

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50708/2016 (51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 03.08.2016 **B60Q 1/00** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2018 **G02B 6/00** (2006.01)
F21V8/00

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102012112125 A1
EP 2378187 A1
EP 1213178 A2
DE 102010046342 A1
DE 10143357 A1

(71) Patentanmelder:
ZKW Group GmbH
3250 Wieselburg (AT)

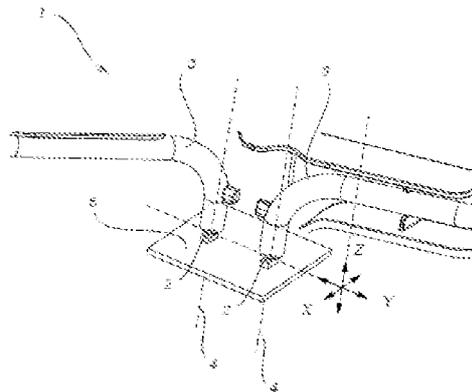
(72) Erfinder:
Petsch Daniel
3292 Gaming (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber
OG
1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlten Lichtstroms und eine Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zum Abstrahlen des eingestellten Lichtstroms**

(57) Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle (2) zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle (2) zugeordnete Optikvorrichtung (3) umfasst, wobei der zumindest einen Lichtquelle (2) eine Hauptabstrahlachse (4) zugeordnet ist, die Optikvorrichtung (3) der zumindest einen Lichtquelle (2) in Richtung der Hauptabstrahlachse (4) nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) aufweist, welche mit dem Licht beleuchtet wird und durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung (3) eingekoppelt wird, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) von der zumindest einen Lichtquelle (2) beleuchtet wird,
- b) Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
- c) Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2), wobei der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
- d) Bringen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) in die relative Lage, in welcher der Istwert der Beleuchtungsstärke dem Sollwert gleich ist, mittels eines Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) relativ zueinander.



ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle (2) zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle (2) zugeordnete Optikvorrichtung (3) umfasst, wobei der zumindest einen Lichtquelle (2) eine Hauptabstrahlachse (4) zugeordnet ist, die Optikvorrichtung (3) der zumindest einen Lichtquelle (2) in Richtung der Hauptabstrahlachse (4) nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) aufweist, welche mit dem Licht beleuchtet wird und durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung (3) eingekoppelt wird, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) von der zumindest einen Lichtquelle (2) beleuchtet wird,
- b) Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
- c) Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2), wobei der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
- d) Bringen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) in die relative Lage, in welcher der Istwert der Beleuchtungsstärke dem Sollwert gleich ist, mittels eines Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) relativ zueinander.

Fig. 2

**VERFAHREN ZUM EINSTELLEN EINES VON EINER
KRAFTFAHRZEUGBELEUCHTUNGSVORRICHTUNG ABGESTRAHLTEN LICHTSTROMS UND EINE
KRAFTFAHRZEUGBELEUCHTUNGSVORRICHTUNG ZUM ABSTRAHLEN DES EINGESTELLTEN
LICHTSTROMS**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle zugeordnete Optikvorrichtung umfasst, wobei der zumindest einen Lichtquelle eine Hauptabstrahlachse zugeordnet ist, die Optikvorrichtung der zumindest einen Lichtquelle in Richtung der Hauptabstrahlachse nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopplfläche aufweist, welche mit dem Licht beleuchtet wird und durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung eingekoppelt wird.

Weiters betrifft die Erfindung eine Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zum Abstrahlen des gemäß dem oben genannten Verfahren eingestellten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle zugeordnete Optikvorrichtung umfasst, wobei der zumindest einen Lichtquelle eine Hauptabstrahlachse zugeordnet ist und die Optikvorrichtung der zumindest einen Lichtquelle in Richtung der Hauptabstrahlachse nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopplfläche umfasst, welche mit dem Licht beleuchtet ist, durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung eingekoppelt und welche einen Mittelpunkt aufweist.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung Kraftfahrzeug mit zumindest einer solchen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung.

Lichtquellen Hersteller können über Projektlaufzeit – Herstellung von Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtungen (Kraftfahrzeugscheinwerfern) eines bestimmten Typs – nicht sicherstellen, dass die Lichtquellen immer dieselbe Helligkeit aufweisen. Erfahrungsgemäß können sich während der Herstellung der Scheinwerfer eines bestimmten Typs drei bis vier Sprünge in der Helligkeit der gelieferten Lichtquellen ereignen. Dabei

kann sich die Helligkeit der Lichtquellen um ca. 15% je Sprung ändern beziehungsweise steigen.

