

(19)



(11)

EP 2 674 666 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2013 Patentblatt 2013/51

(51) Int Cl.:
F21S 8/10 (2006.01) **F21S 8/12** (2006.01)
F21V 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13171950.2**

(22) Anmeldetag: **14.06.2013**

(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)
• **Zehender, Daniel**
72764 Reutlingen (DE)

(30) Priorität: **14.06.2012 DE 202012005795 U**

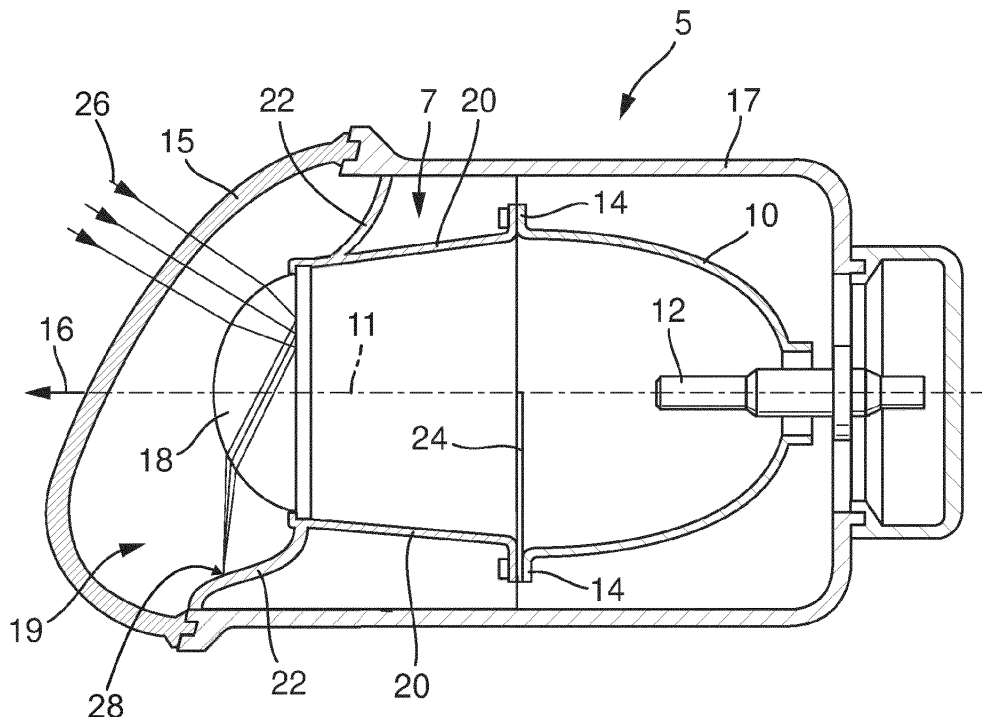
(74) Vertreter: **Dreiss**
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)

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

(54) Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung (5) eines Kraftfahrzeugs, wobei die Beleuchtungseinrichtung (5) für Licht der Beleuchtungseinrichtung fokussierende Mittel (18) aufweist, und in der Beleuchtungseinrichtung dunkel eingefärbte Bauteile aus Kunst-

stoff (22) angeordnet sind, wobei die dunkel eingefärbten Bauteile (22) zumindest bereichsweise aus einem Kunststoff mit wärmeleitenden Additiven und/oder mit einer wärmeleitenden Schicht auf ihrer durch Strahlung von außen beaufschlagten Seite gefertigt sind.

**Fig. 1****EP 2 674 666 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, wobei die Beleuchtungseinrichtung Licht fokussierende Mittel aufweist, und in der Beleuchtungseinrichtung dunkel eingefärbte Bauteile aus Kunststoff angeordnet sind.

