



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.02.2013 Patentblatt 2013/08**

(51) Int Cl.:  
**F21S 8/10 (2006.01) F21V 7/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11177700.9**

(22) Anmeldetag: **16.08.2011**

(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**

(71) Anmelder: **Odelo GmbH**  
**71409 Schwaikheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Würtenberger, Dagmar**  
**70190 Stuttgart (DE)**  
• **Schwegler, Veit**  
**70372 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Benninger, Johannes**  
**Benninger & Eichler-Stahlberg**  
**Patentanwälte**  
**Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5**  
**93049 Regensburg (DE)**

(54) **Leuchtmittel, Kraftfahrzeugleuchte und Verfahren zur Erzeugung einer Lichtfunktion**

(57) Es werden ein Leuchtmittel (01), eine Kraftfahrzeugleuchte mit einem solchen Leuchtmittel (01) sowie ein Verfahren zur Erzeugung einer Lichtfunktion eines derartigen Leuchtmittels (01) beschrieben. Das Leuchtmittel (01) umfasst wenigstens ein Signalfunktionselement (02) in Form wenigstens eines Lichtaustrittsbereichs mindestens eines wenigstens einer Lichtquelle zugeordneten Lichtleiters, aus dem von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels (01) abgestrahltes Licht zur Erfüllung einer Lichtfunktion unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik in wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) gerichtet sowie gleichzeitig hiervon abweichend diffus gestreut als Streulicht austritt, als welches Streulicht zumindest zunächst nichts zur Erfüllung der definierten Abstrahlcharakteristik der Lichtfunktion beiträgt sowie mindestens ein Abbildungsmittel (03) zur gezielten Erzeugung einer bei Betrachtung aus Richtung wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) sichtbaren Abbildung (04) diesen als Streulicht bezeichneten, abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement (02) austretenden Lichts (S1, S2). Das Verfahren sieht vor, dass von zumindest einer Lichtquelle des Leuchtmittels (01) abgestrahlten Lichts:

- ein Haupt-Leuchtdichtebild (13) unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik in wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) gerichtet aus einem Signalfunktionselement (02) des Leuchtmittels (01) austritt, und
- ein Neben-Leuchtdichtebild (14) abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement (02) austritt, und
- das Neben-Leuchtdichtebild (14) so abgebildet wird, dass es bei Betrachtung aus Richtung mindestens einer

Vorzugsrichtung (V) sichtbar ist.

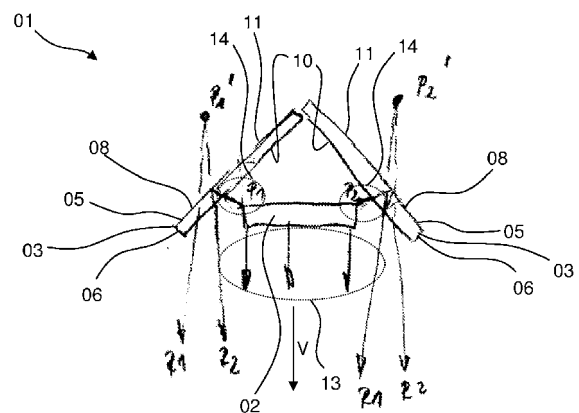


Fig. 5

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein beispielsweise für eine Kraftfahrzeugleuchte, insbesondere für eine Kraftfahrzeugheckleuchte verwendbares Leuchtmittel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine bevorzugt als Kraftfahrzeugheckleuchte ausgebildete Kraftfahrzeugleuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11, sowie ein Verfahren zur Erzeugung einer Lichtfunktion bzw. einer durch eine oder mehrere Lichtfunktionen gebildeten Signalfunktion vorzugsweise einer Kraftfahrzeugleuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

**[0002]** Eine Kraftfahrzeugleuchte umfasst im Wesentlichen einen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte. Der Leuchteninnenraum kann in eine oder mehrere Leuchtenkammern gleicher oder unterschiedlicher Lichtfunktionen unterteilt sein. In dem Leuchteninnenraum kann mindestens ein hinter wenigstens einer Lichtquelle des zumindest einen Leuchtmittels angeordneter Reflektor untergebracht sein. Der Reflektor kann zumindest zum Teil durch ein separates Bauteil und/oder durch wenigstens einen Teil des Leuchtengehäuse selbst, beispielsweise mittels einer zumindest teilweisen reflektierenden Beschichtung, gebildet sein.

**[0003]** Einem Leuchtmittel, beispielsweise wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels, können ein oder mehrere Optikelemente, wie etwa mindestens eine Linse, mindestens ein Rinnenkonzentrator, z.B. mindestens eine Parabolrinne (CPC; Compound Parabolic Concentrator) oder dergleichen zur Ausformung einer definierten Abstrahlcharakteristik zugeordnet sein. Auch ist denkbar, dass ein oder mehrere Optikelemente Teil eines Leuchtmittels bzw. von diesem umfasst sind.

**[0004]** Die definierte Abstrahlcharakteristik dient dabei der Erfüllung einer beispielsweise durch gesetzliche Anforderungen an eine Lichtfunktion vorgeschriebenen Lichtverteilungen in eine oder mehrere Vorzugsrichtungen und Leuchtdichte in dieser einen oder mehreren Vorzugsrichtungen.

**[0005]** Die durch für jede Lichtfunktion vorgeschriebene Lichtverteilungen in eine oder mehrere Vorzugsrichtungen und Leuchtdichten in dieser einen oder mehreren Vorzugsrichtungen einzuhaltenden Abstrahlcharakteristiken, die von einer oder mehreren Lichtfunktionen einer oder mehrerer an einem Kraftfahrzeug verbauter Kraftfahrzeugleuchten gemeinsam oder einer oder mehreren Lichtfunktionen jeder Kraftfahrzeugleuchte allein und getrennt zu erfüllen sind, sind von durch das Kraftfahrzeug festgelegte Sichtachsen, wie beispielsweise die Kraftfahrzeuglängsachse oder die Kraftfahrzeugquerachse definiert.

**[0006]** Die Lichtscheibe ist durch eine transparente Abdeckung gebildet, welche den Leuchteninnenraum sowie die von diesem beherbergten Bauteile gegen Witterungseinflüsse schützt.

**[0007]** In dem Leuchteninnenraum kann im Strahlengang zwischen wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels und der Lichtscheibe wenigstens eine Optikscheibe angeordnet sein, welche beispielsweise eine bestimmte Struktur und/oder Maskierung aufweisen kann, etwa um bei einer klaren, beispielsweise für einen Betrachter eine Tiefenwirkung bewirkenden Lichtscheibe das Leuchtmittel und/oder dessen mindestens eine Lichtquelle zu kaschieren. Das Leuchtengehäuse bzw. der Leuchteninnenraum kann in mehrere Kammern mit jeweils eigenen Lichtquellen und/oder Leuchtmitteln, eventuell Reflektoren und/oder Optikelementen und/oder Optikscheiben, sowie gegebenenfalls Lichtscheiben unterteilt sein, von denen mehrere Kammern gleiche oder jede Kammer eine andere Lichtfunktionen erfüllen kann.

**[0008]** Bei einer Lichtfunktion handelt es sich dabei um eine zur Erfüllung einer Aufgabe vorgesehene Funktion der Kraftfahrzeugleuchte. Jede Kraftfahrzeugleuchte erfüllt je nach Ausgestaltung eine oder mehrere Aufgaben bzw. Funktionen. Zur Erfüllung jeder Aufgabe bzw. Funktion ist eine Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte vorgesehen. Lichtfunktionen sind beispielsweise bei einer Ausgestaltung als Scheinwerfer eine die Fahrbahn ausleuchtende Funktion, oder bei einer Ausgestaltung als Signalleuchte eine Signalfunktion, wie beispielsweise eine Wiederholblinklichtfunktion zur Fahrtrichtungsanzeige oder eine Bremslichtfunktion zur Anzeige einer Bremsstätigkeit, oder z.B. einer Begrenzungslichtfunktion, wie etwa einer auch als Schlusslichtfunktion bezeichneten Rücklichtfunktion und/oder einer Seitenmarkierungslichtfunktion, zur Sicherstellung einer Sichtbarkeit des Kraftfahrzeugs bei Tag und/oder Nacht, wie etwa bei einer Ausgestaltung als Heckleuchte oder Tagfahrleuchte. Beispiele für Kraftfahrzeugleuchten sind am Fahrzeugbug, an den Fahrzeugflanken und/oder an den Seitenspiegeln sowie am Fahrzeugheck angeordnete Wiederholblinkleuchten, Ausstiegsleuchten, beispielsweise zur Umfeldbeleuchtung, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten, Rückfahrleuchten, sowie typischerweise hoch gesetzte dritte Bremsleuchten, so genannte Central, High-Mounted Braking Lights, Tagfahrleuchten, Scheinwerfer und auch als Abbiege- oder Kurvenlicht verwendete Nebelscheinwerfer, sowie Kombinationen hiervon.