Ein möglicher Ansatz, um dem oben genannten Problem zu begegnen, besteht darin, die Helligkeit der Lichtquellen anzupassen. Im Fall von LEDs kann beispielsweise der LED Strom je nach Helligkeitsklasse eingestellt werden. Diese Einstellung kann zum Beispiel nach dem Prinzip: hellere LEDs – niedrigerer Strom erfolgen. Um die Helligkeit der Lichtquellen bei einem Kraftfahrzeugscheinwerfer auf die eben beschriebene Weise ändern zu können, sind zusätzliche Vorrichtungen, wie beispielsweise eine dimmbare Schaltung, Kodierwiderstände usw. bei einem Kraftfahrzeugscheinwerfer, notwendig. Die Kodierwiderstände beinhalten die Information, mit welchem Strom eine LED betrieben werden soll. Diese Information kann auf zwei Arten ausgelesen und umgesetzt werden. Einerseits kann der Kodierwiderstand ein Teil der elektronischen Schaltung selbst sein, die abhängig vom Widerstandswert einen bestimmten Strom einstellt. Andererseits können Widerstandswert und zugehörige Ströme im Steuergerät abgespeichert sein. Durch Auslesen und Vergleich kann der LED-Strom über einen Mikrokontroller eingestellt werden. Eine solche Lösung ist aus einigen Gründen nachteilhaft: zum Beispiel da der Kodierwiderstand ein elektronisches Bauteil ist, muss er vor Überspannung geschützt werden. Fällt der aufgrund von Überspannung aus, wird kein oder ein falscher, beispielsweise ein zu hoher LED-Strom eingestellt und die entsprechende(n) LED(s) leuchtet(en) gar nicht oder zu schwach beziehungsweise zu stark. Deshalb muss auch dieser Bauteil geschützt werden, was noch weitere zusätzliche Bauelemente erfordert. Darüber hinaus benötigt der Kodierwiderstand, um ausgelesen zu werden, einen Pin an dem verwendeten Stecker, und es muss eine Leitung auf der Leiterplatte/Platine vorgesehen werden. Weiters werden die die LEDs tragenden Leiterplatten auf Kühlkörper aufgebracht. Diese weisen üblicherweise mehrere Einspeisstellen auf, die aufeinander abgestimmt werden müssen, wenn der LED-Strom verändert wird. Ein weiterer Punkt des Dimmens mithilfe der dimmbaren Schaltungen ist, dass die einzelnen LEDs mit unterschiedlichen Strömen betrieben werden, die allesamt von dem ursprünglichen Strom unterschiedlich sind. Dadurch wird in dem System (in einem Lichtmodul eines Kraftfahrzeugscheinwerfers) ein neuer Arbeitspunkt definiert, der beispielsweise hinsichtlich der EM-Verträglichkeit aufs Neue getestet gehört. Obendrein kann im Falle eines technischen Gebrechens ein Austausch der Lichtquellen beispielsweise der LEDs nach dem Produktionsende der Kraftfahrzeugscheinwerfer

vonnöten sein. Wenn aber nur LEDs mit einer höheren Lichtausbeute zur Verfügung stehen, muss eine dimmbare Schaltung der oben beschriebenen Art eingesetzt werden. Wird keine dimmbare Schaltung eingebaut, dann kann es durch die verstrichene Zeitdauer zu großen Abweichungen in der Helligkeit zwischen den Kraftfahrzeugscheinwerfern oder zwischen den Teilen innerhalb eines Kraftfahrzeugscheinwerfers kommen. Dabei kann es passieren, dass der Kraftfahrzeugscheinwerfer die gesetzlichen Normen an die abgestrahlte Lichtverteilung nicht mehr erfüllt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die oben beschriebenen Nachteile des Stands der Technik zu beseitigen und ein Verfahren sowie eine Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zu schaffen, die über lange Nutzungsdauer eines Kraftfahrzeugs eine gesetzeskonforme Lichtverteilung gewährleisten. Diese Aufgabe wird mit einem eingangs erwähnten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopffläche von der zumindest einen Lichtquelle beleuchtet wird,
- b) Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
- c) Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkopffläche und der zumindest einen Lichtquelle, wobei der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
- d) Bringen der zumindest einen Lichteinkopffläche und der zumindest einen Lichtquelle in die relative Lage, in welcher der Istwert der Beleuchtungsstärke dem Sollwert gleich ist, mittels eines Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopffläche und der zumindest einen Lichtquelle relativ zueinander.

