



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

(51) Int Cl.:
F21S 8/10^(2006.01) F21V 9/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16172402.6**

(22) Anmeldetag: **01.06.2016**

(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:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Bauer, Friedrich**
3252 Bergland (AT)
• **Honauer, Gerhard**
3261 Wolfpassing (AT)

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

(30) Priorität: **22.06.2015 AT 505202015**

(71) Anmelder: **ZKW Group GmbH**
3250 Wieselburg (AT)

(54) **BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT LUMINESZIERENDEN ELEMENTEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung (1, 2, 3) für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einer Beleuchtungsformungseinheit umfassend eine Lichtquelle (20, 22a) und eine Zusatz-Optikeinheit (10, 60), sowie mit einem der Beleuchtungsformungseinheit (20) in optischer Strahlrichtung nachgeschalteten optisch wirksamen Bauteil (30, 40, 65), wobei die Lichtquelle (20)

oder die Zusatz-Optikeinheit (10, 60) zumindest teilweise Pigmente (11, 12) aus zumindest einem lumineszierenden Material umfassen und wobei das optisch wirksame Bauteil (30, 40, 65) den Lichtaustritt homogenisiert.. Die Erfindung betrifft außerdem einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine Beleuchtungseinrichtung gemäß der Erfindung.

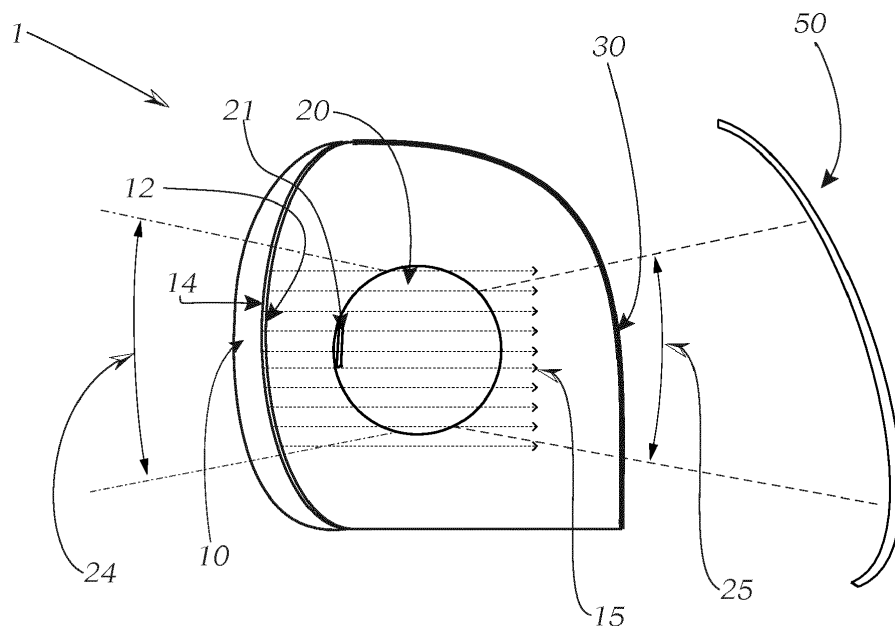


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einer Beleuchtungsformungseinheit umfassend eine Lichtquelle und eine Zusatz-Optikeinheit, sowie mit einem der Beleuchtungsformungseinheit in optischer Strahlrichtung nachgeschalteten optisch wirksamen Bauteil.

[0002] Der Einsatz lumineszierender Materialien bei Kraftfahrzeugen und Scheinwerfern (z.B. fluoreszierende oder phosphoreszierende Leuchtplatten, Kennzeichenbeleuchtung, Designblendenbeleuchtung etc.) zum Erzielen spezifischer Beleuchtungs- und Designeffekte ist an sich bekannt.

[0003] Die DE 102012018292 A1 offenbart ein Kraftfahrzeug, bei welchem eine oder mehrere von außerhalb des Kraftfahrzeugs sichtbare Bauteilflächen als fluoreszierende und/oder phosphoreszierende Leuchtflächen ausgebildet sind. Die phosphoreszierenden bzw. fluoreszierenden Substanzen sind entweder auf den Bauteilflächen aufgebracht oder in das Bauteil eingebettet.

[0004] Die DE 10338826 A1 offenbart Leuchten für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit Bauteilen als Träger für lumineszierende Pigmente, wobei die Bauteile nicht zur lichttechnischen Umsetzung einer Lichtfunktion beitragen, sondern nur dekorativen Zwecken dienen.

[0005] Die DE 102004045221 A1 offenbart eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Nummernschild, bei welcher die Ausleuchtung des Kennzeichens mit Hilfe von durch Fluoreszenzsubstanzen erzeugtem Fluoreszenzlicht erfolgt.

[0006] Die EP 1577609 B1 offenbart einen Fahrzeugscheinwerfer mit einer Signaleinrichtung mit einer Leuchtstoffbeschichtung, wobei die Oberflächen einer Lichtleitplatte mit einem fluoreszierenden Lack versehen sind.

[0007] Die DE 2361569 A1 offenbart sehr allgemein die Verwendung von fluoreszierenden, phosphoreszierenden und reflektierenden Substanzen als Beimischung zu einem spritzgießbaren Kunststoffmaterial, um damit Signal- und Warnmittel als Markierung oder Kennzeichnung von Fahrzeugen zu erzeugen.

[0008] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Beleuchtungseinrichtung mit speziellen Beleuchtungseffekten zur Verfügung zu stellen; insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Beleuchtungseinrichtung bereitzustellen, bei der das visuelle Erscheinungsbild nach dem Deaktivieren der eigentlichen Lichtfunktion weiterhin gleichbleibend ist (Stylingeffekt, Nachglimmen) und mit der eine zusätzliche Homogenisierung des Lichtaustritts erreicht wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungseinrichtung wie eingangs genannt gelöst, welche erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, dass die Lichtquelle oder die Zusatz-Optikeinheit zumindest teilweise Pigmente aus zumindest einem lumineszierenden Material umfassen, und dass das optisch wirksame Bauteil den Lichtaustritt homogenisiert.

[0010] Im Gegensatz zum genannten Stand der Technik ist bei der Erfindung das lumineszierende Element, d.h. die Lichtquelle oder die Zusatz-Optikeinheit, ein Teil im Inneren der Beleuchtungseinrichtung, das nach außen hin durch das optisch wirkende Bauteil abgetrennt und daher von außen nicht direkt sichtbar ist. Aufgrund dessen ist das visuelle Erscheinungsbild dank der Erfindung nach dem Deaktivieren der Lichtfunktion weiterhin gleichbleibend. In anderen Worten ausgedrückt, folgt das Erscheinungsbild des Nachglimmens dem der eigentlichen Lichtfunktion der Beleuchtungseinrichtung, z.B. Signallicht (Tagfahrlicht oder Begrenzungslicht) oder Abblendlicht. Das emittierte (Lumineszenz)Licht wird über das optisch wirksame Bauteil bzw. über die Zusatz-Optikeinheit noch weiter geformt bzw. zerstreut, weshalb außerdem eine zusätzliche Homogenisierung des austretenden (Lumineszenz)Lichts erreicht wird.

[0011] Im oben genannten Stand der Technik hingegen ist das Erscheinungsbild im aktivierten und deaktivierten Zustand der Lichtfunktion unterschiedlich bzw. nicht homogen, weil das lumineszierende Material nicht Bestandteil eines optischen Elements (Lichtquelle wie z.B. ein Lichtleiter oder eine LED; Zusatzoptikeinheit wie z.B. ein Reflektor) ist und/oder für einen außenstehenden Betrachter direkt sichtbar ist.

[0012] Gemäß der Erfindung soll eine vorgegebene Lichtsignatur homogen ausgeleuchtet und mit einem markanten Stylingeffekt versehen werden.

[0013] Der Begriff "optisch wirksames Bauteil, das den Lichtaustritt homogenisiert" bezieht sich auf ein Bauteil, das den Lichtaustritt derart homogenisiert, dass bei aktivierter Lichtquelle bzw. bei Emission von Licht durch die lumineszierenden Pigmente nach dem Deaktivieren der Lichtquelle ein hinter dem Bauteil liegender Bereich der Beleuchtungseinrichtung nicht direkt sichtbar ist, d.h. der direkte Blick auf den hinter dem Bauteil liegenden Bereich wird verwehrt. Das "optisch wirksame Bauteil" kann, wie unten näher beschrieben, zum Beispiel eine Abbildungslinse, eine Zwischenlichtscheibe oder eine Dickwandoptik sein; es kann jedoch auch aus mehreren Komponenten zusammengesetzt sein (z.B. ein Linsensystem aus mehreren Linsen), die zusammenwirkend die lichthomogenisierende Funktion erfüllen. Das optisch wirksame Bauteil wirkt zudem lichtformend, um die geforderte Lichtfunktion korrekt darzustellen und die räumliche Sichtbarkeit von Lichtfunktionen sicherzustellen.

