

(19)



(11)

EP 2 818 790 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(51) Int Cl.:
F21S 8/10^(2006.01) F21V 3/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14170242.3**

(22) Anmeldetag: **28.05.2014**

(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

(72) Erfinder:
• **Kramer, Andrea**
80639 München (DE)
• **Kümmerle, Kurt**
72119 Ammerbuch (DE)

(30) Priorität: **24.06.2013 DE 102013211880**

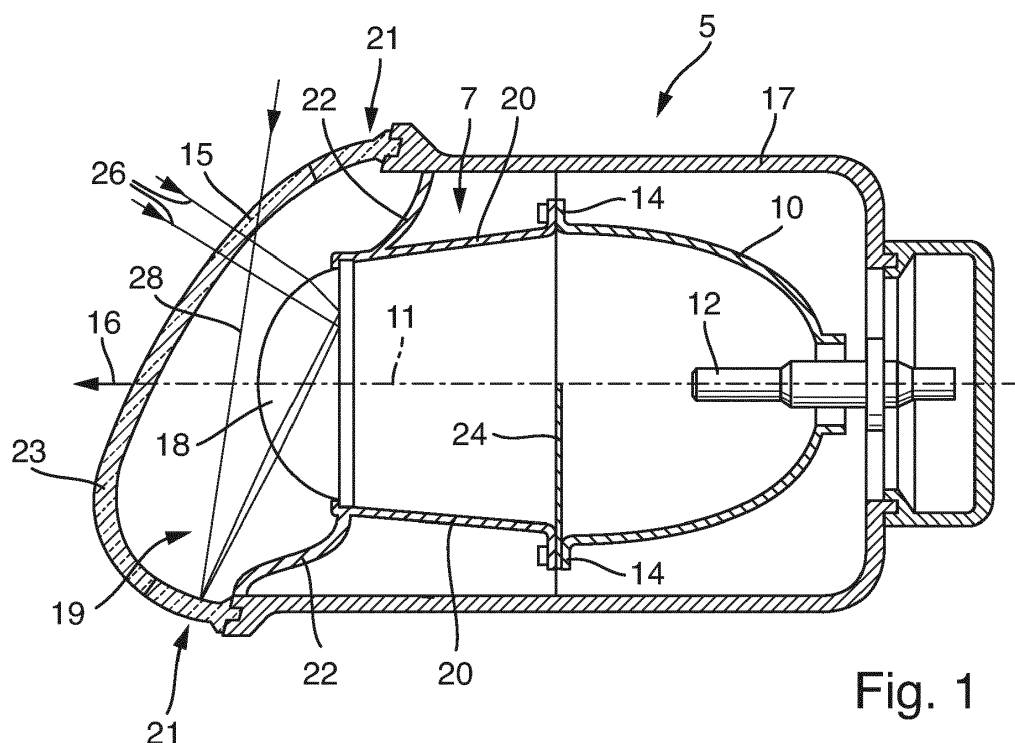
(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)

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

(54) Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung (5). Die Beleuchtungseinrichtung (5) umfasst ein Gehäuse (17) mit einer durch eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe (15) verschlossenen Lichtaustrittsöffnung (19) und mindestens ein in dem Gehäuse (17) angeordnetes Lichtmodul (7). Randbereiche (21) der Abdeckscheibe (15) sind dunkel eingefärbt.

Um die Lebensdauer der Beleuchtungseinrichtung (5) zu verlängern, wird vorgeschlagen, dass die Abdeckscheibe (15) aus einem thermoplastischen lichtdurchlässigen Kunststoffmaterial gefertigt ist, das an den Randbereichen (21) durch Infrarot durchlässige Pigmente dunkel eingefärbt ist.

**Fig. 1****EP 2 818 790 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung umfassend ein Gehäuse mit einer durch eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe verschlossenen Lichtaustrittsöffnung und mindestens ein in dem Gehäuse angeordnetes Lichtmodul, wobei Randbereiche der Abdeckscheibe dunkel eingefärbt sind. Die Erfindung betrifft außerdem eine Abdeckscheibe zum Verschließen einer Lichtaustrittsöffnung eines Gehäuses einer Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung. Die Abdeckscheibe umfasst einen zentralen transparenten Lichtdurchtrittsbereich und diesen zumindest teilweise umgebende dunkel eingefärbte Randbereiche.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedenartige Beleuchtungseinrichtungen für Kraftfahrzeuge bekannt. Diese können als Scheinwerfer oder als Leuchten ausgebildet sein. Scheinwerfer sind im Frontbereich eines Fahrzeugs angeordnet und dienen neben der Verkehrssicherheit durch eine Sichtbarmachung des Fahrzeugs für andere Verkehrsteilnehmer insbesondere der Ausleuchtung eines Fahrbahnbereichs vor dem Fahrzeug, z.B. in Form einer Abblend-, Fern- oder Nebellicht-Verteilung sowie in Form von an bestimmte Umgebungs- und/oder Fahrsituationen anpassbaren adaptiven Lichtverteilungen, wie bspw. statischem oder dynamischem Kurvenlicht, Schlechtwetterlicht, Stadtlicht, Landstraßenlicht oder Autobahnlicht. Leuchten sind im Front- oder Heckbereich oder seitlich am Fahrzeug angeordnet und dienen insbesondere zur Sichtbarmachung des Fahrzeugs für andere Verkehrsteilnehmer und zur Kommunikation bestimmter aktueller oder bevorstehender Fahrzustände an andere Verkehrsteilnehmer. Leuchten können in separaten Gehäusen angeordnet sein. Verschiedene Leuchten können aber auch in einem gemeinsamen Gehäuse, bspw. in Form eines Rücklichts, zusammengefasst sein. Es ist ferner möglich, dass Leuchten in das Gehäuse von Scheinwerfern integriert sind. Leuchten dienen bspw. zur Erzeugung eines Tagfahrlichts, eines Positionslichts, eines Standlichts, eines Begrenzungslichts, eines Blinklichts, eines Rücklichts, eines Bremslichts, eines Nebelschlusslichts oder eines Bremslichts.