Es versteht sich, dass, obwohl in dem hier dargelegten Verfahren von einer Beleuchtungsstärke die Rede ist, auch andere photometrische Größen zum Einsatz kommen können. Es ist einem Fachmann auf dem Gebiet der Lichttechnik durchaus zuzutrauen, dass er das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung anderer Größen wie beispielsweise Lichtstrom, Lichtstärke o.Ä. durchführen kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht beispielsweise ein kostengünstiges Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlten Lichtstroms. Dabei wird durch das Einstellen des abgestrahlten Lichtstroms ermöglicht, zum Beispiel

unerwünschte Helligkeitsunterschiede innerhalb einer von der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung erzeugte Lichtverteilung zu verringern. Die unerwünschten Helligkeitsunterschiede können, wie oben erwähnt, zum Beispiel dann auftreten, wenn bei der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung unterschiedlich stark leuchtende LEDs eingesetzt werden. Darüber hinaus können bei den als LEDs ausgebildeten Lichtquellen beispielsweise Kodierwiderstände und die dazugehörigen Steckerpins und Leitungen entfallen. Ein Kodierwiderstand ist nach fachmannseitigem Verständnis ein elektronisches Bauteil und beinhaltet die Information, mit welchem Strom eine LED betrieben werden soll. Diese Information kann unterschiedlich ausgelesen und umgesetzt (verwendet) werden. Einerseits kann der Kodierwiderstand ein Teil einer elektronischen Schaltung sein, die abhängig vom Widerstandswert einen bestimmten Strom einstellt. Andererseits können der Widerstandswert und die zugehörigen Ströme in einem Steuergerät abgespeichert sein. Durch Auslesen und Vergleich kann der LED-Strom beispielsweise über einen Mikrokontroller eingestellt werden. Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, den Kodierwiderstand vor Überspannung zu schützen, weshalb noch weitere zusätzliche Bauteile erforderlich sein können. Fällt der Kodierwiderstand aufgrund der Überspannung aus, wird kein oder ein falscher LED-Strom eingestellt. Um den Kodierwiderstand auszulesen, können ein Steckerpin – ein Pin an einem Stecker – und eine Leitung auf der Leiterplatte vorgesehen werden. Darüber hinaus kann Dimmen von LEDs erforderlich sein. In diesem Fall werden die LEDs mit einem hinsichtlich der ursprünglichen Auslegung abweichenden Strom betrieben. Dieser neue Arbeitspunkt ist hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit nicht getestet. Weiters, wenn nach der Fertigstellung der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung LEDs ersetzt werden müssen und nur LEDs mit einer höheren Lichtausbeute zur Verfügung stehen, wird meistens eine dimmbare Schaltung eingesetzt, damit es zu keinen großen Abweichungen in der Helligkeit kommt.

Bei einer praxisbewahrten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, kann es mit Vorteil vorgesehen sein, dass die zumindest eine Lichteinkopplfläche im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse orientiert ist, und im Schritt c) die zumindest eine Lichteinkopplfläche im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse orientiert wird.

Außerdem kann es zweckmäßig sein, wenn die zumindest eine Lichteinkopplfläche im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse orientiert ist, wobei während des

Verschiebens im Schritt d) die zumindest eine Lichteinkopplfläche im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse orientiert gehalten wird.