[0014] Um den Nachglimmeffekt anhand der Lichtfunktion der Beleuchtungseinrichtung (z.B. eine Signallichtfunktion) darzustellen, werden nun erfindungsgemäß die Lichtquelle oder die Zusatz-Optikeinheit zumindest teilweise mit Pigmenten aus zumindest einem lumineszierenden Material versehen. Das lumineszierende Material ist zweckmäßigerweise aus einem fluoreszierenden Material oder einem phosphoreszierenden Material ausgewählt. Die Begriffe "Lumineszenz/lumineszierend", "Phosphoreszenz/phosphoreszierend" und "Fluoreszenz/fluoreszierend" sowie deren Funktionsprinzip, nämlich die Emission von optischer Strahlung

beim Übergang von einem angeregten Zustand zurück in den Grundzustand, werden als notorisch bekannt vorausgesetzt. Die Fluoreszenz und die Phosphoreszenz sind besondere Formen der Lumineszenz, wobei die Fluoreszenz rasch abklingt, wohingegen die Phosphoreszenz noch längere Zeit nachglimmt. Repräsentative Beispiele für lumineszierende/phosphoreszierende Materialien sind die Pigmente 50101 (grün, für hohe Leuchtdichte), 50105 (grün, geringe Leuchtdichte aber sehr geringe Pigmentgröße) und 50034 (blau) der Firma Honeywell.

[0015] Der hierin verwendete Ausdruck "die Pigmente aus dem zumindest einen lumineszierenden Material weisen eine signalgebende Wirkung auf" bedeutet, dass die Lumineszenz bzw. das Erscheinungsbild des Nachglimmens nach dem Deaktivieren der Lichtfunktion der Beleuchtungseinrichtung dem der Lichtfunktion (z.B. Signallicht, Abblendlicht) folgt, d.h. dass das Erscheinungsbild der Beleuchtungseinrichtung bei aktivierter und deaktivierter Lichtfunktion für einen außenstehenden Betrachter vorzugsweise im Wesentlichen gleich ist. Dies ist von der Wahl der Pigmente sowie von deren Menge abhängig, wobei ein Fachmann auf dem Gebiet aufgrund seines Fachwissens, seines Könnens und mit Hilfe einfacher Routineversuche dazu in der Lage ist, entsprechende Pigmente bzw. lumineszierende Materialien auszuwählen und deren Menge zu bemessen. Die Lichtverteilung von Beleuchtungseinrichtungen (z.B. ein Signallicht wie ein Begrenzungslicht oder ein Tagfahrlicht, Abblendlicht) unterliegt üblicherweise gesetzlichen Anforderungen, die dem Fachmann notorisch bekannt sind.

[0016] Durch die Wahl des lumineszierenden Materials (hierin auch als Luminophor oder Leuchtstoff bezeichnet) kann ferner die Farbe der Lumineszenz entsprechend der Position am Kraftfahrzeug angepasst werden und es können dadurch verschiedene Farbeindrücke generiert werden. Der Farbbereich hängt von der Lichtfunktion ab und unterliegt gesetzlichen Vorgaben, z.B. die derzeit geltenden ECE- bzw. SAE-Regelungen. Fahrtrichtungsanzeiger erfüllen eine Signallichtfunktion und müssen nach derzeit geltenden Vorgaben im Gelb-Bereich liegen, unabhängig davon, ob sie an der Fahrzeugfront, am Fahrzeugheck oder als Seitenmarkierungsleuchte z.B. am Außenspiegel angebracht sind. Schlussleuchten, Bremsleuchten, Nebelschlussleuchten und hintere Parkleuchten liegen im Rot-Bereich, während Tagfahrleuchten, vordere Begrenzungs- oder Umrissleuchten und vordere Parkleuchten nach derzeit geltenden Regelungen im Weiß-Bereich liegen. Der Blau-Bereich ist für Einsatzfahrzeuge vorgesehen. Die Auswahl geeigneter Luminophore liegt wie erwähnt im Wissen eines Fachmanns auf dem Gebiet.

[0017] Bei bestimmten Weiterbildungen können die Pigmente zwei oder mehrere unterschiedliche lumineszierende Materialien umfassen. Zum Beispiel können die jeweiligen Materialien ein unterschiedliches Anregungsspektrum aufweisen. Beispielsweise kann ein Material durch Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich und ein

weiteres Material durch Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich zur Emission von Lumineszenz (Fluoreszenz, Phosphoreszenz) angeregt werden. Beispielsweise kann mit einer Blaulicht-emittierenden LED oder einem Blaulicht-emittierenden Lasergezielt ein rötlicher Leuchtstoff und durch eine UV-LED ein bläulicher Leuchtstoff angeregt werden.

[0018] Bei bestimmten Ausführungsformen ist die Lichtquelle als Lichtleiter oder als LED ausgebildet und die Zusatz-Optikeinheit ist als Reflektor mit einer lichtreflektierenden Oberfläche ausgebildet, wobei der Lichtleiter oder der Reflektor zumindest teilweise Pigmente aus zumindest einem lumineszierenden Material umfassen. Die Pigmente aus dem zumindest einen lumineszierenden Material weisen vorteilhafterweise eine signalgebende Wirkung auf.

[0019] Es hat sich bei diesen Ausführungsformen in der Praxis als günstig erwiesen, wenn das optisch wirksame Bauteil eine Zwischenlichtscheibe oder eine Dickwandoptik ist. Der Aufbau, die Ausgestaltung und die Anordnung einer Zwischenlichtscheibe bzw. einer Dickwandoptik erfolgen nach dem einschlägigen Fachmann hinlänglich bekannten Prinzipien.

[0020] Die Erfüllung der Lichtfunktion (z.B. Tagfahrlicht oder Begrenzungslicht) wird bei bestimmten Varianten mittels eines Lichtleiters erreicht. Der Lichtleiter ist typischerweise stabförmig mit einer Lichteinkopplfläche auf einer Stirnseite und einer quer zur Längsachse abstrahlenden Lichtaustrittsfläche. Der Lichtaustritt wird durch eine Vielzahl an Umlenkprismen erreicht, die gegenüberliegend der Lichtaustrittsfläche auf der Mantelfläche des Lichtleiters angeordnet sind und der Längsachsenrichtung folgen. Hinter dem Lichtleiter wird noch ein Reflektor angeordnet, der Licht, welches nach hinten aus dem Lichtleiter austritt, mittels seiner lichtreflektierenden Oberfläche einfängt und nutzbringend nach vorne (d.h. in optischer Strahlrichtung) lenkt.

[0021] Bei einer Ausführung sind die Pigmente aus dem zumindest einen lumineszierenden Material in Form einer lumineszierenden Schicht zumindest bereichsweise auf der lichtreflektierenden Oberfläche des Reflektors aufgebracht. Vorzugweise ist die gesamte lichtreflektierende Oberfläche des Reflektors mit den Pigmenten beschichtet.

[0022] Bei einer weiteren Ausführung sind die Pigmente aus dem zumindest einen lumineszierenden Material zumindest bereichsweise in den Reflektor eingebettet. Hierbei kann der Reflektor bereits bei der Herstellung mit den Pigmenten dotiert werden; z.B. kann der Reflektor aus einem Pigment-dotierten Kunststoffmaterial hergestellt sein.

[0023] Bei noch einer weiteren Ausführung sind die Pigmente aus dem zumindest einem lumineszierenden Material zumindest bereichsweise in den Lichtleiter eingebettet. Hierbei kann der Lichtleiter bereits bei der Herstellung mit den Pigmenten dotiert werden; z.B. kann der Lichtleiter aus einem Pigment-dotierten lichtleitenden Kunststoffmaterial wie z.B. PMMA oder Polycarbonat

hergestellt sein.

[0024] Die Anregung/Aktivierung der Pigmente zur Emission von Lumineszenz kann bei einer Weiterbildung durch das durch eine erste Lichtquelle in den Lichtleiter eingekoppelte und durch den Lichtleiter ausgestrahlte Licht erfolgen, d.h. die Anregung erfolgt durch das Licht bei aktivierter Lichtfunktion der Beleuchtungseinrichtung.