**[0009]** Zur Anordnung im Bereich des Fahrzeughecks vorgesehene Kraftfahrzeugleuchten werden allgemein als Heckleuchten oder als Kraftfahrzeugheckleuchten bezeichnet.

**[0010]** Ein Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion umfasst zumindest wenigstens eine Lichtquelle, beispielsweise mindestens eine Glühlampe oder mindestens eine Gasentladungslampe oder mindestens eine Leuchtdiode sowie gegebenenfalls Kombinationen hiervon.

**[0011]** Beispielsweise kommen als Lichtquellen von Leuchtmitteln für Kraftfahrzeugleuchten unter anderem wegen ihres geringen Stromverbrauchs vermehrt

Leuchtdioden zum Einsatz. Diese bestehen aus mindestens einem Lichtemittierende-Diode-Halbleiter-Chip, kurz LED-Chip, sowie wenigstens einer beispielsweise durch Spritzgießen angeformten, den mindestens einen LED-Chip ganz oder teilweise umhüllenden Primäroptik. Auch sind Kraftfahrzeugleuchten bekannt, in denen reine LED-Chips ohne angeformte Primäroptiken zum Einsatz kommen. Im Folgenden wird deshalb der Einfachheit halber nicht mehr zwischen Leuchtdiode und LED-Chip unterschieden und statt dessen einheitlich der Begriff LED stellvertretend für beide Ausgestaltungen verwendet, es sei denn, es ist explizit etwas anderes erwähnt. Herausragende Eigenschaften von LEDs im Vergleich zu anderen, konventionellen Lichtquellen von Leuchtmitteln sind eine wesentlich längere Lebensdauer und eine wesentlich höhere Lichtausbeute bei gleicher Leistungsaufnahme. Dadurch und unter anderem auch wegen ihrer kompakteren Abmessungen können durch Verwendung von LEDs als Lichtquelle von Leuchtmitteln besonders kompakte Kraftfahrzeugleuchten verwirklicht werden, die an fast jede nur erdenkliche Einbausituation angepasst sein können.

**[0012]** Darüber hinaus können bei einer Kraftfahrzeugleuchte ein oder mehrere

**[0013]** Lichtleiter vorgesehen sein. Beispielsweise kann ein Leuchtmittel einen oder mehrere Lichtleiter, in den Licht mindestens einer Lichtquelle an mindestens einer Lichteinkopplungsfläche ein- und an mindestens einer von der Lichteinkopplungsfläche verschiedenen Lichtauskopplungsfläche wieder ausgekoppelt wird, sowie eine oder mehrere, das von ihnen ausgestrahlte Licht zumindest zum Teil in den wenigstens einen Lichtleiter einkoppelnde Lichtquellen umfassen. Ein Lichtleiter eines solchen Leuchtmittels kann beispielsweise als Primäroptik einer oder mehrerer LEDs dienen bzw. als eine solche Primäroptik ausgebildet sein. Alternativ kann der Lichtleiter, als ein separates Bauteil im Leuchteninnenraum beherbergt sein. Der Lichtleiter kann beispielsweise stabförmig als so genannter Stablichtleiter und/oder flächig als so genannter Flächenlichtleiter ausgebildet sein, mit einer auf seiner beispielsweise normal zur Hauptabstrahlrichtung einer Kraftfahrzeugleuchte orientierten Vorderseite angeordneten Lichtauskopplungsfläche.

**[0014]** Ein oder mehrere Lichtleiter können beispielsweise vorgesehen sein, um eine gewünschte Lichtverteilung z.B. über die Lichtscheibe hinweg des von einer oder mehreren Lichtquellen ausgestrahlten Lichts zu erhalten. Damit trägt der Lichtleiter allein oder in Kombination mit einem Eingangs erwähnten Optikelement der Einhaltung einer zuvor erwähnten definierten Abstrahlcharakteristik bei.

**[0015]** Bei der Entwicklung von Kraftfahrzeugleuchten, insbesondere von Kraftfahrzeugheckleuchten, wird neben der Einhaltung gesetzlicher Anforderungen für die einzelnen Lichtfunktionen der durch die Funktion bzw. Aktivität einer oder mehrerer Lichtfunktionen gebildeten Signalfunktion immer mehr auf zusätzliche visuelle Effekte geachtet, beispielsweise um den Grad der Wahr-

nehmbarkeit der momentan aktiven Lichtfunktion bzw. Lichtfunktionen zu erhöhen. Beispiele für solche zusätzlichen visuellen Effekte sind die Erzielung eines räumlichen Eindrucks für die Signalfunktion.

**[0016]** Nachteilig an den bisherigen Anstrengungen zur Verbesserung der Sicht- und Wahrnehmbarkeit der Signalfunktion unter gleichzeitiger Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen für die einzelnen Lichtfunktionen insbesondere von als Kraftfahrzeugheckleuchten ausgebildeter Kraftfahrzeugleuchten ist, dass ein Teil des aus einer Lichtquelle und/oder einem einer Lichtquelle zugeordneten Lichtleiter und/oder einer Primäroptik einer Lichtquelle - kurz unter dem Begriff Signalfunktionselement zusammengefasst - eines Leuchtmittels zur Erfüllung einer definierten Abstrahlcharakteristik einer Lichtfunktion austretenden, oder von einem einem Leuchtmittel zugeordneten Reflektor reflektierten, abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik aus dem Signalfunktionselement ausgetretenen Lichts diffus als Streulicht in die Umgebung abgestrahlt wird und nichts zur Erfüllung der definierten Abstrahlcharakteristik der Lichtfunktion beiträgt. Ebenso verhält es sich auch bei jedem im Strahlengang zwischen Leuchtmittel und Lichtscheibe angeordneten Optikelement sowie bei jeder im Strahlengang zwischen Leuchtmittel und Lichtscheibe angeordneten Optikscheibe, wodurch diese eher einer Verschlechterung als einer Verbesserung der Sicht- und Wahrnehmbarkeit der Signalfunktion beitragen und darüber hinaus aufgrund der diffusen Abstrahlung des Streulichts einer höheren abgestrahlten Lichtleistung des zur Erfüllung einer Lichtfunktion vorgesehenen Leuchtmittels bedürfen, um die Einhaltung der definierten Abstrahlcharakteristik einer Lichtfunktion sicherzustellen. Damit verbunden ist ein unnötig hoher Energieverbrauch des Leuchtmittels einhergehend mit einer höheren Belastung des Bordnetzes bei eingeschaltetem Leuchtmittel und einem höheren Kraftstoffverbrauch bzw. geringerer Reichweite des mit einer entsprechenden Kraftfahrzeugleuchte ausgestatteten Kraftfahrzeugs.

**[0017]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Leuchtmittel, eine Kraftfahrzeugleuchte und ein Verfahren zur Erzeugung einer Lichtfunktion zu entwickeln, welche mit einer gegenüber dem Stand der Technik nachhaltig verbesserten Sicht- und Wahrnehmbarkeit der Lichtfunktion bzw. einer durch eine oder mehrere aktive Lichtfunktionen gebildeten Signalfunktion bei gleichzeitig gegenüber dem Stand der Technik verringerter, zur Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik einer Lichtfunktion notwendiger abgestrahlter Lichtleistung des zur Erfüllung der Lichtfunktion vorgesehenen Leuchtmittels aufwarten.

**[0018]** Die Aufgabe wird jeweils gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

**[0019]** Ein erster Gegenstand der Erfindung betrifft demnach ein Leuchtmittel zur Erfüllung einer Lichtfunktion mit mindestens einer Lichtquelle sowie wenigstens einem zumindest einer Lichtquelle zugeordneten Signal-

funktionselement, aus dem von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels abgestrahltes Licht gleichzeitig unter Einhaltung einer beispielsweise durch gesetzliche Anforderungen bzw. Vorschriften definierten Abstrahlcharakteristik durch Erfüllung einer oder mehrerer für die Lichtfunktion beispielsweise durch die erwähnten gesetzlichen Anforderungen bzw. Vorschriften vorgeschriebener Lichtverteilungen in einer oder mehreren Vorzugsrichtungen und Leuchtdichten in dieser einen oder mehreren Vorzugsrichtungen gerichtet sowie abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut austritt.