Der Istwert der Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopplfläche beleuchtet wird, kann beispielsweise unter Zuhilfenahme von dem fotometrischen Grundgesetz ermittelt werden. Dabei kann die zumindest eine Lichtquelle beispielsweise als eine LED ausgebildet sein. Die typischerweise eine Leuchtfläche von ca. 1 – 2 mm aufweisenden LEDs haben zum Vorteil, dass ihr Abstrahlcharakteristikum in einer guten Näherung durch das des Lambert-Strahlers beschrieben werden kann. Dadurch wird das Ermitteln laut dem fotometrischen Grundgesetz vereinfacht. Darüber hinaus wird der Istwert der Beleuchtungsstärke in einer vorgegebenen Lage der zumindest einen Lichtquelle bezüglich der zumindest einen Lichteinkopplfläche ermittelt. Die Lichteinkopplfläche kann vorzugsweise plan (wie die Lichtaustrittsfläche einer LED) ausgebildet sein und kann dabei unterschiedliche Formen aufweisen. Sie kann rund, rechteckig oder sechseckig sein und eine charakteristische Größe, beispielsweise einen Durchmesser, von ca. 6 – 12 mm aufweisen. Die vorgegebene Lage wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung als Ist- oder Nulllage bezeichnet. Der Istwert gibt an, wieviel Licht in die Optikvorrichtung eingekoppelt wird. Dabei kann die Optikvorrichtung beispielsweise als ein lichtleitendes Optikelement, z.B. ein Lichtleiter oder ein beispielsweise aus Silikon ausgebildeter Optikkörper ausgebildet sein. Eine solche Optikvorrichtung kann eine vorteilhafte Eigenschaft besitzen, dass das auf die Lichteinkopplfläche einfallende Licht in die Optikvorrichtung ohne Verluste eingespeist und bis zu einem Teil der Optikvorrichtung, an dem das Licht ausgekoppelt wird, ebenfalls ohne Verluste übertragen werden kann. Die Menge des in die Optikvorrichtung eingekoppelten Lichts hängt mit der Menge des aus der Optikvorrichtung ausgekoppelten und ergo von der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlten Lichts zusammen. Durch Abweichungen in der Produktion der Lichtquellen (z.B. LEDs oder Laserlichtquellen) können der Istwert und die von der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlte Lichtmenge, wie oben erwähnt, mit der Zeit variieren. Um die Homogenität und weitere gesetzliche Vorgaben an die abgestrahlte Lichtverteilung zu gewährleisten muss der Istwert an den vorgegebenen Sollwert angepasst werden. Diese Anpassung ist durch erfindungsgemäße Verfahrensschritte b) bis d) realisiert. Im Schritt c) kann beispielsweise mittels des fotometrischen Grundgesetzes und anhand der Informationen über die Größe und/oder die Form der Lichtquelle und/oder die durch die Lichtquelle erzeugte Leuchtdichte, die Ausgestaltung der Lichteinkopplfläche der

Optikvorrichtung und/oder die Nulllage der Lichteinkopffläche bezüglich der Lichtquelle die relative Lage zwischen der Lichteinkopffläche und der Lichtquelle berechnet werden. Beim Berechnen der relativen Lage wird der Istwert dem Sollwert im Wesentlichen gleichgesetzt und angenommen, dass die zumindest eine Lichteinkopffläche im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse orientiert ist. Anschließend werden im Schritt d) die Lichteinkopffläche und die Lichtquelle in die relative Lage gebracht. Dabei werden die Lichteinkopffläche und die Lichtquelle relativ zueinander verschoben, sodass während des Verschiebens die zumindest eine Lichteinkopffläche im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse der Lichtquelle orientiert gehalten wird.

Es kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung eine Mehrzahl von Lichtquellen umfasst, die Optikvorrichtung eine Mehrzahl von Lichteinkopfflächen aufweist und jeder Lichtquelle genau eine Lichteinkopffläche zugeordnet ist, wobei jede Lichtquelle und ihr zugeordnete Lichteinkopffläche in eine relative Lage gemäß den Verfahrensschritten a) bis d) gebracht wird.

Dabei kann es sich bei den Lichtquellen um beispielsweise an einer Platine/Leiterplatte angeordnete LEDs handeln, denen eine beispielsweise aus Silikon ausgebildete Optik zugeordnet ist, in die das Licht von den LEDs eingespeist und mithilfe von Totalreflexion weitergeleitet wird. Dabei kann die Optikvorrichtung – die Optik – derart angeordnet und/oder ausgebildet sein, dass das von jeder LED in einen Kegel mit einem Öffnungswinkel von etwa 120° abgestrahlte Licht in die zu der LED zugeordnete Lichteinkopffläche direkt eingespeist wird. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, unterschiedlich helle Lichtquellen in beispielsweise einer und derselben Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung oder in einem und demselben Scheinwerfer zu verwenden.