[0003] Die Beleuchtungseinrichtungen umfassen in ihrem Gehäuse mindestens ein Lichtmodul. Dieses umfasst mindestens eine Lichtquelle, bspw. in Form einer Glühlampe, einer Gasentladungslampe oder einer oder mehrerer Halbleiterlichtquellen, zum Aussenden von Licht. Die Farbe des ausgesandten Lichts kann gemäß der vorgesehenen Lichtfunktion weiß, gelb/orange oder rot sein. Ferner umfasst das Lichtmodul mindestens eine Primäroptik zum Bündeln des ausgesandten Lichts. Die Primäroptik kann bspw. als ein Reflektor ausgebildet sein, der das Licht mittels herkömmlicher Spiegelung reflektiert und dabei bündelt. Die Primäroptik kann aber auch als eine Vorsatzoptik umfassend einen lichtdurchlässigen Körper aus einem Glas- oder Kunststoffmaterial umfassen, wobei die Bündelung des Lichts durch Bre-

chung beim Eintritt in den Körper und/oder Austritt aus dem Körper und/oder durch Totalreflexion an äußeren Grenzflächen des Körpers erfolgt.

[0004] Die Beleuchtungseinrichtungen arbeiten z.B. nach einem Reflexionsprinzip, wobei von der Lichtquelle ausgesandtes Licht zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung der Beleuchtungseinrichtung durch eine vorzugsweise als Reflektor ausgebildete Primäroptik auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug reflektiert wird. Insbesondere Scheinwerfer können aber auch nach einem Projektionsprinzip arbeiten, wobei von der Lichtquelle ausgesandtes Licht nach der Bündelung durch eine Primäroptik, die vorzugsweise als eine Vorsatzoptik ausgebildet ist, zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung durch eine Sekundäroptik auf der Fahrbahn vor dem Fahrzeug abgebildet wird. Die Sekundäroptik kann bspw. als eine Sammellinse oder als ein Reflektor ausgebildet sein. Falls das Projektionsmodul zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung vorgesehen ist, kann im Strahlengang zwischen der Primär- und der Sekundäroptik eine Blendenanordnung mit einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Blendenkante angeordnet sein, welche einen Teil des gebündelten Lichts abschattet und so eine Helldunkelgrenze der resultierenden Lichtverteilung erzeugt.

[0005] Die eigentliche Licht aussendende Einheit einer Beleuchtungseinrichtung wird durch das Lichtmodul gebildet. Dieses umfasst mindestens eine Lichtquelle, die Primäroptik und - sofern vorhanden - die Sekundäroptik und die Blendenanordnung zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung. Ein Lichtmodul ist entweder alleine oder zusammen mit einem oder mehreren anderen Licht- und/oder Leuchtenmodulen in dem Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung angeordnet. Eine gewünschte Lichtverteilung kann dabei durch ein einziges Lichtmodul oder aber durch ein Zusammenwirken mehrerer Lichtmodule und durch Überlagerung der von diesen jeweils ausgesandten Teillichtverteilungen erzeugt werden.

[0006] Um das Lichtmodul herum ist im Inneren des Gehäuses der Beleuchtungseinrichtung häufig ein Abdeckrahmen aus Kunststoff angeordnet, der die von außen durch die Abdeckscheibe sichtbaren Bereiche neben dem Lichtmodul im Gehäuseinneren verdeckt. Der Abdeckrahmen trägt zu einem optisch möglichst ansprechenden Design des Inneren der Beleuchtungseinrichtung, insbesondere im ausgeschalteten Zustand, bei.

[0007] Beleuchtungseinrichtungen umfassen ein Gehäuse, das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist. Das Gehäuse weist eine durch eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe aus Glas oder Kunststoff dicht verschlossene Lichtaustrittsöffnung auf, durch die das Licht die Beleuchtungseinrichtung verlassen kann. Die Abdeckscheibe kann zumindest bereichsweise optisch wirksame Elemente (z.B. Prismen, Zylinderlinsen, etc.) aufweisen, um das hindurchtretende Licht insbesondere in horizontaler Richtung zu streuen (sog. Streuscheibe). Sie kann aber auch ohne solche optisch wirksamen Elementen-

te ausgebildet sein (sog. klare Scheibe). Es ist bekannt, dass die Abdeckscheibe an einer Außenseite eine Kratzfestbeschichtung und an einer Innenseite zur Vermeidung einer Wasserdampfkondensation zusätzlich eine Antifogbeschichtung aufweisen kann.