**[0020]** Das Leuchtmittel umfasst darüber hinaus mindestens ein Abbildungsmittel zur gezielten Erzeugung einer bei Betrachtung aus Richtung einer oder mehrerer Vorzugsrichtungen sichtbaren Abbildung abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austretenden Lichts.

**[0021]** Das Abbildungsmittel umfasst mindestens ein optisches Element, welches die bei Betrachtung aus Richtung mindestens einer Vorzugsrichtung sichtbare Abbildung des diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austretenden Lichts erzeugt.

**[0022]** Beispielsweise kann das Abbildungsmittel wenigstens eine Planplatten- und/oder eine Spiegelflächen- und/oder eine Linsenanordnung bestehend aus einer oder mehreren optischen Linsen umfassen. Grundsätzlich sind auch von Planplatten abweichende, beispielsweise gekrümmte und/oder gewölbte Geometrien für ein optisches Element des Abbildungsmittels denkbar.

**[0023]** Beispielsweise kann zumindest eine solche Planplattenanordnung eine oder mehrere Planplatten aus einem zumindest im für das menschliche Auge sichtbaren Wellenlängenbereich transparenten Werkstoff, beispielsweise aus einem Kunststoff, wie etwa PMMA (PMMA; Polymethylmethacrylat) umfassen.

**[0024]** Die mindestens eine Planplatte kann auf ihrer dem Signalfunktionselement zugewandten Vorder- oder auf ihrer dem Signalfunktionselement abgewandten Rückseite beispielsweise durch eine metallische Bedampfung verspiegelt sein, wodurch die Planplattenanordnung eine Spiegelflächenanordnung umfassen kann und umgekehrt.

**[0025]** Alternativ ist denkbar, eine oder mehrere Planplatten mit totalelektierenden Eigenschaften vorzusehen. Dies kann unter Verwendung eines transparenten Werkstoffs mit geeigneter Brechungszahl beispielsweise durch eine Anordnung in einem speziellen Winkel in Bezug auf eine oder mehrere Vorzugsrichtungen erfolgen, aus denen eine Abbildung diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austretenden Lichts sichtbar sein soll verwirklicht sein.

**[0026]** Eine oder mehrere Planplatten mit totalelektierenden Eigenschaften können zusätzlich auf ihrer dem Signalfunktionselement abgewandten Rückseite verspiegelt sein.

**[0027]** Zwei oder mehrere Planplatten und/oder Spiegelflächen einer Planplatten- und/oder Spiegelflächen-

anordnung können in einem Querschnitt betrachtet beispielsweise L-, V- oder W-förmig angeordnet sein. Auch sind Kombinationen denkbar, bei denen zwei Planplatten aus transparentem Werkstoff parallel zueinander hintereinander liegend angeordnet sind, oder bei denen hinter einer oder mehreren parallelen Planplatten aus transparentem Werkstoff eine Spiegelfläche angeordnet ist.

**[0028]** Das mindestens eine Signalfunktionselement kann wenigstens einen Lichtaustrittsbereich zumindest einer Lichtquelle und/oder mindestens eines wenigstens einer Lichtquelle zugeordneten Lichtleiters und/oder zumindest einer Primäroptik mindestens einer Lichtquelle des Leuchtmittels umfassen.

**[0029]** Beispielsweise kann eine oder mehrere erste Lichtquellen der Einhaltung der definierten Abstrahlcharakteristik zugeordnet sein, wohingegen eine oder mehrere, von der mindestens einen ersten Lichtquelle verschiedene zweite Lichtquellen der Erzeugung abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austretenden Lichts dienen.

**[0030]** Handelt es sich bei dem Signalfunktionselement um einen Lichtleiter, so kann dieser als ein Stablichtleiter mit beispielsweise kreisrundem Querschnitt ausgestaltet sein.

**[0031]** Ein zweiter Gegenstand der Erfindung betrifft eine bevorzugt als Kraftfahrzeugheckleuchte ausgebildete Kraftfahrzeugleuchte mit einem von einem Leuchtengehäuse und einer vorzugsweise klaren Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum. In dem beispielsweise in eine oder mehrere Leuchtenkammern unterteilten Leuchteninnenraum ist mindestens ein zur Erfüllung zumindest einer Lichtfunktion der Kraftfahrzeugheckleuchte vorgesehenes zuvor beschriebenes Leuchtmittel angeordnet. Das Leuchtmittel umfasst wenigstens eine Lichtquelle sowie mindestens ein zumindest einer Lichtquelle zugeordnetes Signalfunktionselement.

**[0032]** Das Signalfunktionselement dient der Einhaltung der durch gesetzliche Anforderungen definierten Abstrahlcharakteristik der Lichtfunktion der Kraftfahrzeugheckleuchte durch Erfüllung einer oder mehrerer für die Lichtfunktion vorgeschriebenen Lichtverteilungen in eine oder mehrere Vorzugsrichtungen und Leuchtdichten in dieser einen oder mehreren Vorzugsrichtungen des von zumindest einer Lichtquelle des Leuchtmittels ausgestrahlten Lichts.

**[0033]** Das mindestens eine Signalfunktionselement ist dabei so im Leuchteninnenraum angeordnet, dass aus dem Signalfunktionselement von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels abgestrahltes Licht unter Einhaltung einer durch gesetzliche Anforderungen an eine oder mehrere Lichtfunktionen einer Kraftfahrzeugleuchte definierten Abstrahlcharakteristik durch Erfüllung einer oder mehrerer für die entsprechende Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte vorgeschriebener Lichtverteilungen in einer oder mehreren Vorzugsrichtungen und Leuchtdichten in dieser einen oder mehreren Vorzugsrichtungen gerichtet sowie gleichzeitig abweichend von

der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut austritt.

**[0034]** Das Signalfunktionselement kann beispielsweise wenigstens einen Lichtaustrittsbereich zumindest einer Lichtquelle und/oder mindestens eines wenigstens einer Lichtquelle zugeordneten Lichtleiters und/oder zumindest einer Primäroptik mindestens einer Lichtquelle des zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte vorgesehenen Leuchtmittels umfassen.

**[0035]** Das Leuchtmittel umfasst darüber hinaus mindestens ein ebenfalls im Leuchteninnenraum beherbergtes Abbildungsmittel zur gezielten Erzeugung einer bei Betrachtung aus Richtung einer oder mehrerer Vorzugsrichtungen der entsprechenden Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte sichtbaren Abbildung abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austretenden Lichts.

**[0036]** Das Leuchtmittel, dessen Signalfunktionselement und dessen Abbildungsmittel können einzeln oder in beliebiger Kombination wie zuvor bereits zum Leuchtmittel beschrieben ausgeführt sein.

**[0037]** Ein dritter Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Lichtfunktion eines Leuchtmittels bzw. einer durch die Funktion bzw. Aktivität einer oder mehrerer Lichtfunktionen gebildeten Signalfunktion einer insbesondere als Kraftfahrzeugheckleuchte ausgebildeten, zuvor beschriebenen Kraftfahrzeugleuchte mit mindestens einem davor beschriebenen Leuchtmittel umfassend wenigstens eine Lichtquelle sowie mindestens ein zumindest der Lichtquelle zugeordnetes Signalfunktionselement.

**[0038]** Das Verfahren sieht in einem ersten Verfahrensschritt vor, dass zusätzlich zu einem unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik durch Erfüllung einer oder mehrerer für die Lichtfunktion beispielsweise durch gesetzliche Anforderungen vorgeschriebener Lichtverteilungen in einer oder mehreren Vorzugsrichtungen und Leuchtdichten in dieser einen oder mehreren Vorzugsrichtungen gerichtet aus dem Signalfunktionselement austretenden Haupt-Leuchtdichtbild von zumindest einer Lichtquelle abgestrahlten Lichts, gleichzeitig ein Neben-Leuchtdichtbild abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austritt.

**[0039]** In einem zweiten Verfahrensschritt ist vorgesehen, das zunächst nicht in einer Vorzugsrichtung der Lichtfunktion wirkende Neben-Leuchtdichtbild so abzubilden, dass es bei Betrachtung aus Richtung mindestens einer Vorzugsrichtung bzw. von einem in einer Vorzugsrichtung beabstandet stehenden Beobachter aus gesehen sichtbar ist.