Darüber hinaus kann es zweckdienlich sein, wenn das Verschieben in Schritt d) in einer senkrecht zu der Hauptabstrahlachse angeordneten Ebene erfolgt. Dabei können die derart verschobenen Lichtquelle(n) an einer zum Beispiel zum Tragen der Lichtquelle(n) vorgesehenen Halterung in der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung befestigt sein. Besonders vorteilhaft ist eine solche Verschiebung in dem oben kurz beschriebenen Beispiel der LEDs auf einer Platine. So kann die in dem Schritt c) berechnete relative Lage dafür verwendet werden, dass die Platine mit den „verschobenen“ LEDs bestückt wird, sodass in

einem montierten Zustand die LEDs und die den LEDs zugeordneten Lichteinkopfflächen eines beispielsweise Silikonoptikkörpers oder eines Lichtleiters in einer relativen Lage angeordnet sind und alle Lichteinkopfflächen mit einem gemäß Schritt c) berechneten Sollwert der Beleuchtungsstärke (oder einer anderen photometrischen Größe) beleuchtet werden.

Bei einer praxisbewährten Lösung kann es vorgesehen sein, dass die zumindest eine Lichteinkopffläche einen Mittelpunkt umfasst, welcher einen Ist-Abstand zu der Hauptabstrahlachse aufweist, in Schritt c) zusätzlich ein Soll-Abstand des Mittelpunktes zu der Hauptabstrahlachse aus dem vorgegebenen Sollwert der Beleuchtungsstärke ermittelt und beim Berechnen der relativen Lage verwendet wird, und in Schritt d) zusätzlich der Mittelpunkt von der Hauptabstrahlachse um den Soll-Abstand beabstandet wird. Dadurch kann eine besonders günstige und schnelle Berechnung des Sollwerts erzielt werden. Der Ist-Abstand zu der Hauptabstrahlachse kann beispielsweise gleich Null sein. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn die Lichtquellen als eine oder mehrere LEDs und die Lichteinkopffläche als eine oder mehrere beispielsweise plane Fläche eines Lichtleiters ausgebildet sind, in welche plane Fläche das Licht der entsprechenden LED(s) eingekoppelt wird.

Wie oben bereits angedeutet, kann es zweckmäßig sein, wenn von der zumindest einen Lichtquelle erzeugte Licht durch eine photometrische Größe beschrieben ist, welche entlang der Hauptabstrahlachse ihren größten Wert aufweist und in den Verfahrensschritten a), b) und d) verwendet wird.

Einen besonderen Vorteil kann sich ergeben, wenn die photometrische Größe eine Lichtstärke ist, wobei die Lichtstärke in den Verfahrensschritten a), b) und d) verwendet wird.

Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn nach Schritt d) die zumindest eine Lichtquelle, vorzugsweise alle Lichtquellen, in der relativen Lage befestigt werden.

Des Weiteren ist die oben genannte Aufgabe durch eine Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Lichtquelle und die zumindest eine

Lichteinkopplfläche aus ihrer Nulllage in eine relative Lage ausgelenkt sind, die Hauptabstrahlachse die Lichteinkopplfläche in dem Mittelpunkt durchstößt und die Lichteinkopplfläche mit einer Nulllage-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, der Mittelpunkt von der Hauptabstrahlachse um einen Abstand beabstandet ist und die Lichteinkopplfläche mit einer vorgegebenen Soll-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, wobei der Abstand nicht verschwindend/bedeutend groß im Vergleich zu einer charakteristischen Länge der zumindest einen Lichtquelle ist.

Eine solche Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung hat zum Vorteil, dass sie immer gleich starke Beleuchtung – mit der Soll-Beleuchtungsstärke – erzeugt und deshalb beispielsweise in einem Scheinwerfer mit anderen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtungen und/oder Lichtmodulen eingesetzt werden kann, ohne dass die Homogenität der von dem Scheinwerfer abgestrahlten Lichtverteilung beeinträchtigt wird. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung ist, dass sie kostengünstig ist (z.B. im Vergleich zu Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtungen mit den dimmbaren Schaltungen). Es ist denkbar, dass eine Leiterplatte mit den beispielsweise als LEDs ausgebildeten Lichtquellen derart bestückt ist, dass sich die LEDs in der relativen Lage befinden, die gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren bestimmt wurde.

Es kann zweckmäßig sein, wenn in der Nulllage die zumindest eine Lichteinkopplfläche im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse orientiert ist.