[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 des Bereichs vor dem Fahrzeug, z.B. in Form einer Abblend-, Fern- oder Nebel-Lichtverteilung sowie in Form von an bestimmte Umgebungs- und/oder Fahrsituationen anpassbaren adaptiven Lichtverteilungen, wie bspw. statisches oder dynamisches Kurvenlicht, Schlechtwetterlicht, Stadtlicht, Landstraßenlicht, Autobahnlicht. Die Beleuchtungseinrichtungen umfassen mindestens eine Lichtquelle, bspw. in Form einer Glühlampe, Gasentladungslampe oder Halbleiterlichtquelle, zum Erzeugen von Licht. Ferner umfassen sie mindestens eine Primäroptik zum Bündeln des erzeugten Lichts. Die Primäroptik kann als ein Reflektor (Hohlspiegel) ausgebildet sein, der das Licht mittels herkömmlicher Spiegelung reflektiert. Der Reflektor kann die Form eines Ellipsoids, eines Paraboloids oder eine beliebig andere arithmetisch berechnete Freiform haben. Die Primäroptik kann aber auch als ein lichtdurchlässiger Körper aus Glas oder Kunststoff ausgebildet sein, wobei die Bündelung des Lichts dann durch Brechung beim Eintritt in den Körper und/oder Austritt aus dem Körper und/oder durch Totalreflexion an äußeren Grenzflächen des Körpers erfolgt.

[0003] Die Beleuchtungseinrichtungen arbeiten z.B. nach dem Reflexionsprinzip, wobei von der Lichtquelle ausgesandtes Licht zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung durch eine als Reflektor ausgebildete Primäroptik auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug reflektiert wird. Die Beleuchtungseinrichtungen können aber auch nach einem Projektionsprinzip arbeiten, wobei von der Lichtquelle ausgesandtes Licht nach der Bündelung durch die Primäroptik, zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung durch eine Projektionsoptik auf der Fahrbahn vor dem Fahrzeug abgebildet wird. Die Projektionsoptik kann als eine Sammellinse oder als ein Reflektor, vorzugsweise mit einer Paraboloidform, ausgebildet sein.

[0004] 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.) aufwei-

sen (sog. Streuscheibe). Sie kann aber auch ohne solche optisch wirksamen Elemente ausgebildet sein (sog. klare Scheibe).

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

[0006] Um das Lichtmodul herum ist häufig ein Abdeckrahmen aus Kunststoff angeordnet, der Spalte zwischen zwei Lichtmodulen und zwischen einem Lichtmodul und dem Gehäuse abdeckt zu einem optisch möglichst ansprechenden Design der Beleuchtungseinrichtung, insbesondere im ausgeschalteten Zustand, beiträgt. In der Regel umgibt ein Abdeckrahmen den Außenumfang einer Projektionsoptik eines Projektionsmoduls bzw. eines Reflektors eines Reflexionsmoduls. Die Abdeckrahmen können sich auf der Innenseite des Gehäuses entlang der Oberseite, der Rückseite, der Unterseite und/oder der seitlichen Seiten erstrecken. Ferner ist es bei Projektionsmodulen denkbar, dass die Sammellinse und zumindest teilweise auch eine Linsenhalterung, über die die Sammellinse an dem restlichen Lichtmodul befestigt ist, von einem hohlzylinderförmigen Tubus aus Kunststoff umgeben ist. Zusätzlich oder alternativ können im Inneren des Gehäuses auch andere Bauteile aus Kunststoff angeordnet sein. Abdeckrahmen, Tuben oder andere Bauteile aus Kunststoff im Gehäuse können bspw. verspiegelt sein. Es ist ferner bekannt, diese Abdeckrahmen, Tuben oder anderen Bauteile dunkel, vorzugsweise schwarz, einzufärben, bspw. um eine ungewollte und unkontrollierbare Reflexion von Licht an diesen zu vermeiden. Die dunkel eingefärbten Abdeckrahmen, Tuben oder anderen Bauteile aus Kunststoff haben eine matte oder glänzende Oberfläche. Zum Einfärben der Bauteile wird vorzugsweise eine Ruß enthaltende Farbe verwendet.