**[0040]** Das Verfahren kann damit in zwei Verfahrensschritte unterteilt werden. Das abzubildende Neben-Leuchtdichtbild liegt somit bereits zusätzlich zum im Weiteren Haupt-Leuchtdichtbild genannten, die gesetzlichen Anforderungen erfüllenden eigentlichen Leuchtdichtbild der Lichtfunktion am die Lichtfunktion erzeugenden

Signalfunktionselement vor, wie z.B. bei einem Rundlichtleiter, der hauptsächlich nach vorn, aber auch nach oben, unten und seitlich abstrahlen kann. Es wird mit mindestens einem Signalfunktionselement, beispielsweise einem Licht in mindestens einer von der mindestens einen Vorzugsrichtung ausstrahlendem Lichtaustrittsbereich eines Lichtleiters und/oder gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Lichtquelle ein Neben-Leuchtdichtbild erzeugt, das zunächst nicht in einer Vorzugsrichtung der Lichtfunktion wirkt, und das anschließend jedoch vermittels des Abbildungsmittels, das beispielsweise ein zusätzliches optisches Element, wie beispielsweise eine Planplatten- und/oder Spiegel- und/oder Linsenanordnung bestehend aus einer oder mehreren optischen Linsen umfasst, so abgebildet wird, dass es aus der mindestens einen Vorzugsrichtung sichtbar ist, in welcher das Haupt-Leuchtdichtbild wirkt.

**[0041]** Das durch eine optische bzw. lichttechnische Anordnung entstehende Leuchtdichtbild für eine Lichtfunktion eines Leuchtmittels bzw. einer durch die Funktion bzw. Aktivität einer oder mehrerer Lichtfunktionen gebildeten Signalfunktion beispielsweise einer als Kraftfahrzeugheckleuchte ausgebildeten Kraftfahrzeugleuchte ist in einem gesetzlich vorgeschriebenen Winkelbereich visuell entgegen der Fahrzeugrichtung wahrnehmbar und entspricht hinsichtlich der leuchtenden Fläche und der Lichtstärkewerte den gesetzlichen Werten. Da aber häufig diese Anordnungen auch Leuchtdichtbilder im nicht gesetzlich vorgeschriebenen Bereich liefern, wie z.B. ein Rundlichtleiter, der nach vorn und auch nach oben und unten abstrahlt, werden diese zusätzlichen Leuchtdichtbilder derselben Lichtfunktion durch von einem Abbildungsmittel umfasste zusätzliche optische Elemente erneut einfach oder mehrfach so abgebildet, dass sie ebenfalls vom Auge eines Beobachters in einer beispielsweise entgegen einer Vorzugsrichtung auf ein Leuchtmittel gerichteten Beobachtungsrichtung für die Lichtfunktion wahrgenommen werden können.

**[0042]** Aufgrund seiner physiologischen Beschaffenheit überstreicht das menschliche Auge einen Sehinkelbereich innerhalb einer Beobachtungsrichtung, so dass es diese verschiedenen Bilder, nämlich das für die Einhaltung der definierten Abstrahlcharakteristik der Lichtfunktion zuständige und das für die zusätzliche Wahrnehmung erzeugte, gleichzeitig registriert. Dabei können diese Bilder, die an verschiedenen Orten entstehen, visuell auch miteinander durch das Auge verschmolzen werden, da das menschliche Auge auf eine Betrachtungsebene akkomodiert, so dass ein gewisser Raumeindruck für das sich dann aus Haupt- und Neben-Leuchtdichtbild zusammensetzende Leuchtdichtbild dieser Lichtfunktion entsteht, insbesondere dann, wenn die Lichtfunktion selbst einen flächigen Charakter aufweist.

**[0043]** Es ist ersichtlich, dass die Erfindung eine Mehrfach-Wahrnehmung einer Lichtfunktion durch eine gezielte Erzeugung einer aus Richtung einer oder mehrerer Vorzugsrichtungen einer Lichtfunktion sichtbaren Abbil-

dung diffus abgestrahlten Streulichts eines zur Erfüllung der Lichtfunktion vorgesehenen Leuchtmittels vorsieht.

**[0044]** Der Unterschied zu Signalfunktionen mit Abbildungen von Lichtquellen, wie z.B. durch einen Reflektor oder einem Lichtleiter mit streuendem Hintergrund, die ebenfalls Strahlungsanteile aufweisen, die auch sekundär erzeugt werden und nicht Teil der eigentlichen SOLL-Funktion sind, besteht darin, dass es sich in der vorliegenden Erfindung um eine zusätzliche gezielte optische Abbildung eines Leuchtdichte/- Lichtquellenbildes handelt und nicht um diffus bzw. unkontrolliert gerichtet reflektierte

Strahlung.

**[0046]** Hierdurch erreicht die Erfindung, die Wahrnehmung verschiedener Abbildungen durch das menschliche Auge zu verschmelzen.

**[0047]** Vorteile gegenüber dem Stand der Technik ergeben sich dadurch unter Anderem, indem die gesetzlichen Vorgaben der Signalfunktion sicher erfüllt werden und vorliegende Verluststrahlung des Signalfunktionselementes, oder zusätzlicher Signalfunktionselemente, die nicht unmittelbar zur Signalfunktion beitragen, durch eine zusätzliche optische Abbildung doch noch am Gesamtbild der Leuchtfunktion und damit deren Wahrnehmbarkeit beteiligt sind.

**[0048]** Zusätzliche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik ergeben sich durch eine mit einer Verbesserung der Sichtbarkeit einhergehenden Erhöhung der Verkehrssicherheit von mit einer solchen Kraftfahrzeugheckleuchte ausgestatteten Kraftfahrzeugen.

**[0049]** Weitere Vorteile sind eine gegenüber dem Stand der Technik verringerte, zur Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik einer Lichtfunktion notwendige abgestrahlte Lichtleistung eines zur Erfüllung einer Lichtfunktion vorgesehenen Leuchtmittels.

**[0050]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder gleich wirkende Elemente. Der Übersicht halber sind nur Bezugszeichen in den einzelnen Zeichnungen dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Zeichnung erforderlich sind. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander entsprechen dabei nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Leuchtmittels in einem Querschnitt.

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Leuchtmittels in einem Querschnitt.

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Leuchtmittels in einem Querschnitt.

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Leuchtmittels in einem Querschnitt.

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines Leuchtmittels in einem Querschnitt.

Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel eines Leuchtmittels in einer Betrachtung aus Richtung einer Vorzugsrichtung.

Fig. 7 das Leuchtmittel aus Fig. 6 in einem dort mit A-A gekennzeichneten Längsschnitt.

Fig. 8 eine perspektivische Detailansicht eines auch als Rundlichtleiter bezeichneten Stablichtleiters mit kreisrundem Querschnitt ausgeführten Signalfunktionselements.

**[0051]** Ein in den Fig. 1 bis Fig. 8 ganz oder in Teilen dargestelltes, beispielsweise für eine bevorzugt als Kraftfahrzeugheckleuchte ausgebildete Kraftfahrzeugleuchte vorgesehenes Leuchtmittel 01 umfasst im Wesentlichen wenigstens ein Signalfunktionselement 02 sowie mindestens ein Abbildungsmittel 03.

**[0052]** Aus dem Signalfunktionselement 02 tritt von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels 01 abgestrahltes Licht zur Erfüllung einer Lichtfunktion unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik in wenigstens einer durch Pfeile V in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 5 und Fig. 7 angedeuteten Vorzugsrichtung gerichtet aus. Gleichzeitig tritt von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels 01 abgestrahltes Licht abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 aus.

**[0053]** Die Abstrahlcharakteristik ist beispielsweise durch gesetzliche Anforderungen bzw. Vorschriften an eine durch das Leuchtmittel zu verrichtende Lichtfunktion definiert. Zur Einhaltung der definierten Abstrahlcharakteristik erfüllt das Leuchtmittel eine oder mehrere für die Lichtfunktion beispielsweise durch die erwähnten gesetzlichen Anforderungen bzw. Vorschriften vorgeschriebenen Lichtverteilungen in mindestens einer Vorzugsrichtung und Leuchtdichte in dieser mindestens einen Vorzugsrichtung, indem von mindestens einer Lichtquelle des Leuchtmittels 01 ausgestrahltes Licht in vorgeschriebener Leuchtdichteverteilung in der mindestens einen vorgeschriebenen Vorzugsrichtung V aus dem Signalfunktionselement austritt.