[0025] Bei einer weiteren Variante kann die Anregung/Aktivierung der Pigmente zur Emission von Lumineszenz aktiv durch zusätzliche Lichtquellen erfolgen. Die Beleuchtungseinrichtung kann daher zumindest eine weitere Lichtkomponente aufweisen, welche die Pigmente zur Emission von Lumineszenz anregt. Die Lichtkomponente kann dabei zumindest eine Lichtquelle für sichtbares Licht und/oder zumindest eine Lichtquelle für nicht sichtbares Licht, insbesondere UV-Licht, umfassen. Die Lichtquelle kann beispielsweise eine LED, aber auch ein Laser sein. Bei einer Untervariante umfasst die Lichtkomponente zumindest eine Lichtquelle für sichtbares Licht und zumindest eine Lichtquelle für nicht sichtbares Licht, insbesondere UV-Licht. Mit Vorteil ist die zumindest eine Lichtkomponente am Lichtleiter positioniert. Vorzugsweise ist sie an zumindest einer Stirnfläche des Lichtleiters positioniert. Da der Nachglimmeffekt bei lumineszenten Stoffen mit der Zeit abnimmt, kann es in einem spezifischen Beispiel zweckmäßig sein, den Nachglimmeffekt durch aktive Beleuchtung durch die zusätzliche Lichtquelle mit nicht-sichtbarem Licht länger als natürlich gegeben und zeitlich kontrolliert aufrecht zu halten. Die Erfindung kann auch beim Einschalten für spezielle Beleuchtungseffekte genutzt werden. Beispielsweise kann beim Öffnen des Kraftfahrzeugs mittels einer Fernbedienung zuerst die Lichtquelle für das nicht-sichtbare Licht aktiviert, welches die Lumineszenzschicht der Beleuchtungseinrichtung zur Emission von Lumineszenz anregt und auf diese Weise zu einem Glimmen führt; wenig später wird dann die Beleuchtungseinrichtung (z.B. Tagfahrlicht, Begrenzungslicht) mit der eigentlichen Lichtfunktion (z.B. Leuchstab, Reflektor) hochgedimmt.

[0026] Vorzugsweise weist der Reflektor an seiner lichtreflektierenden Oberfläche lichthomogenisierende Strukturen auf, vorzugsweise rillenförmige Strukturen, um die Inhomogenität des Lichtleiters bzw. der LED zu kaschieren. Um die Leuchtdichte weiter zu homogenisieren bzw. um die leuchtende Fläche zu vergrößern ist dem Lichtleiter/LED in optischer Strahlrichtung wie oben beschrieben ein optisch wirksames Bauteil nachgeschaltet.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform der Beleuchtungseinrichtung ist die Beleuchtungsformungseinheit als eine Kollimatoroptik ausgebildet, wobei die Zusatz-Optikeinheit einen Kollimator aufweist, wobei der Kollimator (Primäroptik) zumindest teilweise Pigmente aus zumindest einem lumineszierenden Material umfasst. Beleuchtungseinrichtungen, die auf einer Kollimatoroptik basieren, und deren konstruktiver Aufbau sind dem einschlägigen Fachmann hinlänglich bekannt. Das

optisch wirksame Bauteil ist bei dieser Ausführungsform zweckmäßigerweise eine Abbildungslinse (Sekundäroptik). Bei Weiterbildungen kann die Abbildungslinse nach an sich bekannter Art mit zusätzlichen Mitteln, welche die Homogenisierung des Lichtaustritts verstärken, versehen werden, beispielsweise mit Mikrostrukturen.

[0028] Die Pigmente sind vorzugsweise auf Umlenkflankenbereichen des Kollimators aufgebracht oder in diese eingebettet. Die Umlenkflankenbereiche befinden sich auf der Rückfläche des Kollimators. Die Pigmente sind daher bei einer Variante auf der Rückfläche des Kollimators, dort, wo sich die Umlenkflankenbereiche befinden, als Oberflächenschicht aufgebracht. Bei der anderen Variante können die Pigmente lokal in die Umlenkflankenbereiche eingebettet sein.

[0029] Die aufgetragenen oder eingebetteten Pigmente aus dem zumindest einen lumineszierenden Material weisen mit Vorteil eine signalgebende Wirkung auf.

[0030] Zweckmäßigerweise bildet das von der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung ausgesandte Licht die Lichtverteilung eines Signallichts, insbesondere eines Tagfahrlichts oder eines Begrenzungslichts oder eines Fahrtrichtungsanzeigers, oder eines Abblendlichts und/oder Fernlichts, wobei die Lichtverteilung der jeweiligen Lichter wie oben erwähnt gesetzlichen Anforderungen unterliegt, die dem Fachmann bekannt sind.

[0031] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Kraftfahrzeugscheinwerfer, der zumindest ein eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung wie hierin offenbart umfasst. Moderne Kraftfahrzeugscheinwerfer weisen häufig mehrere Lichtmodule auf, die für sich genommen oder im Zusammenwirken einzelne Lichtfunktionen übernehmen können. Diese Lichtmodule sind häufig in unmittelbarer Nähe zueinander in einem Scheinwerfergehäuse angeordnet.

[0032] Zweckmäßigerweise ist der Kraftfahrzeugscheinwerfer nach an sich bekannten Scheinwerferbauprinzipien aufgebaut und umfasst ein Gehäuse mit einer Lichtaustrittsöffnung, die mit einer Abschlussscheibe verdeckt ist, wobei die zumindest eine Beleuchtungseinrichtung (sowie gegebenenfalls die weiteren vorgesehenen Lichtmodule) in dem Gehäuse angeordnet sind.

[0033] Ist die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung eine Signalleuchte, so kann sie beispielsweise so ausgestaltet oder angeordnet sein, dass sie der Linsenapertur eines Lichtmoduls oder bestimmten Designlinien folgt.

[0034] Der Kraftfahrzeugscheinwerfer kann beispielsweise die Form eines Frontscheinwerfers haben. Der Aufbau eines Frontscheinwerfers ist dem einschlägigen Fachmann bekannt. Frontscheinwerfer umfassen häufig mehrere Lichtmodule, z.B. eine Tagfahrlichteinheit, eine Abblendlichteinheit, eine Fernlichteinheit, eine Fahrtrichtungszeigereinheit etc. Dementsprechend können die jeweiligen Lichtmodule des Frontscheinwerfers die Lichtverteilung einer Tagfahrleuchte, eines Abblendlichts, eines Fernlichts, eines Fahrtrichtungsanzeigers usw. bilden. Ein erfindungsgemäßer Frontscheinwerfer umfasst

daher neben den an sich bekannten Lichtmodulen noch zumindest eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer kann in einem anderen Beispiel eine Heckleuchte sein. Der Aufbau einer Heckleuchte ist dem einschlägigen Fachmann bekannt. Heckleuchten umfassen häufig mehrere Lichtmodule, z.B. eine Schlußleuchteneinheit, eine Bremsleuchteneinheit, eine Fahrtrichtungsanzeigereinheit etc. Dementsprechend können die jeweiligen Lichtmodule der Heckleuchte die Lichtverteilung eines Schlußlichts, eines Bremslichts, eines Fahrtrichtungsanzeigers usw. bilden. Eine erfindungsgemäße Heckleuchte umfasst daher neben den an sich bekannten Lichtmodulen noch zumindest eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung.

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von nicht einschränkenden Beispielen und beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben, wobei die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 3 den Leuchteindruck der Beleuchtungseinrichtung aus Fig. 1 von vorne gesehen (Ansicht ohne Zwischenlichtscheibe),

Fig. 4 eine Anordnung mit einem Lichtleiter mit darin eingebetteten lumineszierenden Partikeln,

Fig. 5a einen Schnitt durch Fig. 3 entlang der Linie A-A mit einer Detailansicht zur Anregung der Lumineszenz durch das Lichtleiterlicht,

Fig. 5b einen Schnitt durch Fig. 3 entlang der Linie A-A mit einer Detailansicht zur Lumineszenz,

Fig. 6a einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung gemäß der Erfindung mit Kollimatoroptik, mit einer Detailansicht zur Anregung der Lumineszenz durch die Kollimatoroptik, und

Fig. 6b den Schnitt aus Fig. 6a mit einer Detailansicht zur Lumineszenz.

[0036] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung, hier eine Signalleuchte 1 für ein Kraftfahrzeug. Die Signalleuchte 1 umfasst einen im Wesentlichen stabförmigen Lichtleiter 20 und einen hinter dem Lichtleiter 20 angeordneten Reflektor 10. Die lichtreflektierende Oberfläche des Reflektors 10 ist mit einer lumineszierenden Schicht 12 bedeckt. Die lumineszierende Schicht 12 ist aus Pigmenten aus einem lumineszierenden Material (oder auch meh-

rerer lumineszierenden Materialien) zusammengesetzt. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um Pigmente aus einem phosphoreszierenden Material. Die Schicht 12 kann jedoch auch aus fluoreszierenden Pigmenten oder aus einer Mischung von mehreren unterschiedlichen lumineszierenden (fluoreszierenden und/oder phosphoreszierenden) Materialien/Pigmenten zusammengesetzt sein. Die Signalleuchte 1 weist ferner eine dem Lichtleiter 20 in optischer Strahlrichtung nachgeschaltete **[0037]** Zwischenlichtscheibe 30 auf. Die Zwischenlichtscheibe 30 ist nach an sich bekannten Prinzipien ausgeführt und wirkt lichtformend, stellt die räumliche Sichtbarkeit von Signallichtfunktionen sicher, homogenisiert die Leuchtdichte und verhindert den direkten Einblick von außen auf die dahinter liegenden Komponenten (Lichtleiter 20, Reflektor 10). Die Zwischenlichtscheibe 30 kann klar oder "milchig" sein.