Außerdem kann es verteilhaft sein, wenn in der relativen Lage die zumindest eine Lichteinkopplfläche im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse orientiert ist.

Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, wenn sich die Soll-Beleuchtungsstärke von der Nulllage-Beleuchtungsstärke wesentlich, beispielsweise um ca. 10% bis 50%, insbesondere um ca. 20% bis 40%, vorzugsweise um ca. 30%, unterscheidet. Der Vorteil liegt darin, dass es mit solchen Abweichungen der in die Lichteinkopplfläche eingekoppelten Lichtmenge auf Produktionsunterschiede der Lichtquellen, beispielsweise auf ihre Leistungssteigerung, abgestellt werden kann. Es wird verstanden, dass der prozentuelle Unterschied zwischen den Werten der Soll-Beleuchtungsstärke und der Nulllage-Beleuchtungsstärke auch kleiner als 10%, beispielsweise 5%, aber auch größer als 50%, beispielsweise 55% oder 60% sein kann. Darüber hinaus kann dieser unterschied jeden Wert in den oben angegebenen

Intervallen annehmen, z.B. 37%, und hängt unter anderem mit dem Abstrahlungscharakteristikum der zur Verfügung stehenden LEDs.

Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn zumindest ein Teil des Lichts in die Optikvorrichtung einkoppelt.

Bei einer praxisbewährten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung eine Leiterplatte aufweist, die zumindest eine Lichtquelle, vorzugsweise alle Lichtquellen, als LEDs ausgebildet sind, und die LED(s) auf der Leiterplatte entsprechend der relativen Lage befestigt sind oder in ihrer Nulllage auf der Leiterplatte befestigt sind und die Leiterplatte in der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung entsprechend der relativen Lage verschoben und befestigt ist. Dabei heißt „entsprechend der relativen Lage“, dass je nachdem welcher Fall auftritt entweder die LEDs auf der Leiterplatte derart befestigt sind oder die mit den LEDs bestückte Leiterplatte in der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung derart befestigt ist, dass sich alle LEDs und die den LEDs zugehörigen Lichteinkopplflächen in einer relativen Lage befinden.

Darüber hinaus, kann es zweckdienlich sein, wenn das von der zumindest einen Lichtquelle erzeugte Licht durch eine photometrische Größe beschrieben ist, welche entlang der Hauptabstrahlachse ihren größten Wert aufweist.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Soll-Beleuchtungsstärke kleiner als die Nulllage-Beleuchtungsstärke ist.

Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn zum Beispiel die erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtungen sowohl in einem rechten als auch in einem linken Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs eingesetzt werden. Dadurch kann beispielsweise gewährleistet werden, dass keine sichtbaren Helligkeitsunterschiede zwischen dem linken und dem rechten Scheinwerfer entstehen.

Hauptlichtaustrittsrichtung – die Richtung in die die Lichtstärke maximal ist.

Das von der zumindest einen Lichtquelle erzeugte Licht kann mithilfe unterschiedlicher Größen charakterisiert werden. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung werden

diesbezüglich photometrische Größen, wie beispielsweise Lichtstrom und/oder Lichtstärke, verwendet. Lichtmenge – was ist das genau...

Das aus der Lichtaustrittsfläche austretende Licht in eine Hauptlichtaustrittsrichtung austritt
Lichtabbildungssystem kann Lichtprojektions- und/oder Lichtreflexionssystem sein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand beispielhafter nichteinschränkender Ausführungsformen näher erläutert, die in einer Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigt:

Fig. 1 ein Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlten Lichtstroms;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Teils einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der schematischen Darstellung aus der Figur 2,

Fig. 4 eine Verteilung der eingekoppelten Beleuchtungsstärke in einer Nulllage zwischen einer Lichteinkopplfläche und einer Lichtquelle, und

Fig. 5 eine Verteilung der eingekoppelten Beleuchtungsstärke in einer relativen Lage zwischen einer Lichteinkopplfläche und einer Lichtquelle.

Zunächst wird auf die Figur 1 Bezug genommen. Dieser zeigt ein Flussdiagramm eines vier Schritte umfassenden Verfahrens zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung 1 abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle 2 zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle zugeordnete Optikvorrichtung 3 umfasst, wobei der zumindest einen Lichtquelle eine Hauptabstrahlachse 4 zugeordnet ist, die Optikvorrichtung 3 zumindest eine Lichteinkopplfläche 5 aufweist (Fig. 3), welche mit dem Licht beleuchtet wird und durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung 3 eingekoppelt wird.