**[0054]** Das Abbildungsmittel 03 dient einer gezielten Erzeugung einer in Fig. 6 und Fig. 7 dargestellten, bei Betrachtung aus Richtung wenigstens einer Vorzugsrichtung V sichtbaren Abbildung 04 abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts.

**[0055]** Das Abbildungsmittel 03 umfasst mindestens ein optisches Element 05, welches die bei Betrachtung aus Richtung wenigstens einer Vorzugsrichtung V sichtbare Abbildung 04 des diffus gestreut aus dem Signal-

funktionselement 02 austretenden Lichts erzeugt.

**[0056]** Das optische Element 05 kann durch eine Planplattenanordnung 06 und/oder durch eine Spiegelplattenanordnung 07 gebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann das optische Element 05 eine Linsenanordnung bestehend aus einer oder mehreren optischen Linsen umfassen.

**[0057]** Beispielsweise kann das Abbildungsmittel 03 zumindest eine Planplattenanordnung 06 und/oder eine Spiegelflächenanordnung 07 umfassen.

**[0058]** Eine Planplattenanordnung 06 kann eine oder mehrere Planplatte 08 aus einem zumindest im für das menschliche Auge sichtbaren Wellenlängenbereich transparenten Werkstoff, beispielsweise aus einem Kunststoff, wie etwa PMMA (PMMA; Polymethylmethacrylat) umfassen.

**[0059]** Die mindestens eine Planplatte 08 kann auf ihrer dem Signalfunktionselement 02 zugewandten Vorderseite 10 oder auf ihrer dem Signalfunktionselement 02 abgewandten Rückseite 11 beispielsweise durch eine metallische Bedampfung verspiegelt und damit mit einer Spiegelfläche 09 versehen sein, wodurch die Planplattenanordnung 06 zur Spiegelflächenanordnung 07 wird bzw. gleichzeitig Eigenschaften einer Spiegelflächenanordnung 07 aufweist.

**[0060]** Grundsätzlich sind auch von Planplatten und/oder ebenen Spiegelflächen abweichende, beispielsweise gekrümmte und/oder gewölbte Geometrien für ein optisches Element 05 des Abbildungsmittels 03 denkbar, wie beispielsweise in Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt. Dort ist eine elliptische Spiegelfläche 09 als Teil einer Spiegelflächenanordnung 07 für das Abbildungsmittel 03 vorgesehen.

**[0061]** Eine oder mehrere Planplatten 08 können wie in Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 5 dargestellt totalelektierende Eigenschaften aufweisen. Dies kann unter Verwendung eines transparenten Werkstoffs mit geeigneter Brechungszahl für die Planplatte 08 bzw. Planplatten 08 verwirklicht sein. Die eine oder mehrere Planplatten 08 können dabei in einem durch die optischen Materialeigenschaften des transparenten Werkstoffs und des umgebenden Mediums, typischerweise Luft, und damit durch das Verhältnis der Brechungsindizes bzw. -zahlen vorgegebenen Winkel in Bezug auf eine oder mehrere Vorzugsrichtungen V angeordnet sein, aus denen gewünscht ist, eine Abbildung 04 diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts zu sehen.

**[0062]** Eine oder mehrere Planplatten 08 mit totalelektierenden Eigenschaften können zusätzlich auf ihrer dem Signalfunktionselement 02 abgewandten Rückseite 11 verspiegelt sein.

**[0063]** Die Abbildung 04 des abweichend von der Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts wird dabei wie anhand der Fig. 1, Fig. 2 Fig. 5, Fig. 6 und Fig. 7 erläutert erzeugt.

**[0064]** Dabei wird von zumindest einer Lichtquelle des

Leuchtmittels 01 abgestrahlten Lichts ein Haupt-Leuchtdichtebild 13, das unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik einer Lichtfunktion in wenigstens einer Vorzugsrichtung V gerichtet aus einem Signalfunktionselement 02 des Leuchtmittels 01 austritt, und ein Neben-Leuchtdichtebild 14, das abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik der Lichtfunktion diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austritt, erzeugt. Das zunächst nicht in einer Vorzugsrichtung V wirkende Neben-Leuchtdichtebild 14 wird so abgebildet, dass es bei Betrachtung aus Richtung mindestens einer Vorzugsrichtung V gesehen sichtbar ist.

**[0065]** Bei den in Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 5 dargestellten Leuchtmitteln 01 mit Planplatten 08 mit totalreflektierenden Eigenschaften umfassenden Planplattenanordnungen 06 werden hiernach als Abbildung 04 abweichend von der Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts S1, S2 des Neben-Leuchtdichtebilds 14 zwei Reflexbilder R1, R2 erzeugt. Der Bildpunkt P11' entsteht dabei aus der virtuellen Strahlvereinigung der Reflexbilder R1 und R2 für das Auge 12 eines Beobachters aus einer Vorzugsrichtung V.

**[0066]** Bei dem transparenten Werkstoff für die Planplatten 08 handelt es sich dabei beispielsweise um PMMA. Bei dem Reflexbild R1 handelt es sich um reflektierte Strahlen an der Vorderseite 10 der Planparallelplatte 8, an der für den verbleibenden, nicht reflektierten Teil des Lichts S1, S2 zunächst eine Brechung am Übergang des umgebenden Mediums Luft zum transparenten Werkstoff PMMA oder Glas der Planplatte 08 erfolgt. Das in die Planplatte 08 eingedrungene Licht wird dann auf der Rückseite 11 der Planplatte 08 beim Übergang PMMA-Luft reflektiert, wodurch das Reflexbild R2 als ein so genanntes Rückreflexbild der Planplatte 08 entsteht, im Gegensatz zu einem durch das Reflexbild R1 gebildeten, durch Reflexe an der Eintrittsfläche an der Vorderseite 10 der Planplatte 08 entstehenden Vorderreflexbild.

**[0067]** Der Bildpunkt P12' in Fig. 1 entsteht durch virtuelle Strahlvereinigung der durch mehrfache Totalreflexion unter Austritt jeweils eines Teils des in der Planplatte 08 totalreflektierten Lichts S3, S4 erzeugten Reflexbilder R3 und R4.

**[0068]** Der Bildpunkt P21' in Fig. 1 entsteht durch virtuelle Strahlvereinigung der durch Reflexion von in die Planplatte 08 eingedrungenen, abweichend von der Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts S1, S2 an der Rückseite 11 der Planplatte 08 erzeugten Reflexbilder R1 und R2.

**[0069]** Der Bildpunkt P11" in Fig. 2 entsteht nach mehrfacher Totalreflexion in der vorderen Planplatte 08 aus der Strahlvereinigung von R1' und R2', die von den Anteilen der beiden Objektstrahlen gebildet werden, die die vordere der beiden parallelen Planplatten 08 entsprechend dem Brechungsgesetz passieren und dann an der Rückseite 11 der Planplatte 08 reflektiert werden. Anschließend durchlaufen sie noch mal Planplatte 08,

um dann vom Auge 12 virtuell vereinigt zu werden. Die Intensität dieses Bildpunkts P1" ist dann schwächer als des Bildpunkts P11'.

**[0070]** Die Bildpunkte P1' und P2' in Fig. 5 entstehen entsprechend dem Bildpunkt P21' in Fig. 1 durch virtuelle Strahlvereinigung der durch Reflexion von in die Planplatten 08 eingedrungenen, abweichend von der Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts S1, S2 an der Rückseite 11 der Planplatten 08 erzeugten Reflexbilder R1 und R2.

**[0071]** In Abhängigkeit von der Ausdehnung des Signalfunktionselementes 02 und der Anordnung, der Abstände und Plattendicken, sowie der Planplattenabstände werden die Reflexbilder R1, R2, R1', R2' einzeln wahrgenommen oder bilden eine Einheit mit dem Haupt-Leuchtdichtebild 13.

**[0072]** Zwei oder mehrere Planplatten 08 und/oder Spiegelflächen 09 einer Planplattenanordnung 06 und/oder einer Spiegelanordnung 07 können wie in Fig. 5 gezeigt in einem Querschnitt beispielsweise V-förmig angeordnet sein. Auch andere Anordnungen sind möglich. Ebenfalls sind in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellte Kombinationen denkbar, bei denen zwei Planplatten 08 aus transparentem Werkstoff parallel zueinander hintereinander liegend angeordnet sind (Fig. 2), oder bei denen hinter einer oder mehreren parallelen Planplatten 08 aus transparentem Werkstoff eine Spiegelfläche 09 vorgesehen ist (Fig. 3).