[0038] Der Lichtaustritt aus dem Lichtleiter 20 wird durch eine Vielzahl an Umlenkprismen 21 erreicht, die gegenüberliegend der Lichtaustrittsfläche auf der Mantelfläche des Lichtleiters 20 angeordnet sind und der Längsachsenrichtung folgen (siehe auch Fig. 3). Der Reflektor 10 lenkt das Licht, welches nach hinten aus dem Lichtleiter 20 austritt, mittels seiner lichtreflektierenden Oberfläche nutzbringend nach vorne. Der nach vorne in Strahlrichtung gerichtete Lichtabstrahlkegel 25 aus dem Lichtleiter 20 sowie der Lichtabstrahlkegel 24 aus dem Lichtleiter 20 nach hinten in Richtung Reflektor 10 sind in Fig. 1 schematisch dargestellt. Das durch den Lichtabstrahlkegel 24 dargestellte Licht 24 aus dem Lichtleiter 20 regt die lumineszierende Pigmentschicht 12 zur Emission von Lumineszenzlicht 15 an (durch Pfeile 15 schematisch dargestellt).

[0039] Die Signalleuchte 1 ist in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer angeordnet, der nach an sich bekannten Scheinwerferbauprinzipien aufgebaut ist und ein Gehäuse mit einer Lichtaustrittsöffnung, die mit einer Abschlusscheibe verdeckt ist, umfasst. In Fig. 1 ist nur die Abschlusscheibe 50 schematisch eingezeichnet. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer weist neben der Signalleuchte nach an sich bekannter Art noch ein oder mehrere Lichtmodule auf.

[0040] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung, hier eine Signalleuchte 2. Der Aufbau der Signalleuchte 2 entspricht dem Aufbau der Signalleuchte aus Fig. 1, mit dem einzigen Unterschied, dass sie anstelle einer Zwischenlichtscheibe 30 eine in optischer Strahlrichtung nachgeschaltete Dickwandoptik 40 aufweist. Das vom Lichtleiter 20 ausgestrahlte Licht 25 wird durch die Dickwandoptik 40 geformt und homogenisiert. Die Dickwandoptik 40 ist ebenfalls nach an sich bekannten Prinzipien ausgeführt und wirkt lichtformend, stellt die räumliche Sichtbarkeit von Signallichtfunktionen sicher, homogenisiert die Leuchtdichte und verhindert den direkten Einblick von außen auf die dahinter liegenden Komponenten (Lichtleiter 20, Reflektor 10). In Bezug auf alle anderen Komponenten der Signalleuchte 2 (d.h. Lichtleiter 20, Reflek-

tor 10, lumineszierende Schicht 12 etc.) wird auf die obige Beschreibung der Signalleuchte 1 (Fig. 1) verwiesen.

[0041] In Fig. 3 ist der Leuchteindruck der Signalleuchte 1 aus Fig. 1 in Vorderansicht und ohne Zwischenlichtscheibe 30 dargestellt. Das von einer Lichtquelle 22, z.B. eine 450nm-Laserdiode oder InGaN(Indiumgalliumnitrid)-LEDs, erzeugte Licht tritt an einer Stirnseite 26 des im Wesentlichen stabförmigen und einer Designlinie folgenden Lichtleiters 20 ein. Die Farbemission der Lichtquelle 22 ist auf die entsprechende Signallichtfunktion abgestimmt. Ist die Lichtquelle 22 als Laserdiode ausgebildet, dann wird, um das Laserlicht für eine KFZ-Beleuchtungseinrichtung nutzbar zu machen, dabei mit dem Laserlicht ein Leuchtelement, ein sog. Phosphor-Konverter, bestrahlt, der dadurch zur Abstrahlung von sichtbarem Licht angeregt wird; der Phosphor-Konverter ist dabei auf die gewünschte Farbe der Signallichtfunktion abgestimmt. Dazu sind verschiedene Materialien bekannt bzw. in Verwendung. InGaN-LEDs sind zum Beispiel in blau, gelb, rot oder UV erhältlich. Der Lichtaustritt aus dem Lichtleiter 20 wird durch eine Vielzahl an Umlenkprismen 21' erreicht, die gegenüberliegend der Lichtaustrittsfläche auf der Mantelfläche des Lichtleiters 20 angeordnet sind und der Längsachsenrichtung folgen (die Striche 21' symbolisieren die durchscheinenden, d.h. von vorne sichtbaren, Kanten der Umlenkprismen 21). Das aus dem Lichtleiter 20 austretende und nach hinten auf den Reflektor 10 auftreffende Licht 24 trifft wie oben beschrieben auf die lumineszierende Schicht 12 aus phosphoreszierenden Pigmenten auf, wodurch die Pigmente zur Emission von Lumineszenz 15 (Phosphoreszenz) angeregt werden. Der Reflektor 10 weist an seiner lichtreflektierenden Oberfläche zudem lichthomogenisierende rillenförmige Strukturen 13 auf, welche die Inhomogenität des Lichtleiters 20 kaschieren.

[0042] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform der Erfindung, bei der die lumineszierenden Pigmente 11 nicht wie in den übrigen Figuren gezeigt als lumineszierende Schicht auf dem Reflektor aufgebracht, sondern in den Lichtleiter 20, der wie beschrieben eine Vielzahl an Umlenkprismen 21 aufweist, eingebettet sind. Hierfür wird der Lichtleiter 20 bereits bei der Herstellung mit den lumineszierenden Pigmenten 11 dotiert; z.B. kann der Lichtleiter 20 aus einem Pigment-dotierten lichtleitenden Kunststoffmaterial wie z.B. PMMA oder Polycarbonat hergestellt sein. Dem Lichtleiter 20 ist, so wie in Fig. 2 dargestellt, eine Dickwandoptik 40 in optischer Strahlrichtung des aus der Signalleuchte austretenden Lichts nachgeschaltet. An oder in unmittelbarer Nähe einer Stirnseite des Lichtleiters 20 sind Lichtquellen 22 und 23 angeordnet. Bei der Lichtquelle 22 als Primärlichtquelle handelt es sich beispielsweise um eine 450nm-Laserdiode oder um Indiumgalliumnitrid(InGaN)-LEDs, deren Farbemission auf die entsprechende Signallichtfunktion abgestimmt ist. Die Lichtquellen 23 können beispielsweise UV-LEDs oder 405nm-Laserdioden (sichtbares Licht im blauen Wellenlängenbereich) sein. Sind die Lichtquelle 22 bzw. die Lichtquellen 23 als Laserdiode

ausgebildet, dann wird, um das Laserlicht für eine KFZ-Beleuchtungseinrichtung nutzbar zu machen, dabei mit dem Laserlicht ein Leuchtelement, ein sog. Phosphor-Konverter, bestrahlt, der dadurch zur Abstrahlung von sichtbarem Licht angeregt wird; der Phosphor-Konverter ist dabei auf die gewünschte Farbe der Signalfunktion abgestimmt. Dazu sind verschiedene Materialien bekannt bzw. in Verwendung. InGaN-LEDs sind zum Beispiel in blau, gelb, rot oder UV erhältlich. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Anregung/Aktivierung der lumineszierenden Pigmente 11, alternativ oder zusätzlich zur Lichtquelle 22, durch die Lichtquellen 23. Durch aktive Beleuchtung durch die zusätzlichen Lichtquellen mit nicht-sichtbarem UV-Licht kann beispielsweise der Nachglimmeffekt länger als natürlich und zeitlich kontrolliert aufrechterhalten werden. Beim Einschalten der Signalleuchte kann diese Variante außerdem für spezielle Beleuchtungseffekte genutzt werden. Beispielsweise wird beim Öffnen des Kraftfahrzeugs mittels einer Fernbedienung zuerst die Lichtquelle 23 für das nicht-sichtbare UV-Licht bzw. für das blaue 405nm-Licht aktiviert, welche die eingebetteten Pigmente 11 zur Emission von Lumineszenz anregt und auf diese Weise zu einem Glimmen führt; wenig später wird dann die Signalleuchte (Tagfahrlicht, Begrenzungslicht) mit der eigentlichen Lichtfunktion durch Einschalten der Lichtquelle 22 für sichtbares Licht hochgedimmt. Bei vorteilhaften Weiterbildungen können die eingebetteten Pigmente 11 zwei oder mehrere unterschiedliche lumineszierende Materialien umfassen. Zum Beispiel können die jeweiligen Materialien ein unterschiedliches Anregungsspektrum aufweisen. Beispielsweise kann ein erstes Material durch die Lichtquelle 22, die Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlt, und ein weiteres Material durch die Lichtquellen 23, die Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich (z.B. UV) ausstrahlen können, zur Emission von Lumineszenz (Fluoreszenz, Phosphoreszenz) angeregt werden.