[0007] Bei Sonneneinstrahlung durch die Abdeckscheibe in das Innere des Gehäuses der Beleuchtungseinrichtung kann bspw. bei einem Projektionsmodul durch die Projektionsoptik, insbesondere wenn diese als Sammellinse ausgebildet ist, ein Brennglaseneffekt auftreten, der zu einem lokalen Schmelzen der Abdeckrahmen, Tuben oder anderen Bauteile aus Kunststoff führen kann. Dieser Effekt wird bei dunkel eingefärbten Bauteilen noch dadurch verstärkt, dass der üblicherweise zum Einfärben verwendete Ruß Kohlenstoffpartikel umfasst, die eine starke Absorption der Strahlung im gesamten Wellenlängenbereich, also auch der energiereichen IR-Strahlung bewirken. Dadurch kommt es zu einer Erhitzung der Bauteile und in der Folge zu einer sichtbaren Veränderung

der Oberfläche, Verformung oder sogar zu einer Beschädigung des Bauteils, bspw. durch das Hineinbrennen von Löchern.

[0008] Um z.B. wärmebedingten Schäden durch die erzeugte Wärme einer Glüh- oder Halogenlampe in dem Gehäuse einer Beleuchtungseinrichtung entgegenzuwirken, ist aus der WO 03/099939 A1 der Einsatz von infrarotdurchlässigem Kunststoffmaterial bekannt, wobei das Material zur Herstellung eines Scheinwerfergehäuses eines Kraftfahrzeugs verwendet wird. Das Material besteht aus einem dunkel eingefärbten, IR-strahlungsdurchlässigen Polymer, das im nahen und mittleren Infrarotbereich nur teilweise Strahlung absorbiert, die restliche Strahlung wird durch das Gehäuse transmittiert oder reflektiert, wodurch die Erwärmung des Scheinwerfergehäuses reduziert werden kann.

[0009] Alternativ ist es auch bekannt Hitzeschutzbleche zu verwenden, wie dies in der EP 1 150 065 B1 vorgesehen ist.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, ästhetische und funktionale Beeinträchtigungen der bekannten Beleuchtungseinrichtungen aufgrund von Sonneneinstrahlung im Zusammenwirken mit Licht fokussierenden Mitteln der Beleuchtungseinrichtungen zu verhindern. Dabei soll das Aussehen der Beleuchtungseinrichtungen nach Möglichkeit nicht verändert werden, insbesondere sollen dafür keine zusätzlichen Bauteile nötig sein.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, dass die dunkel eingefärbten Bauteile der Beleuchtungseinrichtung zumindest bereichsweise aus einem Kunststoff mit wärmeleitenden Additiven und/oder mit einer wärmeleitenden Schicht auf ihrer durch Strahlung von außen beaufschlagten Seite gefertigt sind.

[0012] Mit Strahlung von außen ist dabei insbesondere Sonnenstrahlung gemeint. Allgemein wird damit aber Strahlung bezeichnet, die nicht durch die Beleuchtungseinrichtung selbst erzeugt wird.

[0013] Dabei ist von dieser von außen auf die Beleuchtungseinrichtung auftreffenden Strahlung insbesondere die Infrarot-Strahlung relevant. 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. Besonders relevant ist hier der nahe Infrarotbereich (NIR: near IR), d.h. ein Wellenlängenbereich von etwa 780 nm bis etwa 3000 nm. Der nahe Infrarotbereich ist der Wellenlängenbereich, der zu einer besonders starken Erwärmung der Bauteile führt, wenn diese Strahlen von den Bauteilen absorbiert werden. Aber auch jenseits des NIR-Bereichs kann die Strahlung bei Absorption durch die Bauteile zu deren Erwärmung führen.