[0008] Die Abdeckscheibe weist eine im Wesentlichen ebene oder allenfalls geringfügig gewölbte zentrale Lichtdurchtrittsfläche und einen daran außen anschließenden Randbereich auf, durch den vorzugsweise kein Licht hindurchtritt. Der Randbereich ist bezüglich der zentralen Lichtdurchtrittsfläche üblicherweise nach hinten gebogen. Entlang eines hinteren Rands des abgewinkelten Randbereichs ist die Abdeckscheibe an dem Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung befestigt, vorzugsweise mittels eines Bitumenklebers geklebt. Der Randbereich ist vorzugsweise dunkel, vorzugsweise schwarz, eingefärbt, um Einblicke von außen in die Bereiche der Beleuchtungseinrichtung, wo die Abdeckscheibe an dem Gehäuse befestigt ist, zu verhindern. Zudem kann die dunkle Einfärbung aus Designgründen vorteilhaft sein. Durch die dunkle Einfärbung kann auch eine unkontrollierbare, ungewollte und störende Reflexion von aus der Beleuchtungseinrichtung ausgesandtem Licht am Randbereich vermieden werden. Der dunkel eingefärbte Bereich kann eine matte oder glänzende Oberfläche aufweisen. Zum Einfärben wird im Stand der Technik vorzugsweise Ruß oder andere Kohlenstoffpartikel verwendet, die bspw. bei der Herstellung dem Kunststoff für die betroffenen Randbereiche beigemischt wird.

[0009] Bei Sonneneinstrahlung kann durch die Abdeckscheibe Sonnenlicht in das Innere der Beleuchtungseinrichtung gelangen und auf die Innenseite der dunklen Randbereiche treffen. Da die Ruß- oder Kohlenstoffpartikel die im Sonnenlicht enthaltene Wärme (im IR-Wellenlängenbereich) sehr gut absorbieren, kann es durch die Sonneneinstrahlung zu einer übermäßigen Erwärmung der angestrahlten Randbereiche, zu temperaturbedingten Materialspannungen in den Randbereichen und folglich zu einer Materialermüdung und sogar zu einer Beschädigung (z.B. Verformen und/oder Schmelzen) der angestrahlten Randbereiche kommen. Dieser Effekt kann noch dadurch verstärkt werden, dass das einfallende Sonnenlicht durch Bauteile des Lichtmoduls bspw. durch Bündelung verstärkt werden kann, bevor es auf die Randbereiche trifft. So ist es bspw. vorgekommen, dass das Sonnenlicht durch eine Sekundäroptik, insbesondere eine Projektionslinse, eines Lichtmoduls gebündelt wird und das gebündelte Licht auf eine kleine Fläche des Randbereichs trifft und diesen beschädigt (sog. Brennglaseffekt).

[0010] Um wärmebedingten Schäden durch während des Betriebs einer Beleuchtungseinrichtung erzeugte Wärme entgegenzuwirken, ist es aus der WO 03/099939 A1 bekannt, das Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung aus einem Infrarot durchlässigem Kunststoffmaterial herzustellen. Das Material besteht aus einem dunkel eingefärbten, IR-strahlungsdurchlässigen Polymer, das im nahen und mittleren Infrarot-Wellenlängenbereich nur ei-

nen Teil der Strahlung absorbiert. Die restliche Strahlung wird durch das Gehäuse transmittiert, wodurch die Erwärmung des Scheinwerfergehäuses reduziert wird.

[0011] Außerdem ist es aus der DE 20 2012 005 548 U1 bekannt, in einer Beleuchtungseinrichtung angeordnete, dunkel eingefärbte Bauteile, wie z.B. einen Abdeckrahmen, aus IRstrahlungsdurchlässigem Kunststoff herzustellen, um wärmebedingte Probleme an den Bauteilen zu vermeiden. Die energiereiche IR-Strahlung wird also größtenteils durch die dunkel eingefärbten Bauteile transmittiert.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, funktionale Beeinträchtigungen an der Abdeckscheibe einer Beleuchtungseinrichtung, insbesondere an einem dunkel eingefärbten Randbereich der Abdeckscheibe, aufgrund von Sonneneinstrahlung zu verhindern. Dabei soll das Aussehen der Beleuchtungseinrichtungen nach Möglichkeit nicht verändert werden, insbesondere sollen dafür keine zusätzlichen Bauteile oder Vorrichtungen nötig sein.

[0013] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von der Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass die Abdeckscheibe aus einem thermoplastischen lichtdurchlässigen Kunststoffmaterial gefertigt ist, das an den Randbereichen durch Infrarot durchlässige Pigmente dunkel eingefärbt ist.

[0014] Das bedeutet, dass das äußere Erscheinungsbild der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung, insbesondere das Erscheinungsbild der äußeren Randbereiche der Abdeckscheibe, gegenüber den bekannten Beleuchtungseinrichtungen bzw. Abdeckscheiben unverändert ist. Gleichzeitig werden aber bei direkter oder indirekter Bestrahlung durch die Sonne die auf die Randbereiche der Abdeckscheibe treffenden energiereichen IR-Strahlungsanteile größtenteils nicht absorbiert, also nicht in Wärme umgewandelt, sondern transmittiert. Dadurch werden temperaturbedingte Spannungen in oder an der Abdeckscheibe, insbesondere in den dunkel eingefärbten Randbereichen, vermieden und eine dadurch ausgelöste funktionelle Beeinträchtigung der Abdeckscheibe, bspw. durch Deformieren oder Schmelzen von Teilen des Randbereichs, wird verhindert. Der gleiche Effekt kann auch durch von der Lichtquelle des Lichtmoduls ausgesandte Lichtstrahlen, die an einem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung oder des Lichtmoduls unkontrolliert reflektiert wurden, und die in den Lichtstrahlen enthaltenen IR-Anteile verursacht werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn das von der Lichtquelle erzeugte Licht einen relativ hohen IR-Anteil aufweist, wie dies bspw. bei Glühlampen und/oder Gasentladungslampen der Fall ist.