[0043] Fig. 5a zeigt einen Schnitt durch Fig. 3 entlang der Linie A-A mit einer Detailansicht hinsichtlich der Anregung der lumineszierenden Schicht 12, die auf dem Reflektor 10 angeordnet ist, durch das vom Lichtleiter 20 nach hinten in Richtung Reflektor 10 ausgestrahlte Licht 24 (siehe auch Beschreibung zu Fig. 1 und Fig. 3). Die emittierte Lumineszenz 15 wird mittels des Reflektors 10 in Strahlrichtung des aus der Signalleuchte 1 austretenden Lichts 25 gelenkt.

[0044] Fig. 5b zeigt einen Schnitt durch Fig. 3 entlang der Linie A-A mit einer Detailansicht hinsichtlich der Lumineszenz 15, die von der lumineszierenden Schicht 12 nach dem Deaktivieren der durch den Lichtleiter 20 bewirkten eigentlichen Signallichtfunktion emittiert wird. Im konkreten Beispiel ist die lumineszierende Schicht 12 wie oben erwähnt aus Pigmenten aus einem phosphoreszierenden Material zusammengesetzt. Fig. 5b veranschaulicht daher das für einen außenstehenden Betrachter sichtbare "Nachglimmen" aufgrund der, durch die Schicht 12 emittierten Phosphoreszenz 15.

[0045] Fig. 6a zeigt einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung 3 gemäß der Erfindung mit Kollimatoroptik, mit einer Detailansicht zur Anregung der Lumineszenz durch die Kollimatoroptik. Die Beleuchtungseinrichtung 3 umfasst als Primäroptik eine Kollimatoroptik mit einer Lichtquelle 22a in Form einer LED für sichtbares Licht und einem Kollimator 60. Der Kollimator 60 ist nach an sich bekannten Prinzipien aufgebaut und weist einen Einspeisebereich 61 für das von der Lichtquelle 22a ausgestrahlte Licht, eine Lichtaustrittsfläche 63 sowie Umlenkflankenbereiche 62, an denen das Licht nach vorne in Richtung Lichtaustrittsfläche 63 gelenkt wird, auf. Die Primärabstrahlung nach Austritt des Lichts aus der Primäroptik (Kollimatoroptik) ist durch das Referenzzeichen 66 gekennzeichnet. Auf den Umlenkflankenbereichen 62 des Kollimators 60 ist eine lumineszierende Schicht 12 aus Pigmenten aus einem lumineszierenden Material (oder auch mehreren lumineszierenden Materialien) aufgebracht. Alternativ dazu können die Pigmente auch lokal in die Umlenkflankenbereiche 62 eingebettet sein (nicht gezeigt). Im gezeigten Beispiel handelt es sich um Pigmente aus einem phosphoreszierenden Material. Die Schicht 12 kann jedoch auch aus fluoreszierenden Pigmenten oder aus einer Mischung von mehreren unterschiedlichen lumineszierenden (fluoreszierenden und/oder phosphoreszierenden) Materialien/Pigmenten zusammengesetzt sein. Die Beleuchtungseinrichtung 3 weist ferner eine der Kollimatoroptik (Primäroptik) in optischer Strahlrichtung nachgeschaltete Abbildungslinse 65 (Sekundäroptik) auf. Die Abbildungslinse 65 verhindert den direkten Einblick von außen auf den dahinter liegenden Bereich und homogenisiert die Leuchtdichte bzw. den Lichtaustritt. Bei Weiterbildungen kann die Abbildungslinse nach an sich bekannter Art mit zusätzlichen Mitteln, welche die Homogenisierung des Lichtaustritts weiter verstärken, versehen werden, beispielsweise mit Mikrostrukturen. Die Lichtverteilung der Beleuchtungseinrichtung 3 ist mit dem Referenzzeichen 66' gekennzeichnet. Anstelle einer einzelnen Abbildungslinse 65 kann als Sekundäroptik natürlich auch ein (nicht dargestelltes) Linsensystem eingesetzt werden, welches die den Lichtaustritt homogenisierende Funktion erfüllt. Die Anregung der lumineszierenden Schicht 12 zur Emission von Lumineszenz 15 erfolgt durch das von der Lichtquelle 22a ausgestrahlte und an den Umlenkflankenbereichen 62 umgelenkte Licht. Die emittierte Lumineszenz 15 tritt durch den Kollimator 60 und die Abbildungslinse 65 nach außen.

[0046] Fig. 6b zeigt den Schnitt aus Fig. 6a mit einer Detailansicht hinsichtlich der Lumineszenz 15, die von der lumineszierenden Schicht 12 nach dem Deaktivieren der durch die Kollimatoroptik (Lichtquelle 22a, Kollimator 60) bewirkten Lichtfunktion emittiert wird. Im konkreten Beispiel ist die lumineszierende Schicht 12 wie oben erwähnt aus Pigmenten aus einem phosphoreszierenden Material zusammengesetzt. Fig. 6b veranschaulicht daher das für einen außenstehenden Betrachter sichtbare

"Nachglimmen" aufgrund der, durch die Schicht 12 emittierten Phosphoreszenz 15.

5 Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung (1, 2, 3) für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einer Beleuchtungsformungseinheit umfassend eine Lichtquelle (20, 22a) und eine Zusatz-Optikeinheit (10, 60), sowie mit einem der Beleuchtungsformungseinheit in optischer Strahlrichtung nachgeschalteten optisch wirksamen Bauteil (30, 40, 65),
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (20) oder die Zusatz-Optikeinheit (10, 60) zumindest teilweise Pigmente (11, 12) aus zumindest einem lumineszierenden Material umfassen, und dass das optisch wirksame Bauteil (30, 40, 65) den Lichtaustritt homogenisiert.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lumineszierende Material aus einem fluoreszierenden Material oder einem phosphoreszierenden Material ausgewählt ist.
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente (11, 12) zwei oder mehrere unterschiedliche lumineszierende Materialien umfassen.
4. Beleuchtungseinrichtung (1, 2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (20) als Lichtleiter (20) oder als LED ausgebildet ist und dass die Zusatz-Optikeinheit (10) als Reflektor (10) mit einer lichtreflektierenden Oberfläche (14) ausgebildet ist, wobei der Lichtleiter (20) oder der Reflektor (10) zumindest teilweise Pigmente (11, 12) aus zumindest einem lumineszierenden Material umfassen.
5. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optisch wirksame Bauteil eine Zwischenlichtscheibe (30) oder eine Dickwandoptik (40) ist.
6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente (12) aus dem zumindest einen lumineszierenden Material in Form einer lumineszierenden Schicht (12) zumindest bereichsweise auf der lichtreflektierenden Oberfläche (14) des Reflektors (10) aufgebracht sind.
7. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente aus dem zumindest einen lumineszierenden Material zumindest bereichsweise in den Reflektor (10) einge-

- bettet sind.
8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente (11) aus dem zumindest einem lumineszierenden Material zumindest bereichsweise in den Lichtleiter (20) eingebettet sind. 5
 9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente (11, 12) mittels des durch eine erste Lichtquelle (22) in den Lichtleiter (20) eingekoppelten und durch den Lichtleiter (20) ausgestrahlten Lichts (24) zur Emission von Lumineszenz (15) angeregt werden. 10
15
 10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **gekennzeichnet durch** zumindest eine weitere Lichtkomponente (23), welche die Pigmente zur Emission von Lumineszenz anregt. 20
 11. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtkomponente (23) zumindest eine Lichtquelle für sichtbares Licht und/oder zumindest eine Lichtquelle für nicht sichtbares Licht, insbesondere UV-Licht, umfasst. 25
 12. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichtkomponente (23) am Lichtleiter (20), insbesondere an zumindest einer Stirnfläche (26) des Lichtleiters (20), positioniert ist. 30
 13. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (10) an seiner lichtreflektierenden Oberfläche (14) rillenförmige Strukturen (13) aufweist. 35
 14. Beleuchtungseinrichtung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsformungseinheit als eine Kollimatoroptik ausgebildet ist, wobei die Zusatz-Optikeinheit einen Kollimator (60) aufweist, wobei der Kollimator (60) zumindest teilweise Pigmente (12) aus zumindest einem lumineszierenden Material umfasst und wobei das optisch wirksame Bauteil insbesondere eine Abbildungslinse (65) ist. 40
45
 15. Beleuchtungseinrichtung (3) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente (12) auf den Umlenkflankenbereichen (62) des Kollimators (60) aufgebracht oder in diese eingebettet sind. 50
 16. Beleuchtungseinrichtung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente (12) aus dem zumindest einen lumineszierenden Material eine signalgebende Wirkung aufweisen. 55
 17. Beleuchtungseinrichtung (1, 2, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von ihr ausgesandte Licht die Lichtverteilung eines Signallichts, insbesondere eines Tagfahrlichts oder eines Begrenzungslichts oder eines Fahrtrichtungsanzeigers, oder eines Abblendlichts und/ oder Fernlichts bildet.
 18. Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine Beleuchtungseinrichtung (1, 2, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