[0014] Je nach einer Stellung der Sonne, können energiereiche Sonnenstrahlen in unterschiedlichen Winkeln auf die Licht fokussierenden Mittel der Beleuchtungseinrichtung treffen. Dabei können die Sonnenstrahlen entsprechend gebündelt werden und auf unterschiedliche Bauteile in der Beleuchtungseinrichtung treffen. Als Licht fokussierende Mittel kommt in erster Linie

eine Sammellinse eines Projektionsmoduls der Beleuchtungseinrichtung in Betracht. Es ist aber auch denkbar, dass eine gebogene oder gewölbte Abdeckscheibe, insbesondere wenn sie optisch wirksame Elemente umfasst, Licht fokussierend wirken kann. Ferner wäre es denkbar, dass verspiegelte Bauteile (z.B. Abdeckrahmen, Tuben, Blendenelemente, etc.) derart geformt, insbesondere gebogen oder gewölbt, sind, dass sie auftreffende Lichtstrahlen auf dunkel eingefärbte Bauteile der Beleuchtungseinrichtung fokussieren. Durch die Einbringung von wärmeleitenden Additiven in das Kunststoffmaterial der dunkel gefärbten Bauteile oder durch das Aufbringen einer dunklen oder transparenten Schicht auf das Kunststoffmaterial mit wärmeleitenden Eigenschaften kann die entstehende Wärme, die durch den Infrarot-Anteil von Sonnenstrahlen, die von außen in die Beleuchtungseinrichtung einfallen auf das gesamte Bauteil aus der Zone der besonderen Erwärmung (Hotspot) abgeleitet werden, wodurch die partielle starke Erwärmung des Bauteils verhindert wird und damit Schäden am Bauteil zumindest minimiert, vorzugsweise jedoch verhindert werden.

[0015] Um zu verhindern, dass die durch die lichtfokussierenden Mittel gebündelten Lichtstrahlen beim Auftreffen auf dunkel eingefärbte Bauteile der Beleuchtungseinrichtung lokal zu hohen Temperaturen in den Bauteilen führen, sind diese Bauteile erfindungsgemäß aus einem Material mit gegenüber dem Kunststoffmaterial verbesserten Wärmeleiteigenschaften gefertigt oder das Kunststoffmaterial ist mit einer zusätzlichen Schicht auf seiner Oberfläche versehen, die verbesserte Wärmeleiteigenschaften aufweist. Damit findet trotz der Absorption der Infrarotstrahlung durch die dunkel eingefärbten Bauteile nur eine geringe Erwärmung dieser Bauteile durch einfallende und fokussierte Lichtstrahlen statt, die die entstehende Wärme sogleich an die weiteren Bereiche der Bauteile abgeführt wird. Dadurch kann eine Veränderung oder Beschädigung der Oberfläche der Bauteile, ein Verformen und eine Beschädigung der kompletten Bauteile wirksam verhindert werden. Gleichzeitig sind die betroffenen Bauteile weiterhin dunkel eingefärbt, so dass das äußere Erscheinungsbild der Beleuchtungseinrichtung gegenüber herkömmlichen Beleuchtungseinrichtungen verbesserte Wärmeleitung unverändert bleibt. Auf die Vorsehung von metallischen oder metallisierten Oberflächen zur Ableitung und zum Schutz vor lokaler Erwärmung kann verzichtet werden.

[0016] Die durch die Licht fokussierenden Mittel gebündelte Infrarotstrahlung der Sonne kann bspw. zumindest auf einen Teil des Abdeckrahmens, eines Tubus und/oder einer Zierleiste treffen. Die entsprechenden Bauteile können dabei zumindest teilweise dunkel gefärbt sein, um bspw. störende Reflexionen zu vermeiden, die durch von aus dem Lichtmodul der Beleuchtungseinrichtung austretendem Licht und/oder Licht anderer Verkehrsteilnehmer und/oder irgendein anderes Fremdlicht verursacht werden.

[0017] Weiterhin sind als Kunststoffmaterial auch Du-

roplaste verwendbar.

[0018] Die dunkel eingefärbten Bauteile der Beleuchtungseinrichtung sind bevorzugt schwarz oder zumindest annähernd schwarz eingefärbt.