[0015] Das thermoplastische Kunststoffmaterial der Abdeckscheibe ist vorzugsweise ein Polycarbonat, das z.B. von der Firma Bayer unter den Markennamen Makrolon® oder Apec® angeboten und verkauft wird. Diese Kunststoffe weisen eine ähnlich gute Lichtdurchlässigkeit auf wie Glas. Bei der Herstellung der Abdeckscheiben der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung

können diesen Kunststoffen für die Randbereiche nach Bedarf entsprechende Infrarotdurchlässige, farbige (vorzugsweise dunkle, insbesondere schwarze) Pigmente beigemischt werden, so dass sie den Anforderungen genügen.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Infrarot-Durchlässigkeit der Pigmente mindestens 50%, insbesondere mindestens 70%, besonders bevorzugt mindestens 90% beträgt. Durch eine derartige Infrarot-Durchlässigkeit des Randbereichs der Abdeckscheibe wird erreicht, dass sich der mit Sonnenlicht oder unkontrolliert gestreutem Licht des Lichtmoduls bestrahlte Randbereich gegenüber dem zentralen Lichtdurchtrittsbereich der Abdeckscheibe nur unwesentlich mehr erhitzt, wodurch temperaturbedingte Spannungen in der Abdeckscheibe deutlich verringert werden können.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Abdeckscheibe der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung eine Kratzfestbeschichtung auf, die vorzugsweise auf einer im eingebauten Zustand der Beleuchtungseinrichtung außen liegenden Oberfläche der Abdeckscheibe aufgebracht ist. Die Kratzfestbeschichtung ist transparent, vergilbt bei Sonneneinstrahlung oder durch das hindurchtretende Licht des Lichtmoduls kaum oder nicht. Die Kratzfestbeschichtung ist vorzugsweise ein superharter Kunststofflack, insbesondere ein Silikonlack. Besonders bevorzugt ist, wenn die Kratzfestbeschichtung eine der nachfolgenden Beschichtungen vom Typ PHC587 (oder das weiterentwickelte PHC587C) oder vom Typ AS4700 von der Firma 'Momentive Performance Materials' ist. Ebenso geeignet sind Beschichtungen z.B. von der Firma 'Redspot', bspw. vom Typ UVT200 oder vom Typ UVT610. Die Kratzfestbeschichtung ermöglicht vorzugsweise auch einen zusätzlichen UV-Schutz.

[0018] Die Kratzfestbeschichtung dient dazu, die Oberfläche der Abdeckscheibe vor einer Beschädigung, z.B. durch auftreffende Sandkörner beim Fahren oder durch rotierende, Bürsten einer Waschanlage, zu schützen. Dies ist auch ein Sicherheitsaspekt, da Kratzer oder eine Mattierung durch Sand- oder Schmutzpartikel zu einer ungewollten, für andere Verkehrsteilnehmer störenden Streuung des hindurchtretenden Lichts des Lichtmoduls führen kann. Ohne Kratzfestbeschichtung könnten im Laufe der Zeit mikroskopisch kleine Splitter aus der Oberfläche der Abdeckscheibe herausgebrochen werden oder sich mikroskopisch kleiner Krater bilden, was einem schleichenden Erblinden des Materials entspricht. Durch temperaturbedingte Spannungen an der Abdeckscheibe kann die Kratzfestbeschichtung jedoch rissig werden und anschließend sogar zumindest bereichsweise abblättern. Durch die Erfindung werden temperaturbedingte Spannungen in oder an der Abdeckscheibe vermieden und dadurch Risse bzw. ein Abblättern der Kratzfestbeschichtung von der Abdeckscheibe verhindert. Damit wird die Lebensdauer der Beleuchtungseinrichtung deutlich verlängert.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den beigefügten Figuren. Es zeigen jeweils in schematischer Form:

5

Figur 1 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung in einem Längsschnitt mit einfallenden Sonnenstrahlen;

10

Figur 2 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung in einem Längsschnitt mit anderen einfallenden Sonnenstrahlen;

15

Figur 3 die Beleuchtungseinrichtung aus Figur 1 oder Figur 2 in einer perspektivischen Ansicht von schräg vorne; und

20

Figur 4 einen Ausschnitt einer Abdeckscheibe der Beleuchtungseinrichtung aus Figur 3 im Detail.

[0020] Eine in der Figur 1 in einem Längsschnitt dargestellte erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 5 für Kraftfahrzeuge ist als ein Scheinwerfer ausgebildet.

25

Figur 3 zeigt die Beleuchtungseinrichtung 5 in einer perspektivischen Ansicht von vorne. Der Scheinwerfer 5 umfasst ein Gehäuse 17, das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist. Im Inneren des Gehäuses 17 ist ein Lichtmodul angeordnet, das in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 7 bezeichnet ist. Die Beleuchtungseinrichtung 5 könnte auch mehrere Lichtmodule 7 umfassen (siehe Figur 3), wobei neben Scheinwerferfunktionen, wie z.B. Abblendlicht, Fernlicht oder Nebellicht, auch Leuchtenfunktionen, wie z.B. Blinklicht, Tagfahrlicht, Positionslicht, etc. in der Beleuchtungseinrichtung 5 integriert sein können.

30

35

[0021] Das Lichtmodul 7 weist eine als Reflektor 10 ausgebildete Primäroptik auf. Der Reflektor 10 weist bevorzugt eine Ellipsoidform oder eine einer Ellipsoidform ähnliche Freiform auf. In einem seiner möglichen Brennpunkte ist eine Lichtquelle 12 angeordnet. Der Reflektor 10 bündelt das von der Lichtquelle 12 ausgesandte Licht. Die in Figur 1 dargestellte Lichtquelle 12 stellt eine Halogenlampe dar. Die Lichtquelle 12 kann aber auch als mindestens eine Halbleiterlichtquelle (z.B. mindestens eine Leuchtdiode, LED) oder als eine Gasentladungslampe ausgebildet sein. Der Reflektor 10 kann aus Kunststoff oder Metall hergestellt sein. Er ist in einer Halterung 14 angeordnet und kann zur Erzeugung einer adaptiven Lichtverteilung horizontal und/oder vertikal verstellbar in dem Gehäuse 17 gelagert sein. In dem dargestellten Beispiel ist die Halterung 14 jedoch fest mit dem Gehäuse 17 der Beleuchtungseinrichtung 5 verbunden.