**[0073]** Auch die Verwendung ausschließlich von Spiegelflächen 09 als Abbildungsmittel 03 ist wie in den Fig. 4, Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt möglich. Hierbei entstehen Bildpunkte F1' durch Reflexion an der Spiegelfläche 09.

**[0074]** Dabei entsteht eine gemeinsam mit dem Bild F1 des Haupt-Leuchtdichtebilds 14 des Signalfunktionselementes vom Auge 12 des Betrachters aus Richtung mindestens einer Vorzugsrichtung V gesehen sichtbare Abbildung 04 eines vom Neben-Leuchtdichtebild 14 erzeugten Bildpunkts F1' abweichend von der Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement 02 austretenden Lichts, wie in Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt.

**[0075]** Das mindestens eine Signalfunktionselement 02 kann wenigstens einen Lichtaustrittsbereich zumindest einer Lichtquelle und/oder mindestens eines wenigstens einer Lichtquelle zugeordneten Lichtleiters 15 und/oder zumindest einer Primäroptik mindestens einer Lichtquelle des Leuchtmittels 01 umfassen.

**[0076]** Ein als Lichtaustrittsbereich eines Lichtleiters 15 ausgebildetes bzw. einen Lichtleiter 15 umfassendes Signalfunktionselement 02 kann wie in Fig. 8 dargestellt als so genannter Rundlichtleiter in Form eines Stablichtleiters mit beispielsweise kreisrundem Querschnitt ausgestaltet sein. Dabei kann der Lichtaustrittsbereich eine oder mehrere von einer Lichteinkoppelfläche 16 des Lichtleiters 15 verschiedene Lichtauskoppelflächen 17 umfassen. Beispielsweise kann die Auskopplung aus dem Lichtleiter 15 in allen radialen Richtungen vorgese-

hen sein, etwa indem der Lichtleiter eine raue Oberfläche aufweist. In diesem Fall nimmt die vom Lichtaustrittsbereich umfasste Lichtauskoppelfläche die gesamte kreiszylinderförmige Mantelfläche des Lichtleiters 15 ein. Die Lichteinkopplung kann ein- oder beidseitig, beispielsweise an gegenüberliegenden Stirnseiten 18 des als Stablichtleiter ausgebildeten Lichtleiters 15 vorgesehen sein.

**[0077]** Das beschriebene Leuchtmittel eignet sich besonders zur Verwendung in einer bevorzugt als Kraftfahrzeugheckleuchte ausgebildete Kraftfahrzeugleuchte mit einem von einem Leuchtengehäuse und einer vorzugsweise klaren Lichtscheibe umschlossenen Leuchteninnenraum. In dem beispielsweise in eine oder mehrere Leuchtenkammern unterteilten Leuchteninnenraum ist dabei mindestens ein zur Erfüllung zumindest einer Lichtfunktion der Kraftfahrzeugheckleuchte vorgesehenes zuvor beschriebenes Leuchtmittel angeordnet.

**[0078]** Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Kraftfahrzeugleuchten sowie von Leuchtmitteln hierfür gewerblich anwendbar.

## Bezugszeichenliste

### [0079]

|    |                         |
|----|-------------------------|
| 01 | Leuchtmittel            |
| 02 | Signalfunktionselement  |
| 03 | Abbildungsmittel        |
| 04 | Abbildung               |
| 05 | optisches Element       |
| 06 | Planplattenanordnung    |
| 07 | Spiegelflächenanordnung |
| 08 | Planplatte              |
| 09 | Spiegelfläche           |
| 10 | Vorderseite             |
| 11 | Rückseite               |
| 12 | Auge                    |
| 13 | Haupt-Leuchtdichtebild  |
| 14 | Neben-Leuchtdichtebild  |
| 15 | Lichtleiter             |
| 16 | Lichteinkoppelfläche    |
| 17 | Lichtauskoppelfläche    |



18 Stirnseite

F1 Bild

F1' Bildpunkt

P1', P2' Bildpunkt

P11', P11" Bildpunkt

P12' Bildpunkt

P21' Bildpunkt

R1, R2 Reflexbild

R3, R4 Reflexbild

R1', R2' Reflexbild

S1, S2 abweichend von der Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement austretendes Licht

S3, S4 in Planplatte totalreflektiertes Licht

### Patentansprüche

1. Leuchtmittel (01) mit wenigstens einem Signalfunktionselement (02), aus dem von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels (01) abgestrahltes Licht zur Erfüllung einer Lichtfunktion unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik in wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) gerichtet sowie gleichzeitig hiervon abweichend diffus gestreut austritt,  
**gekennzeichnet durch**  
mindestens ein Abbildungsmittel (03) zur gezielten Erzeugung einer bei Betrachtung aus Richtung wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) sichtbaren Abbildung (04) abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement (02) austretenden Lichts (S1, S2).

2. Leuchtmittel nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Abbildungsmittel (04) mindestens eine Planplatten- (06) und/oder eine Spiegelflächen- (07) und/oder eine Linsenanordnung umfasst.

3. Leuchtmittel nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Planplattenanordnung (06) wenigstens eine Planplatte (08) aus einem zumindest im für das menschliche Auge (12) sichtbaren Wellenlängenbereich transparenten Werkstoff umfasst.

4. Leuchtmittel nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Planplatte (08) auf ihrer dem Signalfunktionselement (02) zugewandten Vorder- (10) oder auf ihrer dem Signalfunktionselement (02) abgewandten Rückseite (11) verspiegelt ist.

5. Leuchtmittel nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Planplatte (08) totalelektierende Eigenschaften aufweist.

6. Leuchtmittel nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Planplatte (08) mit totalelektierenden Eigenschaften auf ihrer dem Signalfunktionselement (02) abgewandten Rückseite (11) verspiegelt ist.

7. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei oder mehrere Planplatten (08) und/oder Spiegelflächen (09) einer Planplatten- und/oder Spiegelanordnung (06, 07) in einem Querschnitt betrachtet L-, V- oder W-förmig angeordnet sind.

8. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei oder mehrere Planplatten (08) aus transparentem Werkstoff und/oder Spiegelflächen (09) einer Planplatten- und/oder Spiegelanordnung (06, 07) in einem Querschnitt betrachtet parallel zueinander hintereinander liegend angeordnet sind.

9. Leuchtmittel nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens ein Signalfunktionselement (02) wenigstens einen Lichtaustrittsbereich:

- zumindest einer Lichtquelle und/oder
- mindestens eines wenigstens einer Lichtquelle zugeordneten Lichtleiters (15) und/oder
- zumindest einer Primäroptik mindestens einer Lichtquelle des Leuchtmittels (01) umfasst.

10. Leuchtmittel nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine erste Lichtquelle der Einhaltung der definierten Abstrahlcharakteristik und mindestens eine zweite Lichtquelle der Erzeugung abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement (02) austretenden Lichts (S1, S2) zugeordnet ist.

11. Kraftfahrzeugleuchte mit einem von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe umschlossenen, wenigstens ein zur Erfüllung zumindest einer Lichtfunktion der Kraftfahrzeugleuchte vorgesehenes

Leuchtmittel (01) mit mindestens einem Signalfunktionselement (02) zumindest teilweise beherbergenden Leuchteninnenraum, aus welchem Signalfunktionselement (02) von wenigstens einer Lichtquelle des Leuchtmittels (01) abgestrahltes Licht zur Erfüllung einer Lichtfunktion unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik in wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) gerichtet sowie gleichzeitig hiervon abweichend diffus gestreut austritt, 5

**gekennzeichnet durch** 10

ein Leuchtmittel (019 nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Abbildungsmittel (03) zur gezielten Erzeugung einer bei Betrachtung aus Richtung wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) sichtbaren Abbildung (04) abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement (02) austretenden Lichts (S1, S2) zumindest teilweise im Leuchteninnenraum untergebracht ist. 15

20

12. Kraftfahrzeugleuchte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das mindestens eine Abbildungsmittel (03) von außerhalb des Leuchteninnenraums durch die Lichtscheibe hindurch gesehen zumindest teilweise hinter dem Signalfunktionselement (02) angeordnet ist. 25

13. Kraftfahrzeugleuchte nach Anspruch 11 oder 12, **gekennzeichnet durch** eine Ausgestaltung als Kraftfahrzeugheckleuchte. 30

14. Verfahren zur Erzeugung einer Lichtfunktion eines Leuchtmittels (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 bzw. einer Kraftfahrzeugleuchte mit mindestens einem solchen Leuchtmittel (01) nach einem der Ansprüche 11, 12 oder 13, 35
- dadurch gekennzeichnet,** **dass** von zumindest einer Lichtquelle des Leuchtmittels (01) abgestrahlten Lichts:

40

- ein Haupt-Leuchtdichtebild (13) unter Einhaltung einer definierten Abstrahlcharakteristik in wenigstens einer Vorzugsrichtung (V) gerichtet aus einem Signalfunktionselement (02) des Leuchtmittels (01) austritt, und 45
- ein Neben-Leuchtdichtebild (14) abweichend von der definierten Abstrahlcharakteristik diffus gestreut aus dem Signalfunktionselement (02) austritt, und
- das Neben-Leuchtdichtebild (14) so abgebildet wird, dass es bei Betrachtung aus Richtung mindestens einer Vorzugsrichtung (V) sichtbar ist. 50

55

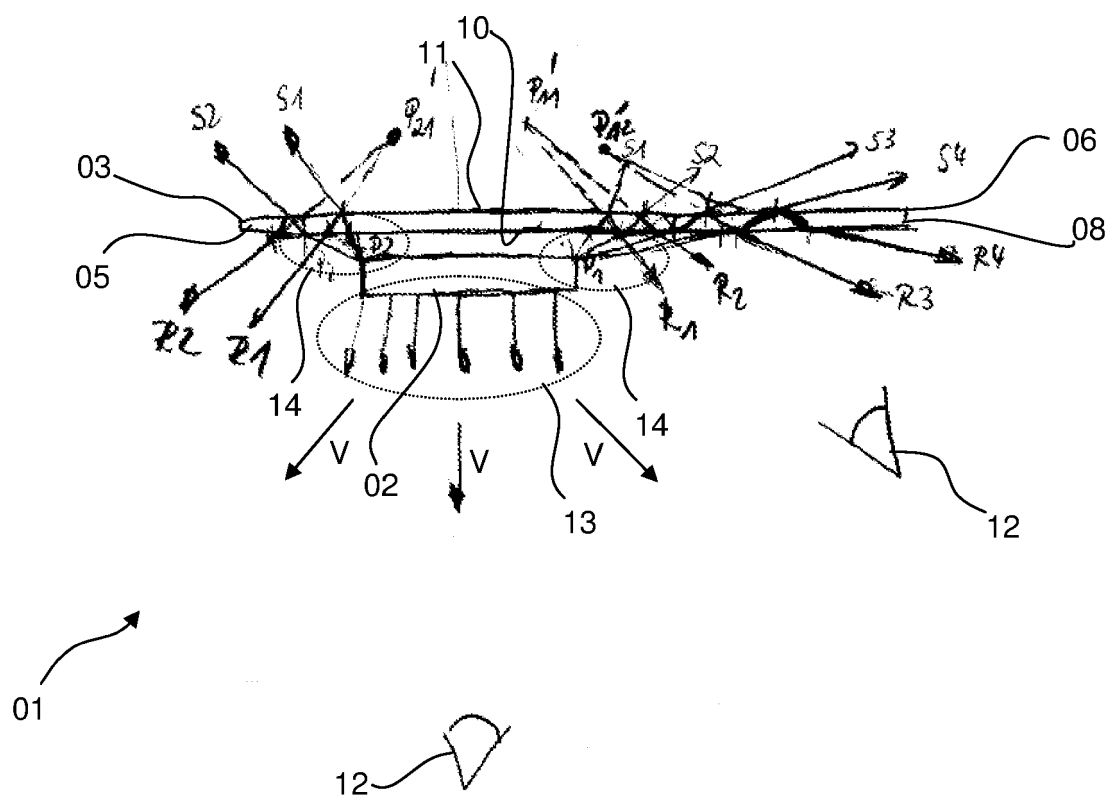


Fig. 1

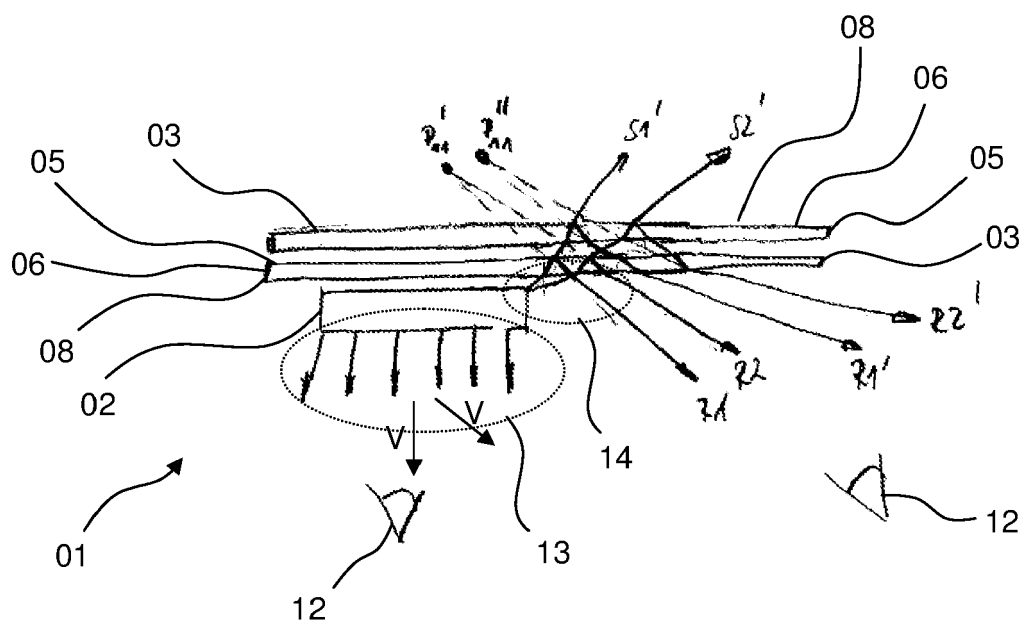


Fig. 2

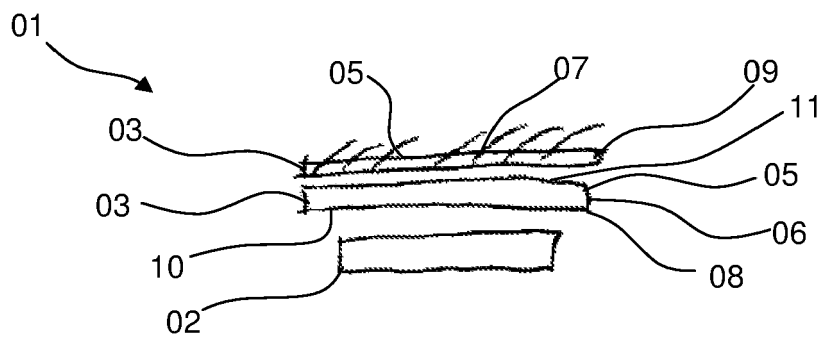


Fig. 3

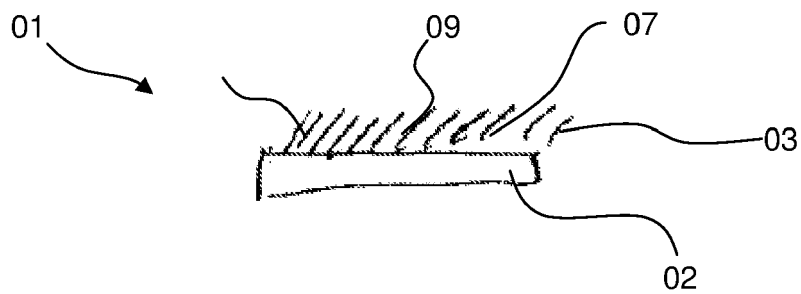


Fig. 4

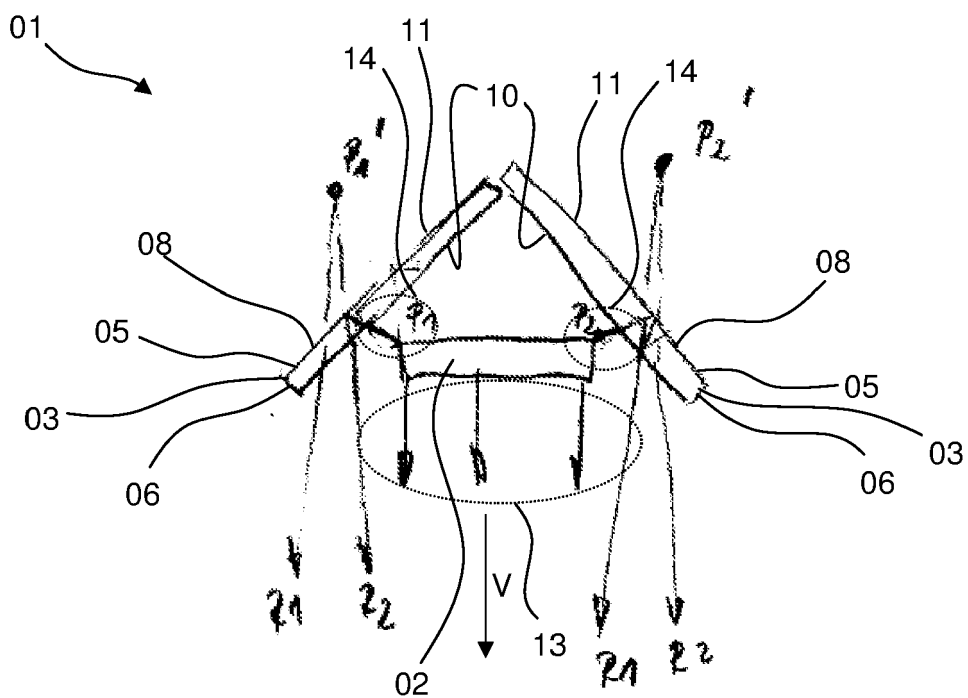
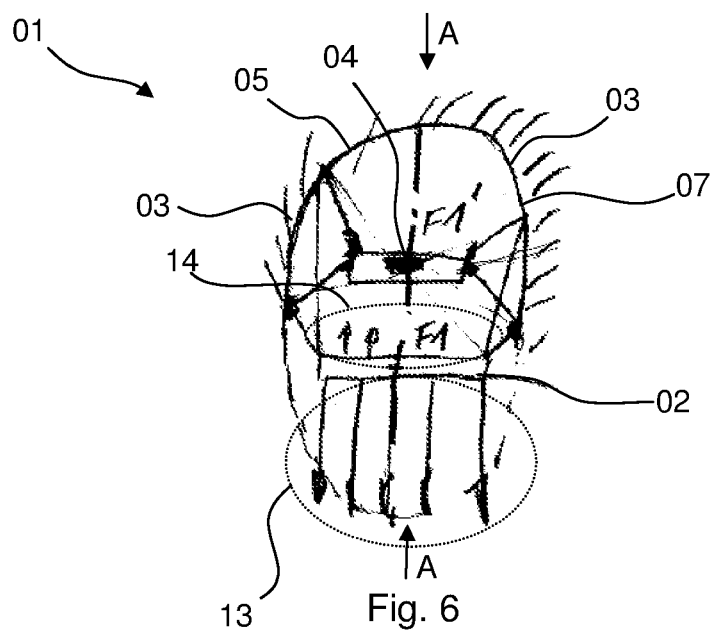
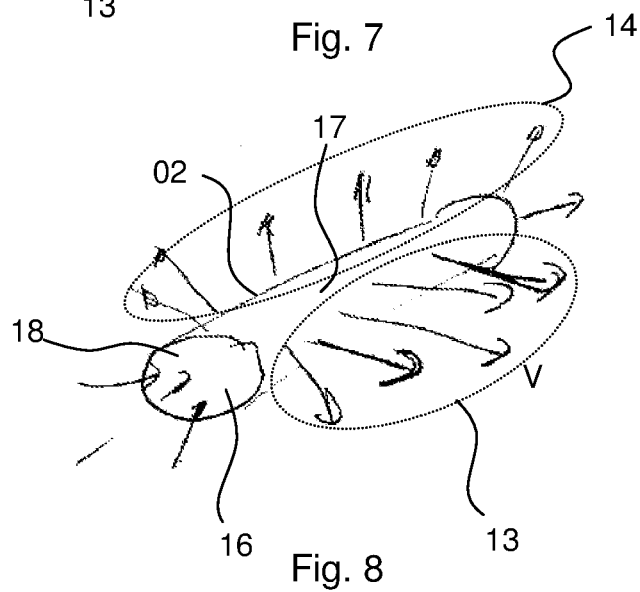
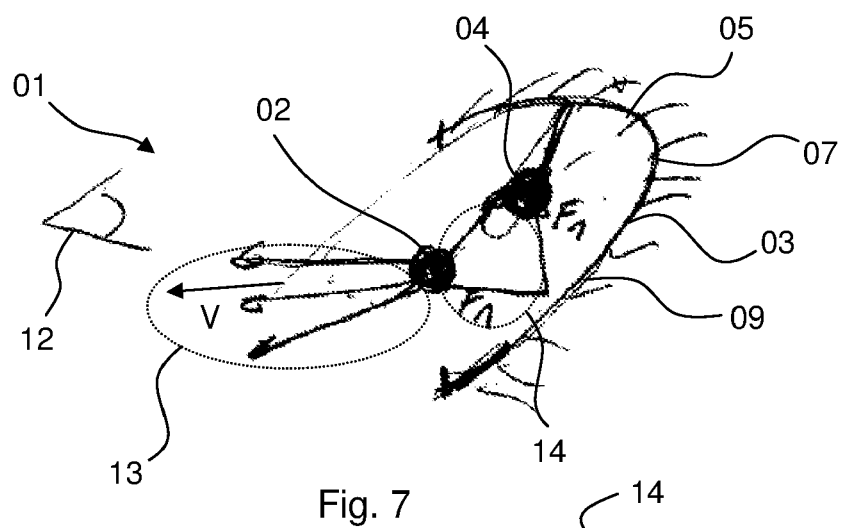


Fig. 5



A - A





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 7700

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                        | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2004/184286 A1 (DE LAMBERTERIE ANTOINE [FR]) 23. September 2004 (2004-09-23)<br>* das ganze Dokument *                  | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>F21S48/22<br>F21S48/23          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 10 2008 038668 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 18. Februar 2010 (2010-02-18)<br>* das ganze Dokument *                  | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 1 953 451 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 6. August 2008 (2008-08-06)<br>* Absätze [0028] - [0050]; Abbildungen 5-8 * | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FR 2 934 353 A1 (VALEO VISION S A S [FR]) 29. Januar 2010 (2010-01-29)<br>* Seiten 7-13; Abbildungen 1a-4b *               | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 1 657 111 A2 (FER FAHRZEUGELEKTRIK GMBH [DE]) 17. Mai 2006 (2006-05-17)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *             | 1,2,11, 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 10 2007 005779 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 7. August 2008 (2008-08-07)<br>* das ganze Dokument *           | 1,2,11, 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>F21S |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 6 953 271 B2 (AYNIE JEAN-PIERRE [FR] ET AL) 11. Oktober 2005 (2005-10-11)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 10-12 *     | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche<br>29. März 2012                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer<br>Panatsas, Adam                |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                            | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 17 7700

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

29-03-2012

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2004184286 A1                                    | 23-09-2004                    | AT 438827 T                       | 15-08-2009                    |