[0019] Gemäß einer ersten Ausführungsform sind die Kunststoffbauteile nicht einfach mit einer bestimmten Farbe beschichtet, sondern durchgefärbt. Damit können sich die betroffenen Bauteile farblich praktisch nicht von den herkömmlichen dunklen Bauteilen unterscheiden, die in aus dem Stand der Technik bekannten Beleuchtungseinrichtungen verwendet werden. Darüber hinaus wird eine Oberflächenstruktur der Bauteile nicht verändert. Die Beleuchtungseinrichtung gleicht äußerlich rein optisch den herkömmlichen Beleuchtungseinrichtungen. Dabei sind dem Kunststoffmaterial wärmeleitende Additive, wie z.B. Kohlenstoffnanotubes (CNT), wärmeleitende Oxide (thermal conductive oxide = TCO), Keramik- oder Metallfüllstoffe oder Kombinationen der vorgenannten Additive zugesetzt. Besonders bevorzugt ist hierbei der Einsatz von Kohlenstoffnanotubes, da diese die mechanischen Eigenschaften der eingesetzten Kunststoffe nicht oder nur in geringem Maße verändern. Der Herstellungsprozess der Bauteile kann daher ohne großen Aufwand angepasst werden. Die alternativ eingesetzten Keramik- oder Metallfüllstoffe erhöhen das Gewicht der Bauteile und sind bei der Verarbeitung z.B. im Spritzgießprozess mit einem erhöhten Verschleiß des Werkzeugs verbunden.

[0020] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die dunkle Farbe der dunkel gefärbten Bauteile auch durch Aufbringen einer dunklen Schicht, die ganz oder partiell vorgesehen werden kann, erreicht werden. Diese kann zur Erzielung der wärmeleitenden Eigenschaften ebenfalls mit wärmeleitenden Additiven, wie z.B. Kohlenstoffnanotubes (CNT), wärmeleitenden Oxide (thermal conductive oxide, TCO), Keramik- oder Metallfüllstoffe oder Kombinationen der vorgenannten Additive versehen sein. Die Schicht kann dabei beispielsweise durch Sprühen, Drucken, Rakeln, Sputtern, Beschichten aber auch durch das Aufbringen einer Folie z.B. durch Laminieren vorgesehen werden.

[0021] Nach einer dritten bevorzugten Ausführungsform kann auf die dunkel gefärbten Bauteile, die in herkömmlicher Weise oder gemäß einem der vorgenannten Ausführungsbeispiele hergestellt sein können, auch eine transparente Schicht, die ganz oder partiell vorgesehen werden kann, aufgebracht werden. Diese kann zur Erzielung der wärmeleitenden Eigenschaften ebenfalls mit wärmeleitenden Additiven, wie z.B. Kohlenstoffnanotubes (CNT), wärmeleitenden Oxide (thermal conductive oxide, TCO), Keramik- oder Metallfüllstoffe oder Kombinationen der vorgenannten Additive versehen sein. Die Schicht kann dabei beispielsweise durch Sprühen, Drucken, Rakeln, Sputtern, Beschichten aber auch durch das Aufbringen einer Folie z.B. durch Laminieren vorgesehen werden. Besonders bevorzugt handelt es sich um eine dünne Schicht bestehend aus Kohlenstoffnanotubes.

[0022] Vorteilhafterweise umfasst die Lichtquelle mindestens eine Halbleiterlichtquelle, insbesondere eine Leuchtdiode. Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung verhindert wirkungsvoll Beeinträchtigungen an solchen, mit Halbleiterlichtquellen ausgestatteten, Beleuchtungseinrichtungen. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung bei Beleuchtungseinrichtungen mit einem Projektionsmodul, da die Projektionsoptik (bspw. die Sammellinse) besonders viel Sonnenlicht einfängt und auf sichtbare (dunkel gefärbte) Bauteile der Beleuchtungseinrichtung bündelt. Durch die Erfindung wird selbst in einem solchen Fall eine Beschädigung oder Zerstörung der Bauteile wirksam verhindert.