40

45

50

55

[0022] In einer Lichtaustrittsrichtung 16 nach dem Reflektor 10 und mit Abstand von diesem ist im Strahlengang des von dem Reflektor 10 reflektierten Lichts eine Projektionsoptik in Form einer Sammel- oder Projekti-

onslinse 18 angeordnet. Das Lichtmodul 7 ist also als ein sog. Projektionsmodul ausgebildet, wobei die Projektionslinse 18 zumindest einen Teil des von dem Reflektor 10 gebündelten Lichts zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug projiziert. Die Projektionslinse 18 ist über einen Halterahmen 20, der vorzugsweise aus Metall gefertigt ist, an einem vorderen Rand des Reflektors 10 und damit an dem restlichen Lichtmodul 7 befestigt.

[0023] Im Innern des Projektionsmoduls 7 kann eine Blendenanordnung 24 vorgesehen sein, die zur Erzeugung einer abgeblendeten Lichtverteilung, z.B. einem Abblendlicht oder einem Nebellicht, dient. Dabei wird eine Oberkante der Blende 24 durch die Sammellinse 18 als Helldunkelgrenze auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug projiziert. Die Blende 24 schattet vom Reflektor 10 reflektiertes Licht ab, das in der Lichtverteilung sonst in einen Bereich oberhalb der Helldunkelgrenze gelangen würde. Die Blendenanordnung 24 kann in den Strahlengang des Lichts hinein- und herausbewegt werden. Auf diese Weise kann die Lichtverteilung zwischen Abblendlicht und Fernlicht umgeschaltet werden.

[0024] Um den Außenumfang des Projektionsmoduls 7, insbesondere entlang des Außenumfangs der Sammellinse 18, ist mindestens ein Abdeckrahmen 22 angeordnet, so dass ein Spalt oder Abstand zwischen dem Lichtmodul 7 und dem Gehäuseinneren abgedeckt und bei einer Sicht von außen in das Innere des Gehäuses 17 nicht sichtbar ist. Der Abdeckrahmen 22 bestimmt durch seine Ausgestaltung (Form, Farbe, Oberflächenbeschaffenheit, etc.) den ästhetischen Eindruck und somit das Design der Beleuchtungseinrichtung 5, vor allem bei ausgeschalteter Lichtquelle 12.

[0025] Das Gehäuse 7 weist in Lichtaustrittsrichtung 16 eine Lichtaustrittsöffnung 19 auf, die mit einer lichtdurchlässigen Abdeckscheibe 15 verschlossen ist. Die Abdeckscheibe 15 besteht vorzugsweise aus Kunststoff und kann mit oder ohne optisch wirksame Elemente, insbesondere Streuelemente, ausgebildet sein.

[0026] Außerdem ist auf einer im eingebauten Zustand der Beleuchtungseinrichtung 5 außen liegenden Oberfläche der Abdeckscheibe 15 an der Außenseite eine Kratzfestbeschichtung 23 aufgebracht. Die Kratzfestbeschichtung 23 ist transparent und vorzugsweise ein superharter Kunststofflack. Die Kratzfestbeschichtung 23 dient dazu, die Oberfläche der Abdeckscheibe 15 vor einer Beschädigung, z.B. durch auftreffende Sandkörner beim Fahren oder durch rotierende, teilweise schmutzige Bürsten einer Waschanlage, zu schützen.

[0027] Ferner weist die Abdeckscheibe 15 einen dunkel, insbesondere schwarz, gefärbten Randbereich 21 auf. Dabei ist es denkbar, dass die gesamte Abdeckscheibe 15 einschließlich der dunklen Randbereiche 21 aus dem gleichen Kunststoffmaterial gefertigt ist. Es ist aber auch denkbar, dass das Material der Abdeckscheibe 15 in den Randbereichen 21 aus einem anderen Kunststoffmaterial besteht als die restliche Abdeckscheibe 15. In diesem Fall könnte die Abdeckscheibe 15 mit-

tels eines sogenannten Zweikomponenten-Verfahrens hergestellt werden. Der dunkle Randbereich 21 der Abdeckscheibe 15 kann bspw. ungewollte und störende Lichtreflexionen verhindern. Auch das Design der gesamten Beleuchtungseinrichtung 5 wird durch den dunklen Randbereich 21 aufgewertet.

[0028] Je nach einer Stellung der Sonne relativ zur Lichtaustrittsöffnung 19 der Beleuchtungseinrichtung 5 können sowohl bei fahrendem als auch bei stehendem Kraftfahrzeug Sonnenstrahlen, die unter anderem eine energiereiche Infrarot- (IR-) Strahlung aufweisen, in unterschiedlichen Winkeln durch die Abdeckscheibe 15 in das Innere des Gehäuses 17 fallen. Dort können die Sonnenstrahlen auf Licht fokussierende Mittel, z.B. in Form der Sammellinse 18, treffen. Eine oben weit nach hinten über die Sammellinse 18 gezogene Abdeckscheibe 15, wie sie häufig bei modernen Kraftfahrzeugen mit flachen, windschlüpfrigen Fronten vorhanden sind, begünstigt diesen Effekt. Bei einer entsprechenden Ausgestaltung der Abdeckscheibe 15, bspw. mit einer entsprechenden Wölbung und/oder optisch wirksamen Elementen, kann sogar die Abdeckscheibe 15 selbst als Licht fokussierendes Mittel fungieren. Ferner ist es denkbar, dass auch der Reflektor 10 für einfallende Sonnenstrahlen fokussierend wirken kann.