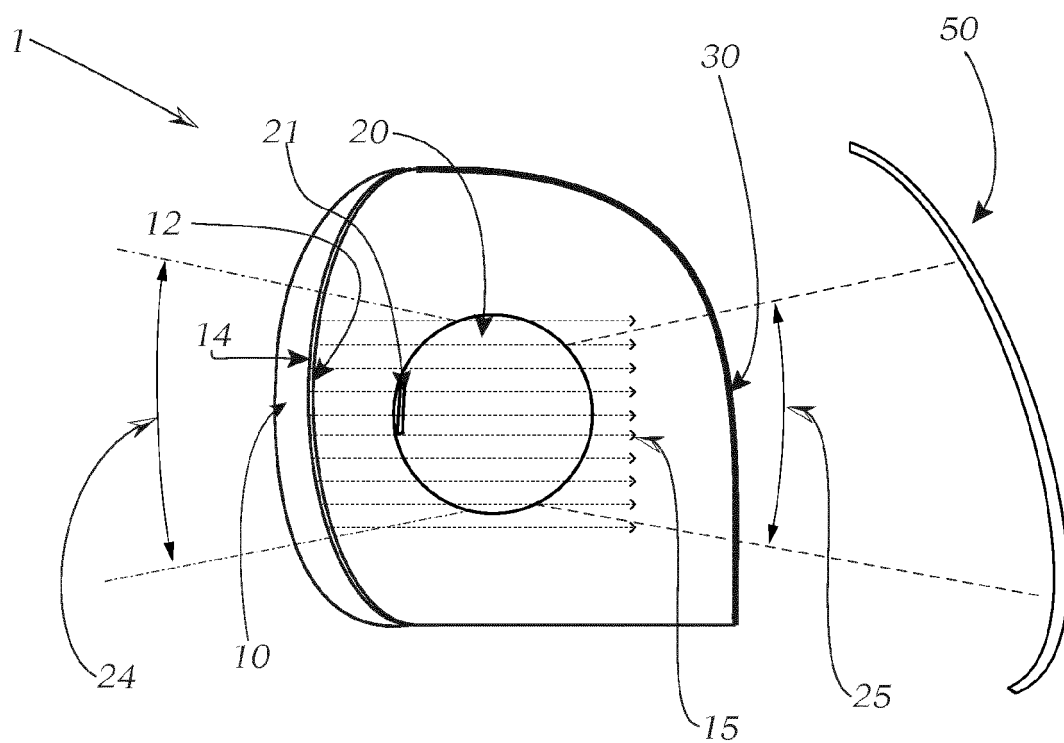


Fig. 1

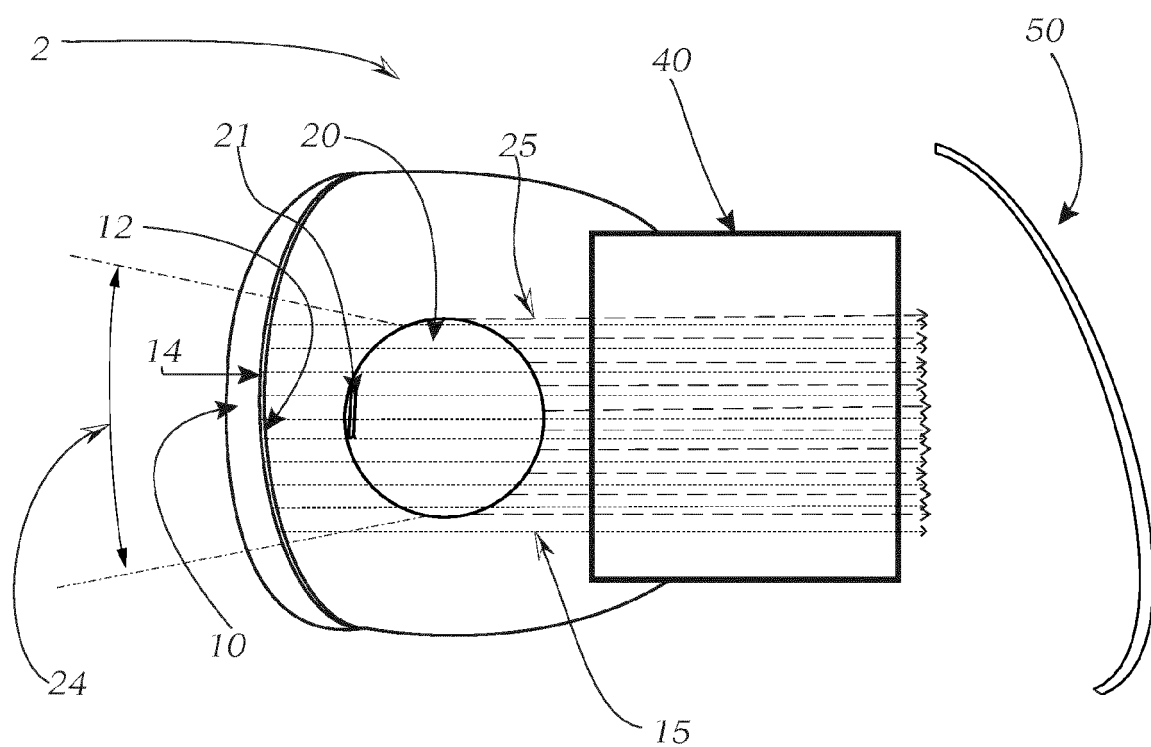


Fig. 2

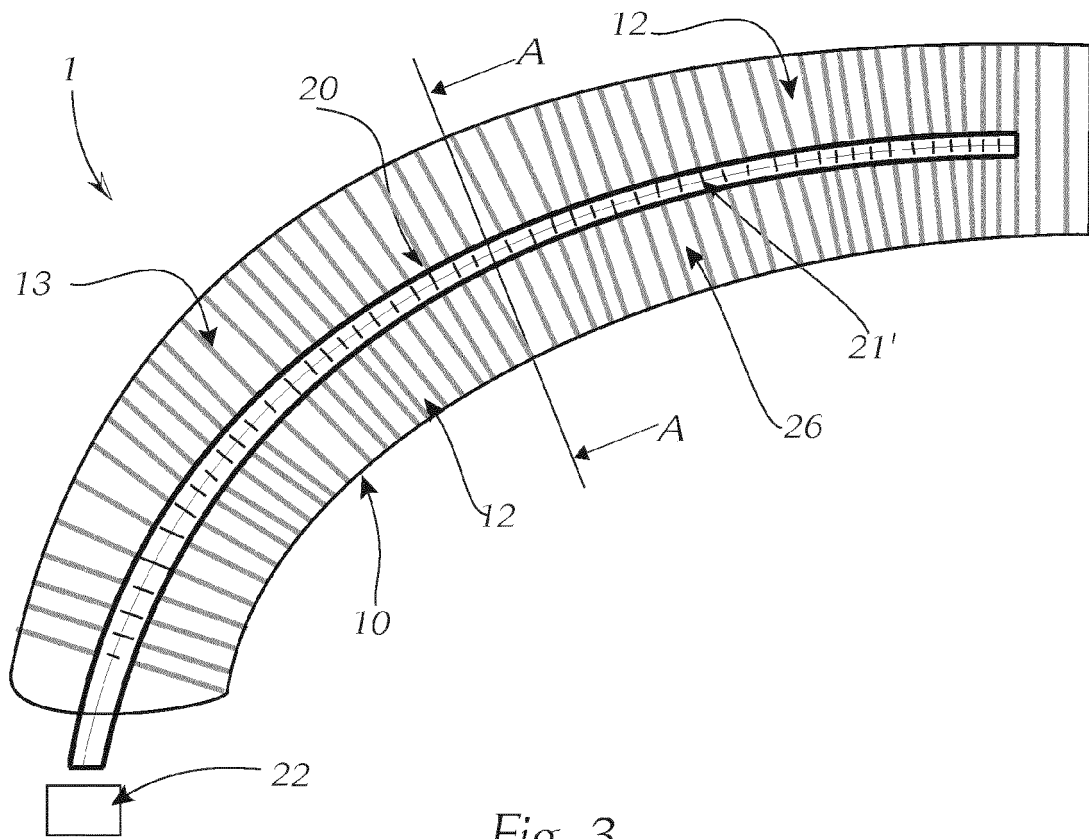


Fig. 3

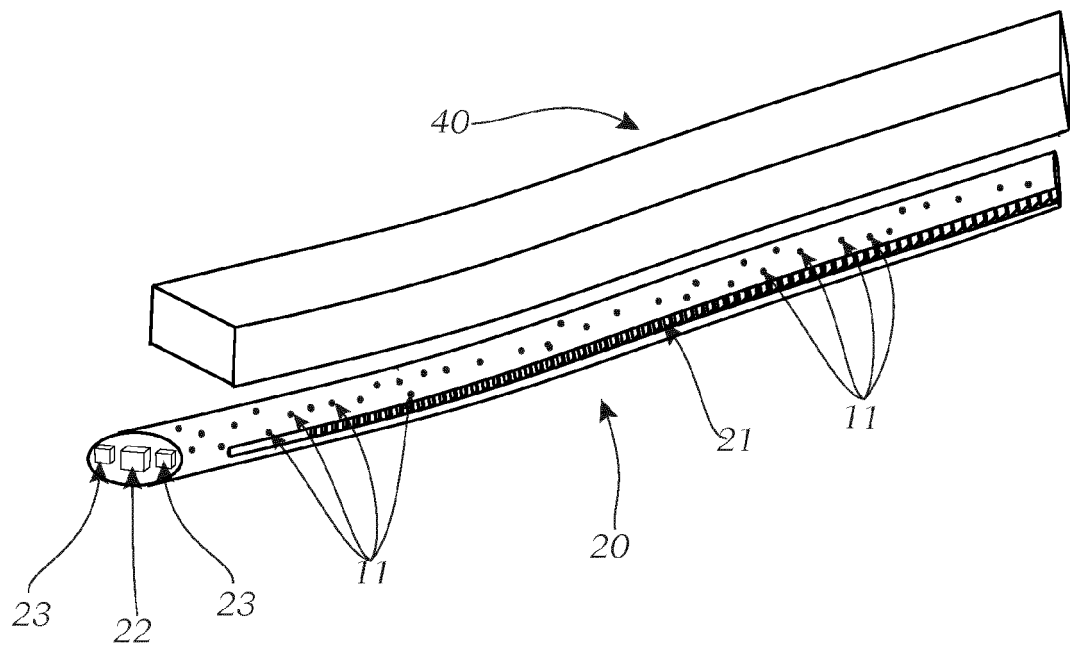


Fig. 4

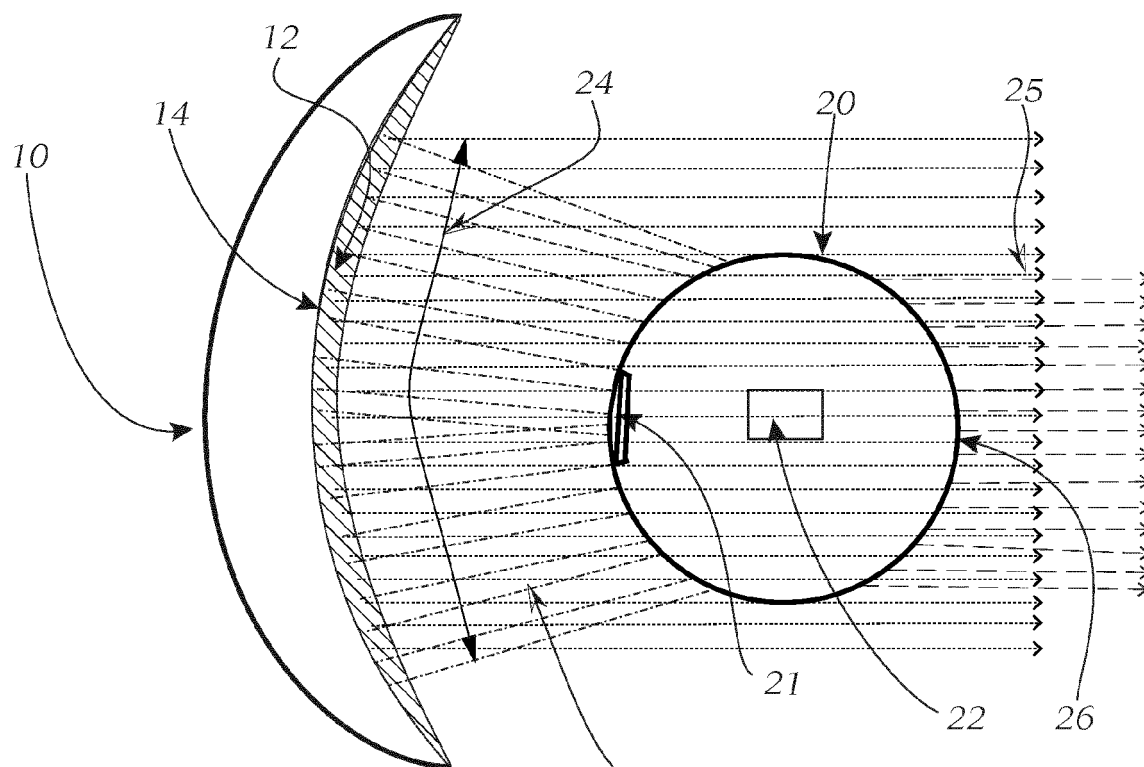


Fig. 5a

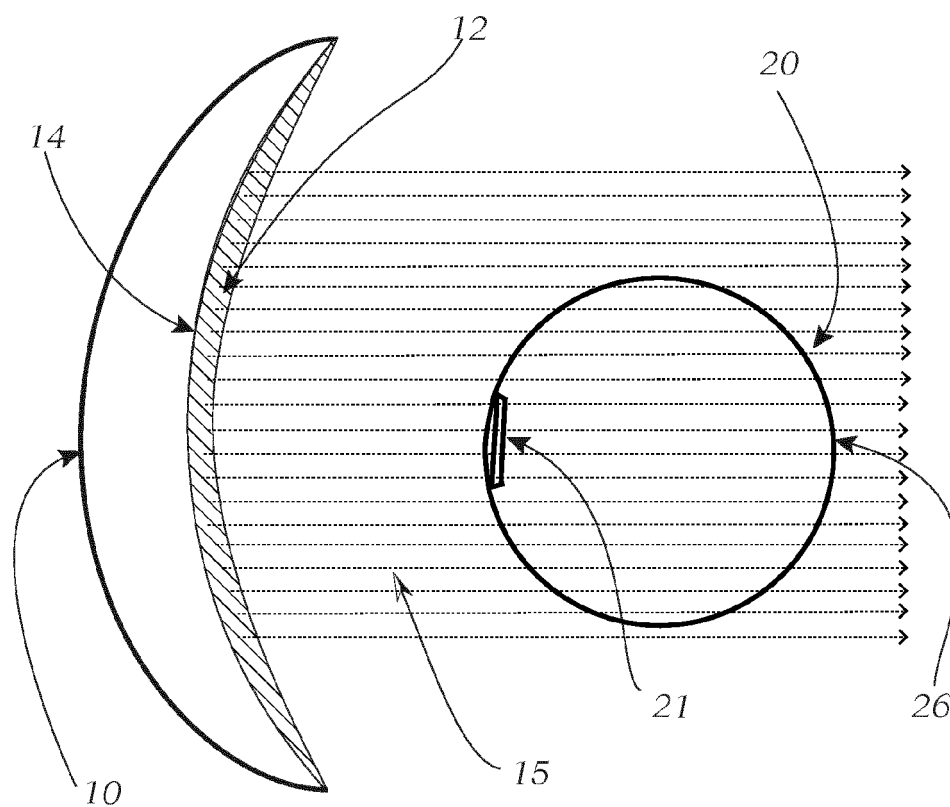


Fig. 5b

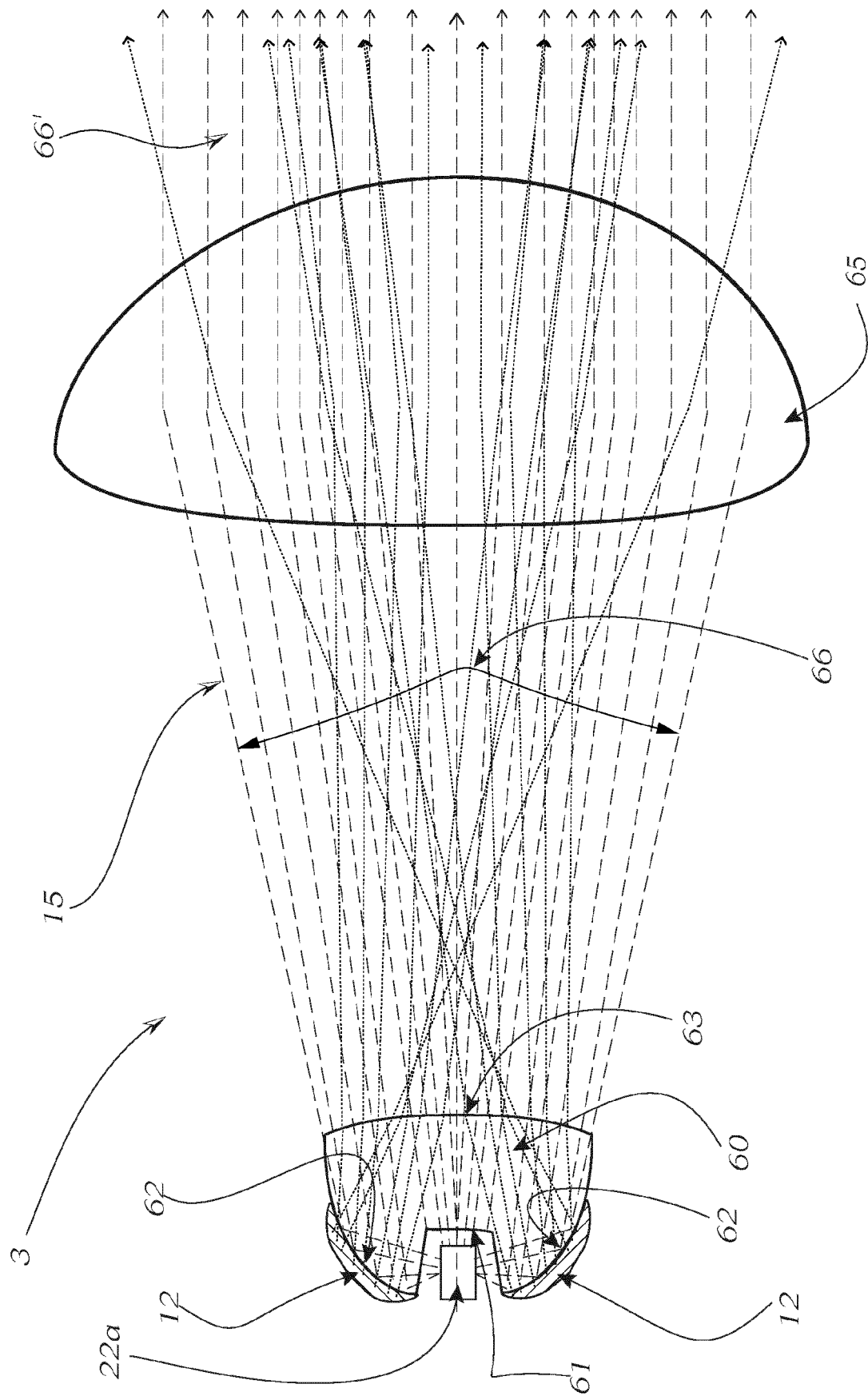


Fig. 6a

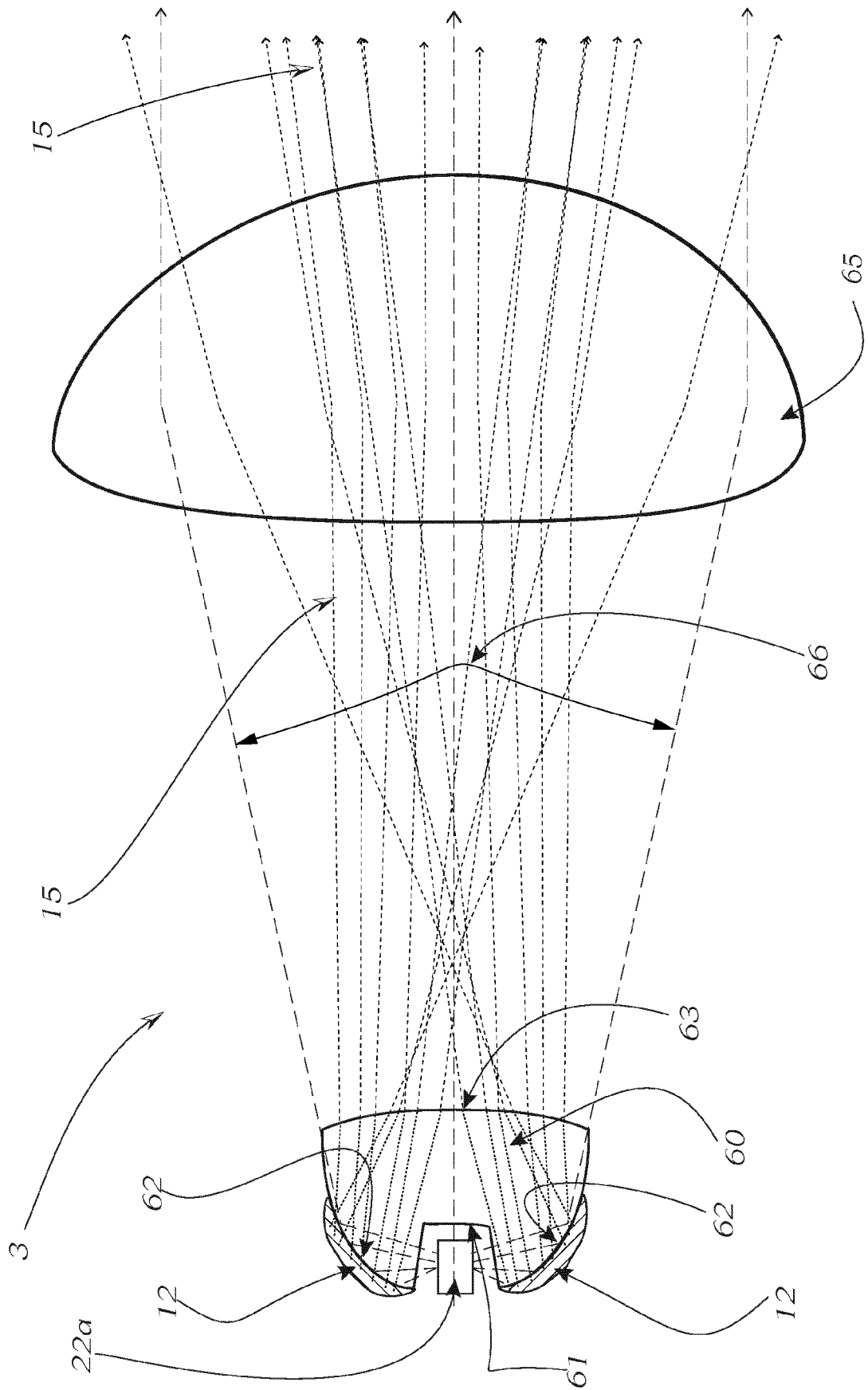


Fig. 6b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 2402

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	DE 10 2013 007856 A1 (AUDI AG [DE]) 13. November 2014 (2014-11-13)	1-5,8,9,16-18	INV. F21S8/10 F21V9/16
Y	* Absätze [0038] - [0086]; Abbildungen 1-8 *	6,7,10-13	
Y	FR 2 933 167 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 1. Januar 2010 (2010-01-01) * das ganze Dokument *	6,7	
Y	US 2015/153014 A1 (SALTER STUART C [US] ET AL) 4. Juni 2015 (2015-06-04) * Absätze [0019] - [0047]; Abbildungen 1-6 *	10-12	
X	DE 10 2007 005779 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 7. August 2008 (2008-08-07)	1,2,16-18	