|                                                     |                               | EP 1443265 A1                     | 04-08-2004                    |
|                                                     |                               | FR 2850731 A1                     | 06-08-2004                    |
|                                                     |                               | JP 4383192 B2                     | 16-12-2009                    |
|                                                     |                               | JP 2004235153 A                   | 19-08-2004                    |
|                                                     |                               | US 2004184286 A1                  | 23-09-2004                    |
| DE 102008038668 A1                                  | 18-02-2010                    | KEINE                             |                               |
| EP 1953451 A2                                       | 06-08-2008                    | EP 1953451 A2                     | 06-08-2008                    |
|                                                     |                               | JP 4780788 B2                     | 28-09-2011                    |
|                                                     |                               | JP 2008186786 A                   | 14-08-2008                    |
|                                                     |                               | US 2008186726 A1                  | 07-08-2008                    |
| FR 2934353 A1                                       | 29-01-2010                    | KEINE                             |                               |
| EP 1657111 A2                                       | 17-05-2006                    | DE 102004055015 A1                | 01-06-2006                    |
|                                                     |                               | EP 1657111 A2                     | 17-05-2006                    |
|                                                     |                               | US 2006193144 A1                  | 31-08-2006                    |
| DE 102007005779 A1                                  | 07-08-2008                    | KEINE                             |                               |
| US 6953271 B2                                       | 11-10-2005                    | EP 1416220 A1                     | 06-05-2004                    |
|                                                     |                               | FR 2846400 A1                     | 30-04-2004                    |
|                                                     |                               | JP 2004152764 A                   | 27-05-2004                    |
|                                                     |                               | US 2004141323 A1                  | 22-07-2004                    |

EPO FORM P0481

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