[0029] Infrarotstrahlung ist definiert als eine elektromagnetische Strahlung, die an das sichtbare Licht mit größer werdenden Wellenlängen angrenzt, also bei einer Wellenlänge von ca. 780 nm beginnt und bis etwa 14000 nm geht. Durch Absorption von IR-Strahlung durch einen Körper heizt sich dieser auf.

[0030] Die Sonnenstrahlen können in den Licht fokussierenden Mitteln 10; 15; 18 gebündelt werden und können dann auf den Randbereich 21 der Beleuchtungsanordnung 5 aus dunkel eingefärbtem Kunststoff treffen (vgl. Bezugszeichen 26). Wenn die Sonne so steht, dass die Sonnenstrahlen durch die Licht fokussierenden Mittel 10; 15; 18 auf den dunkel eingefärbten Randbereich 21 fokussiert werden, trifft eine relativ große Energiemenge in einem räumlich eng begrenzten Bereich auf den Randbereich 21. Dieser Effekt kann noch dadurch verstärkt werden, dass Sonnenstrahlen direkt, also ohne Beeinflussung durch Licht fokussierende Mittel, auf den dunkel eingefärbten Randbereich 21 treffen (vgl. Bezugszeichen 28). Außerdem ist es ebenfalls möglich, dass Sonnenstrahlen (vgl. Bezugszeichen 27 in Figur 2) direkt von außen auf die dunklen Randbereiche 21 treffen und diese mehr erwärmen als die restliche Abdeckscheibe 15. Ebenfalls denkbar ist es, dass die Sonnenstrahlen nur auf einen Teil des Randbereichs 21 fallen und diesen nicht nur mehr erwärmt als die restliche Abdeckscheibe 15, sondern auch mehr als diejenigen Abschnitte des Randbereichs 21, auf die keine oder weniger Sonnenstrahlen fallen.

[0031] Im Stand der Technik würde eine lokale Temperatur T1 in einem bestrahlten Randbereich 21 der Abdeckscheibe 15 dabei wesentlich höher sein als eine Temperatur T2 im Zentrum der Abdeckscheibe 15 oder

an einem nicht bestrahlten Randbereich 21. Figur 4 zeigt dazu einen entsprechenden Bereich der Abdeckscheibe 15 im Detail.

[0032] Damit diese Energie in dem Randbereich 21 nicht in Wärme umgesetzt wird und es damit nicht zu starken Temperaturunterschieden im Bereich des Randbereichs 21 bzw. zwischen Randbereich 21 und restlicher Abdeckscheibe 15 kommt, schlägt die vorliegende Erfindung vor, die Abdeckscheibe 15 aus einem thermoplastischen lichtdurchlässigen Kunststoffmaterial zu fertigen, das an den Randbereichen 21 durch Infrarot durchlässige Pigmente 30 dunkel eingefärbt ist. Das Kunststoffmaterial kann in den Randbereichen 21 durch gezieltes Einbringen von dunklen Farbpartikeln oder Pigmenten in das Kunststoffmaterial eingefärbt sein. Ebenso ist es denkbar, dass in den Randbereichen 21 zum Einfärben eine dunkle Farbschicht innen oder außen auf das Kunststoffmaterial der Abdeckscheibe 15 aufgebracht wird. Die Farbschicht kann dunkle Farbpartikel oder Pigmente aufweisen.

[0033] Das Kunststoffmaterial ist vorzugsweise ein Polycarbonat, das z.B. von der Firma Bayer unter den Markennamen Makrolon® oder Apec® angeboten wird. Diese Kunststoffe werden in nahezu allen beliebigen Farben angeboten. Die Infrarot-Durchlässigkeit des verwendeten Kunststoffmaterials bzw. der Pigmente 30 beträgt dabei mindestens 50%, insbesondere 70%, besonders bevorzugt 90%. Dadurch wird die energiereiche IR-Strahlung im Wesentlichen durch den Randbereich 21 transmittiert und führt nicht zu einer übermäßigen Erhitzung des Randbereichs 21. Die Temperaturen T1 und T2 sind durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Randbereichs 21 der Abdeckscheibe 15 nur unbedeutend unterschiedlich.