Y	* Absätze [0028] - [0046]; Abbildungen 1-12 *	13	
X	WO 2015/067476 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 14. Mai 2015 (2015-05-14) * das ganze Dokument *	1-6,8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	DE 10 2005 049685 A1 (PATENT TREUHAND GES FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN MBH [DE]) 19. April 2007 (2007-04-19)	1,14	F21S F21V
Y	* Absätze [0046] - [0078]; Abbildungen 1-5 *	15	
Y	DE 10 2004 056252 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 4. Mai 2006 (2006-05-04) * Absatz [0047] *	15	
----- -/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2016	Prüfer Sarantopoulos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 17 2402

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	DE 10 2013 200521 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * Absätze [0013] - [0074]; Abbildungen 1-5 *	1,14,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2016	Prüfer Sarantopoulos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 17 2402

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.

22-11-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013007856 A1	13-11-2014	KEINE	
FR 2933167 A1	01-01-2010	KEINE	
US 2015153014 A1	04-06-2015	KEINE	
DE 102007005779 A1	07-08-2008	KEINE	
WO 2015067476 A1	14-05-2015	CA 2929329 A1 CN 105705860 A EP 3066382 A1 US 2016259116 A1 WO 2015067476 A1	14-05-2015 22-06-2016 14-09-2016 08-09-2016 14-05-2015
DE 102005049685 A1	19-04-2007	CA 2625032 A1 CN 101283218 A DE 102005049685 A1 EP 1934517 A1 JP 4806025 B2 JP 2009512151 A KR 20080072842 A US 2009230893 A1 WO 2007042552 A1	19-04-2007 08-10-2008 19-04-2007 25-06-2008 02-11-2011 19-03-2009 07-08-2008 17-09-2009 19-04-2007
DE 102004056252 A1	04-05-2006	DE 102004056252 A1 EP 1805815 A2 JP 5237641 B2 JP 2008518410 A KR 20070074648 A TW 1301181 B US 2009251918 A1 WO 2006045277 A2	04-05-2006 11-07-2007 17-07-2013 29-05-2008 12-07-2007 21-09-2008 08-10-2009 04-05-2006
DE 102013200521 A1	17-07-2014	KEINE	

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012018292 A1 [0003]
- DE 10338826 A1 [0004]
- DE 102004045221 A1 [0005]
- EP 1577609 B1 [0006]
- DE 2361569 A1 [0007]