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 : nichtschriftliche 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	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 18 3052

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.

08-11-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007195540 A1	23-08-2007	JP 4733009 B2	27-07-2011
		JP 2007227356 A	06-09-2007
		US 2007195540 A1	23-08-2007

DE 102018009248 A1	28-05-2020	CN 113167456 A	23-07-2021
		DE 102018009248 A1	28-05-2020
		WO 2020104126 A1	28-05-2020

JP 2007123175 A	17-05-2007	KEINE	

EP 2889530 A1	01-07-2015	CN 104747938 A	01-07-2015
		EP 2889530 A1	01-07-2015
		KR 20150076553 A	07-07-2015
		US 2015185402 A1	02-07-2015

DE 102006059980 A1	26-06-2008	KEINE	

US 2008291685 A1	27-11-2008	JP 4663680 B2	06-04-2011
		JP 2008293697 A	04-12-2008
		US 2008291685 A1	27-11-2008

US 2021062993 A1	04-03-2021	CN 112005047 A	27-11-2020
		EP 3755942 A1	30-12-2020
		EP 3755943 A1	30-12-2020
		FR 3078139 A1	23-08-2019
		FR 3078140 A1	23-08-2019
		JP 2021514532 A	10-06-2021
		KR 20210047269 A	29-04-2021
		US 2021062993 A1	04-03-2021
WO 2019158889 A1	22-08-2019		

DE 102020118661 A1	04-03-2021	KEINE	

EPO FORM P0461

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