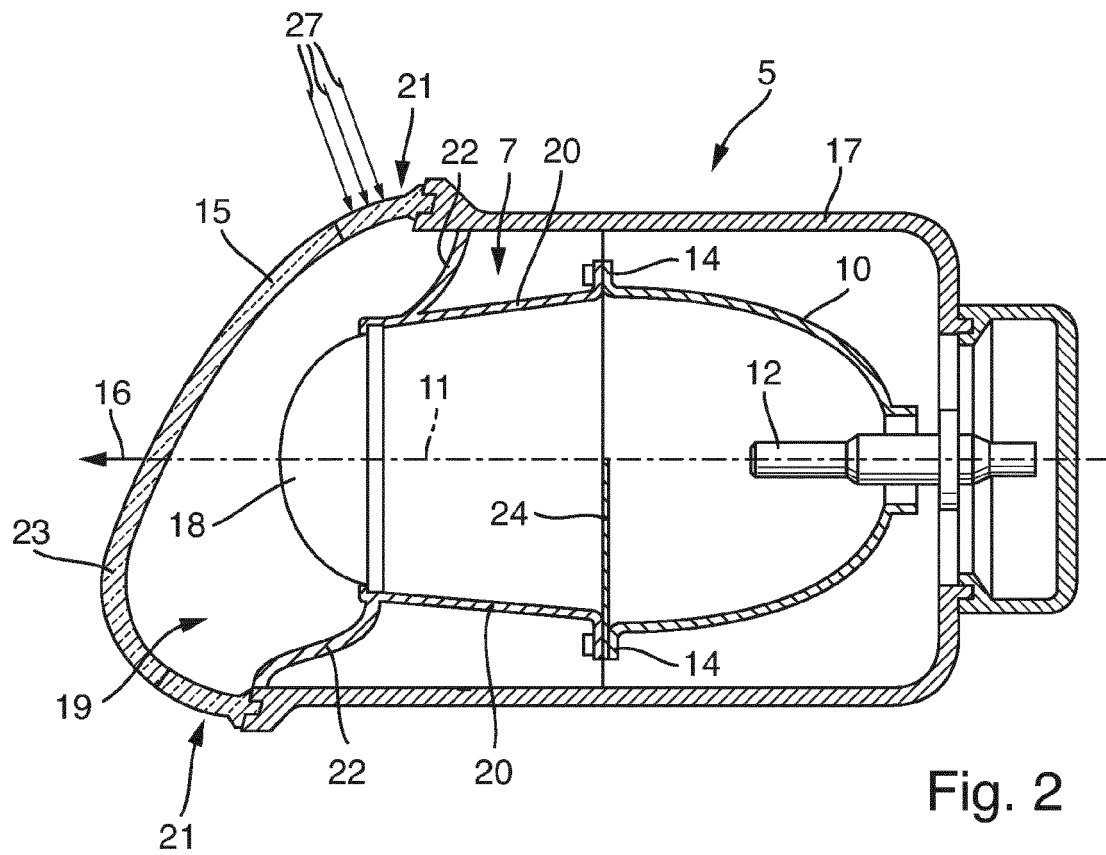
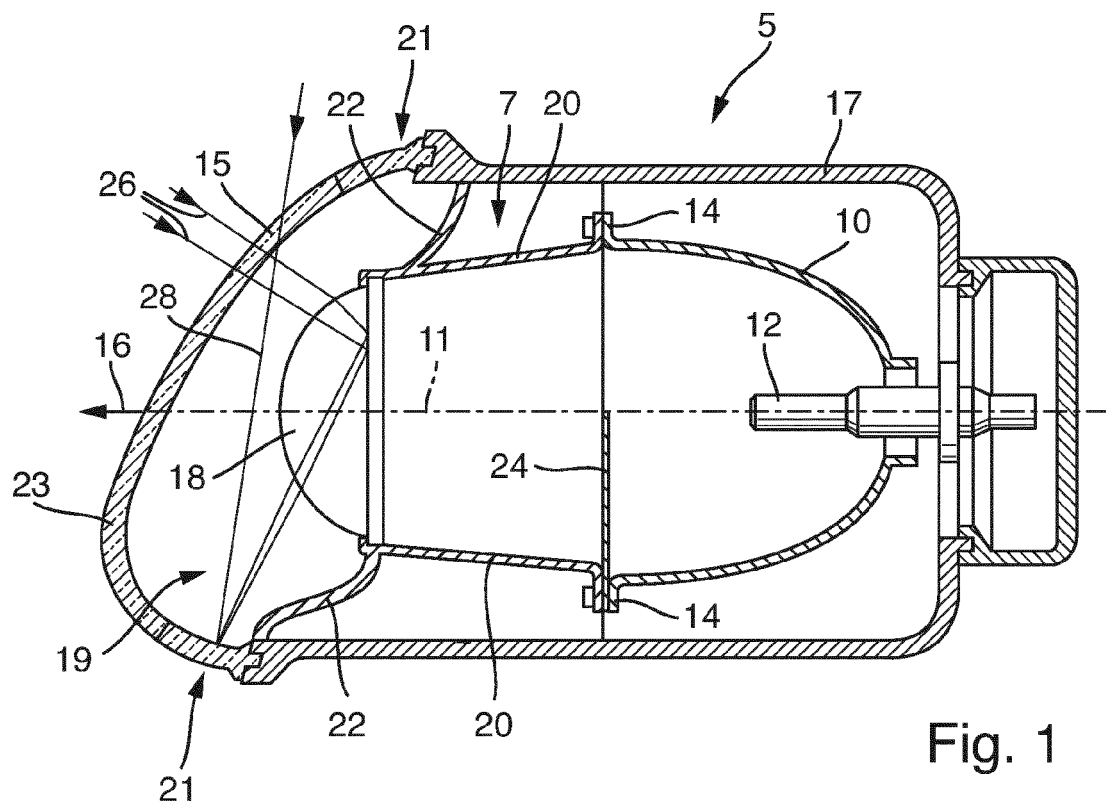
[0034] Dadurch wird verhindert, dass die Kratzfestbeschichtung 23 durch Sonneneinstrahlung bedingte starke temperaturbedingte Spannungen derart mechanisch belastet wird, dass sich Risse in der Kratzfestbeschichtung 23 bilden. Das kann dazu führen, dass die Kratzfestbeschichtung 23 zumindest bereichsweise von der Abdeckscheibe 15 abblättert. Außerdem werden Spannungsrisse in der Kratzfestbeschichtung 23 und/oder der Abdeckscheibe 15 aufgrund von zu großen Differenzen zwischen den Temperaturen T1 und T2 durch die Erfindung verhindert.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung (5) umfassend ein Gehäuse (17) mit einer durch eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe (15) verschlossenen Lichtaustrittsöffnung (19) und mindestens ein in dem Gehäuse (17) angeordnetes Lichtmodul (7), wobei Randbereiche (21) der Abdeckscheibe (15) dunkel eingefärbt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckscheibe (15) aus einem thermoplastischen lichtdurchlässigen Kunststoffmaterial gefertigt

ist, das an den Randbereichen (21) durch Infrarot durchlässige Pigmente (30) dunkel eingefärbt ist.

2. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Infrarot-Durchlässigkeit der Pigmente (30) mindestens 50%, insbesondere mindestens 70%, besonders bevorzugt mindestens 90% beträgt.
3. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Abdeckscheibe (15) eine Kratzfestbeschichtung (23) aufgebracht ist.
4. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kratzfestbeschichtung (23) ein Kratzfestlack ist.
5. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kratzfestbeschichtung (23) auf einer im eingebauten Zustand der Beleuchtungseinrichtung (5) außen liegenden Oberfläche der Abdeckscheibe (15) aufgebracht ist.
6. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kratzfestbeschichtung (23) eine der nachfolgenden Beschichtungen vom Typ PHC587, PHC587C oder AS4700, bzw. UVT200, UVT610 ist.
7. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermoplastische Kunststoffmaterial ein Polycarbonat ist.
8. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (5) als ein Scheinwerfer ausgebildet ist.
9. Abdeckscheibe (15) zum Verschließen einer Lichtaustrittsöffnung (19) eines Gehäuses (17) einer Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung (5), die Abdeckscheibe umfassend einen zentralen transparenten Lichtdurchtrittsbereich und diesen zumindest teilweise umgebende dunkel eingefärbte Randbereiche (21), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckscheibe (15) aus einem thermoplastischen lichtdurchlässigen Kunststoffmaterial gefertigt ist, das an den Randbereichen (21) durch Infrarot durchlässige Pigmente (30) dunkel eingefärbt ist.



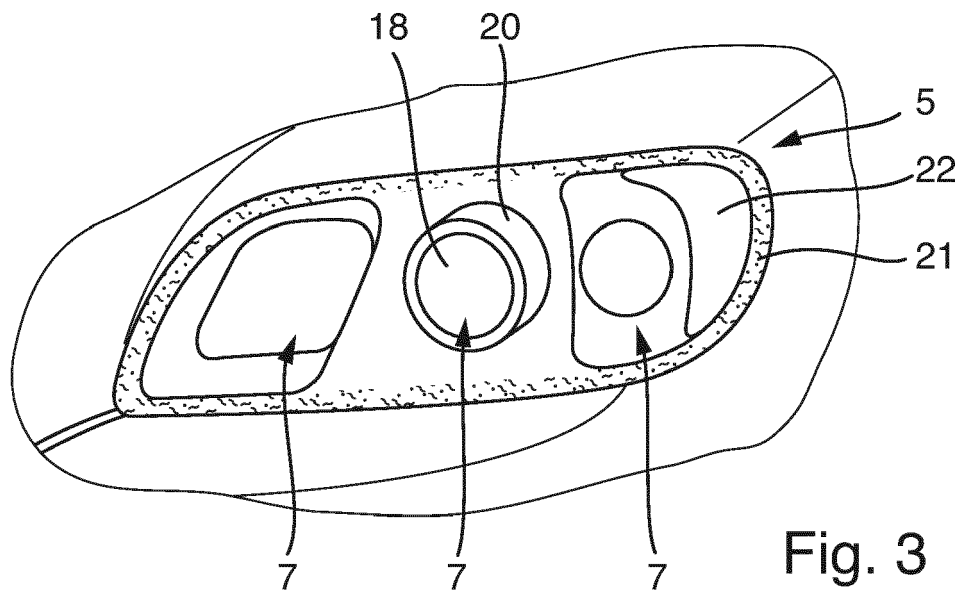


Fig. 3

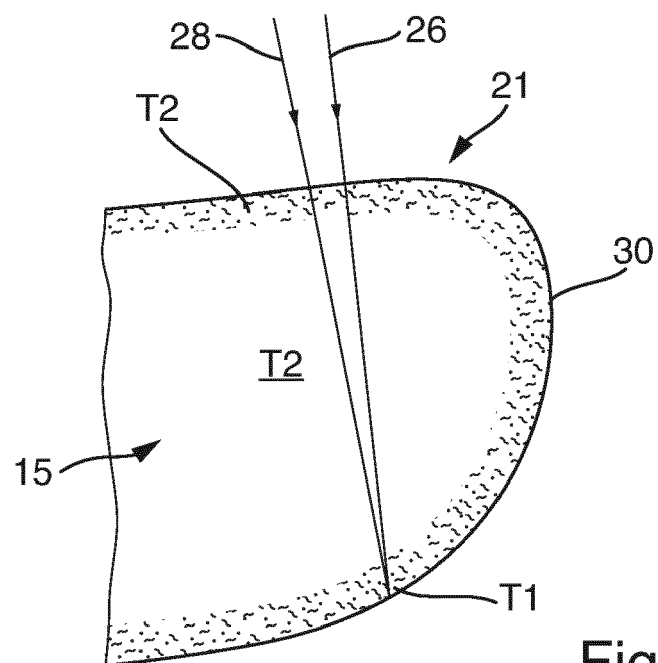


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 03099939 A1 [0010]
- DE 202012005548 U1 [0011]