[0023] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung im Längsschnitt.

[0024] Eine in der Figur in einem Längsschnitt dargestellte erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 5 für Kraftfahrzeuge ist als ein Scheinwerfer ausgebildet. 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 umfassen, 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.

[0025] Das Lichtmodul 7 weist eine als Reflektor 10 ausgebildete Primäroptik auf, die eine optische Achse 11 aufweist. 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.

[0026] 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 Projektionslinse 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 pro-

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

[0027] 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 durch die Abdeckscheibe 15 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 ganz erheblich, vor allem bei ausgeschalteter Lichtquelle 12. Er ist vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt und kann mindestens teilweise dunkel bzw. schwarz eingefärbt sein. Die dunkle Farbe kann bspw. ungewollte und störende Lichtreflexionen verhindern. Im Inneren des Gehäuses 17 der Beleuchtungseinrichtung 5 können auch noch andere dunkel eingefärbte Bauteile aus Kunststoff vorhanden sein, die allerdings in Figur 1 nicht explizit eingezeichnet sind. Es könnte dies bspw. ein die Linsenhaltung 20 umgebender Tubus aus insbesondere dunkel eingefärbtem Kunststoff, eine Zierleiste aus insbesondere dunkel eingefärbtem Kunststoff oder ähnliches sein.

[0028] 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.

[0029] Je nach einer Stellung der Sonne relativ zur Lichtaustrittsöffnung 19 der Beleuchtungseinrichtung 5 können sowohl bei fahrendem als auch bei stehendem Kraftfahrzeug Sonnenstrahlen 26, die unter anderem energiereiche Infrarotstrahlung aufweisen, in unterschiedlichen Winkeln durch die Abdeckscheibe 15 in das Innere des Gehäuses 17 fallen. Dort können die Sonnenstrahlen 26 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 noch. 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 fokussierende Mittel fungieren.

[0030] 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. Die Sonnenstrahlen 19 werden in den Licht fokussierenden Mitteln 10; 15; 18 gebündelt und können dann auf die in der Beleuchtungsanordnung 5 angeordneten Bauteile 22 aus z. B. dunkel eingefärbtem Kunststoff treffen. Wenn die Sonne so steht, dass die Sonnenstrahlen durch die Licht fokussierenden Mittel 10; 15; 18 auf den z. B. dunkel eingefärbten Kunststoffteilen 22 fokussiert werden, trifft eine relativ große Energiemenge in einem räumlich eng begrenzten Bereich auf die Kunststoffteile 22. Ein sogenannter Hotspot 28 entsteht. Damit diese Energie in dem Kunststoffteil 22 nicht zu lokalen Erwärmungen und in der Folge zu einer Veränderung der Oberfläche, Beschädigung oder gar Zerstörung des Kunststoffteils 22 führt, schlägt die vorliegende Erfindung vor, das dunkle Kunststoffteil 22 zumindest bereichsweise aus einem Kunststoff mit wärmeleitenden Additiven und/oder mit einer wärmeleitenden Schicht auf ihrer durch Strahlung von außen beaufschlagten Seite zu fertigen.

[0031] Die Infrarot-Strahlung der Sonne trifft dabei auf das Kunststoffteil 22 auf, welches aufgrund seiner eigenen wärmeleitenden Eigenschaften oder die wärmeleitenden Eigenschaften der zusätzlich auf ihm angebrachten dunklen oder transparenten Schicht, die punktuelle Erwärmung 28 auf das gesamte Bauteil 22 und so über eine größere Fläche bzw. ein größeres Volumen verteilt, so dass die Wärmebelastung der Stelle 28, auf den das Sonnenlicht fokussiert wird, ausreichend niedrig gehalten werden kann. Es kommt allenfalls zu einer geringfügigen Erwärmung des Bauteils 22, eine Beschädigung des Bauteils 22 durch die absorbierte IR-Strahlung ist jedoch praktisch ausgeschlossen. Hierzu ist besonders die Verwendung von Kohlenstoffnanotubes bevorzugt. Diese können entweder als Additive unmittelbar im Kunststoff eingesetzt werden oder in einer dunklen oder transparenten Schicht auf dem Kunststoffteil angebracht werden. Der Einsatz von Kohlenstoffnanotubes ist besonders bevorzugt, da diese die mechanischen und Verarbeitungseigenschaften des Kunststoffs nur geringfügig verändern.

[0032] Dabei sind folgende Varianten denkbar: Grundsätzlich kann der ganze Abdeckrahmen (ADR) aus kohlenstoffnanotubeshaltigem Kunststoff oder TCO-haltigem Kunststoff bestehen.

[0033] Alternativ kann der Abdeckrahmen auch lediglich abschnittsweise aus einem entsprechenden Kunststoff gebildet sein, wobei der Abdeckrahmen direkt bei der Herstellung als Zweikomponenten-Bauteil herge-

stellt ist und eine der Komponenten aus einem entsprechenden Kunststoff besteht.

[0034] Weiterhin alternativ kann der kritische Bereich aus einem Kunststoff gefertigt sein, der TCOs oder Kohlenstoffnanotubes enthält und dieses weitere Teil in eine Öffnung des Abdeckrahmens zum Beispiel einklipsbar sind.

[0035] Schließlich kann als weitere Möglichkeit vorgesehen sein, das Bauteil oder Bereiche des Bauteils mit einer TCOs oder Kohlenstoffnanotubes enthaltenen Beschichtung zu versehen.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung (5) eines Kraftfahrzeugs, wobei die Beleuchtungseinrichtung (5) für Licht der Beleuchtungseinrichtung fokussierende Mittel (10, 15, 18) aufweist, und in der Beleuchtungseinrichtung (5) dunkel eingefärbte Bauteile (22) aus Kunststoff angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dunkel eingefärbten Bauteile (22) zumindest bereichsweise aus einem Kunststoff mit wärmeleitenden Additiven und/oder mit einer wärmeleitenden Schicht auf ihrer durch Strahlung von außen beaufschlagten Seite gefertigt sind.
2. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff der dunkel gefärbten Bauteile (22) ein Thermoplast oder ein Duroplast insbesondere mit Farbpigmenten ist.
3. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dunkel eingefärbten Bauteile einen Abdeckrahmen (22), einen Tubus und/oder eine Zierleiste der Beleuchtungseinrichtung (5) umfassen.
4. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Kunststoff der dunkel eingefärbten Bauteile (22) wärmeleitende Additive, insbesondere Kohlenstoffnanotubes (CNT), wärmeleitende Oxide (TCO), Keramik- oder Metallfüllstoffe oder Kombinationen hiervon zugesetzt sind.
5. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Kunststoff der dunkel eingefärbten Bauteile (22) zumindest bereichsweise eine dunkle Schicht umfassend wärmeleitende Additive, insbesondere Kohlenstoffnanotubes (CNT), wärmeleitende Oxide (TCO), Keramik- oder Metallfüllstoffe oder Kombinationen hiervon aufgebracht ist.
6. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Kunststoff der dunkel eingefärbten

Bauteile (22) zumindest bereichsweise eine transparente Schicht umfassend wärmeleitende Additive, insbesondere Kohlenstoffnanotubes (CNT), wärmeleitende Oxide (TCO), Keramik- oder Metallfüllstoffe oder Kombinationen hiervon aufgebracht ist.

7. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dunkle oder transparente Schicht durch Drucken, Sprühen, Rakeln, Sputtern oder durch Aufbringen einer Folie auf den Kunststoff der dunkel gefärbten Bauteile (22) aufgebracht ist.
8. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff als ein Polycarbonat ausgebildet ist.
9. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (5) ein Lichtmodul (7) mit einer Lichtquelle (12) und einer Projektionsoptik (18) umfasst.
10. Beleuchtungseinrichtung (5) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (12) mindestens eine Halbleiterlichtquelle, insbesondere eine Leuchtdiode, umfasst.
11. Beleuchtungseinrichtung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Licht fokussierenden Mittel eine Projektionslinse (18), einen Reflektor (10) und/oder eine gebogene oder gewölbte Abdeckscheibe (15) der Beleuchtungseinrichtung (7) umfassen.

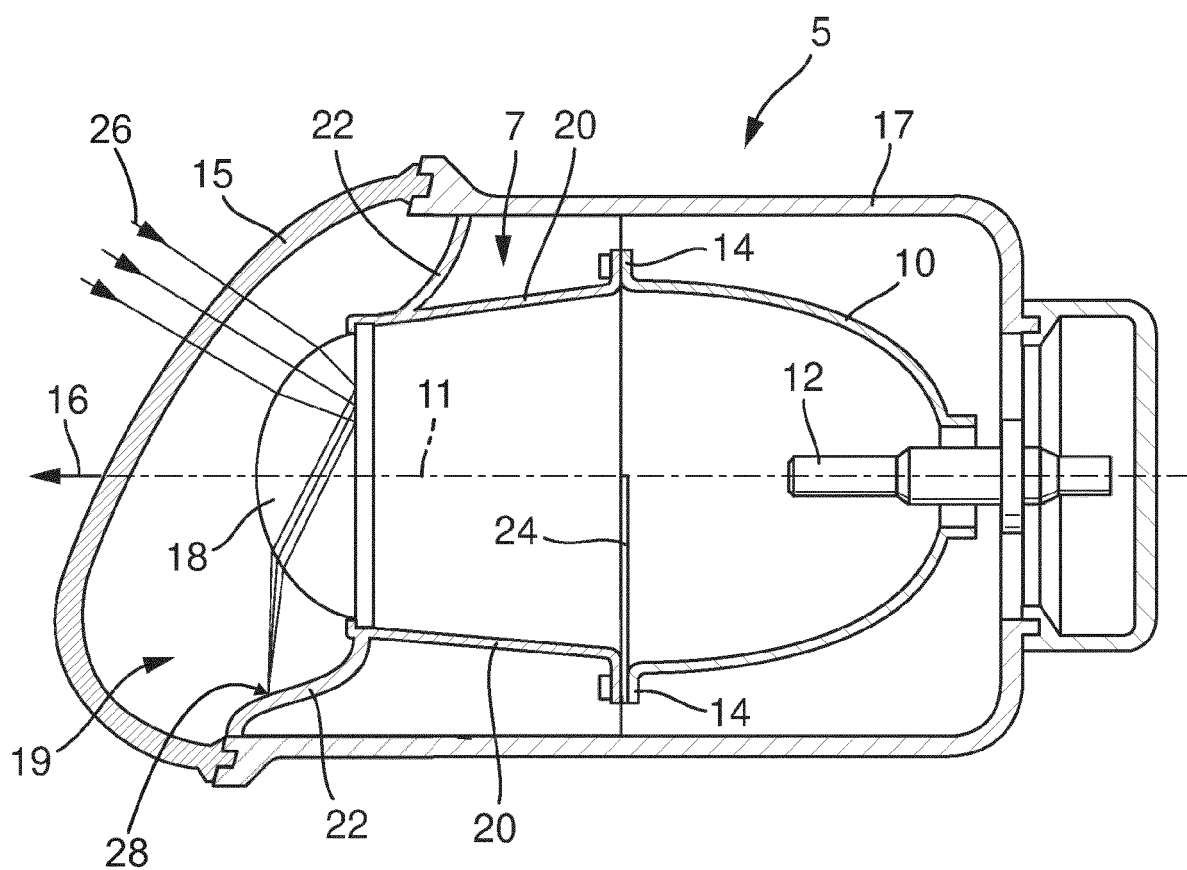


Fig. 1

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 [0008]
- EP 1150065 B1 [0009]