Ein Kraftfahrzeug kann beispielsweise eine inhomogene oder ungleichmäßig helle Lichtverteilung erzeugen, wenn ungleichmäßig helle Lichtquellen in Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnungen eingesetzt werden. So können beispielsweise in einem Kraftfahrzeuglichtmodul eingesetzte beispielsweise als LEDs ausgebildete Lichtquellen unterschiedlichen Lichtstrom erzeugen. Dies kann dazu führen, dass die von diesem Kraftfahrzeuglichtmodul abgestrahlte, beispielsweise segmentierte Lichtverteilung Bereiche, z.B. Segmente, unterschiedlicher Helligkeit aufweist. Infolgedessen sinkt die Qualität der erzeugten Lichtverteilung. In einem Extremfall, z.B. bei einer besonders stark leuchtenden LED, kann Überschreiten eines gesetzlich vorgeschriebenen Beleuchtungsstärkewertes der Lichtverteilung in einem Segment nicht ausgeschlossen werden. Dabei wird, wie im Stand der Technik bekannt ist, das Licht der Lichtquellen nicht direkt auf die Fahrbahn abgestrahlt, sondern durch Optikvorrichtungen in Form eben einer Lichtverteilung projiziert. Die Ausgestaltung solcher Optikvorrichtungen kann sehr unterschiedlich sein. Beispielfhaft werden im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung optische Lichtleiter betrachtet (siehe unten), in welche das Licht von beispielsweise als LEDs ausgebildeten Lichtquellen eingespeist wird. Dabei kann die in die Lichtleiter eingespeiste Lichtmenge verändert werden. Es sei an dieser Stelle betont, dass die Verwendung von LEDs und Lichtleitern nicht einschränkend ist. Erfindungsgemäß kann jede Art von Lichtquellen und Optikvorrichtungen eingesetzt werden. Beispielsweise kann die Optikvorrichtung als eine Linsenanordnung aus beispielsweise Sammell- und/oder Streulinsen und/oder achromatischen Linsen und/oder TIR-Linsen und/oder Spiegelementen ausgebildet sein. Jede solche Optikvorrichtung weist unabhängig von ihrer Art zumindest eine Lichteinkopplungsfläche, durch die das Licht in die Optikvorrichtung gelangt. Gemäß dem Stand der Technik ist/sind diese Lichteinkopplungsfläche(n) in Bezug auf Lichtquelle(n) derart positioniert, dass das von den Lichtquelle(n) erzeugte Licht vorzugsweise ohne Verluste in die Optikvorrichtung eingekoppelt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht dagegen vor, dass diese Verluste in kontrollierter Weise erhöht werden. Dadurch wird nur ein Teil der Lichtmenge einer heller leuchtenden Lichtquelle 2 (beispielsweise einer LED) in die Optikvorrichtung 3 eingekoppelt. Dabei bezieht sich der Begriff „heller leuchtend“ entweder auf die anderen in derselben Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung vorhandenen Lichtquellen oder auf die Lichtquellen in einer anderen Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung desgleichen Kraftfahrzeugs. Hier kann/können zum Beispiel die Helligkeit der Lichtquelle(n) in einem linken und einem

rechten Scheinwerfer verglichen werden. Wie oben erwähnt, ist zum Beispiel Ändern/Anpassen der Kodierwiderstände bei LED – Kraftfahrzeuglichtmodulen zwecks Dimmens nicht mehr notwendig, wenn die Verluste beim Einkoppeln des Lichts in die Optikvorrichtung(en) gezielt und kontrolliert geändert/angepasst werden können.

Erfindungsgemäß wird im Schritt a) ein Istwert einer Beleuchtungsstärke ermittelt, mit der die zumindest eine Lichteinkopffläche 5 von der zumindest einen Lichtquelle 2 beleuchtet wird (Fig. 3).

Dieser Istwert hängt laut dem photometrischen Grundgesetz von dem von der zumindest einen Lichtquelle 2 erzeugten Lichtstrom ab. Es wird verstanden, dass die aus einer Optikvorrichtung 3 austretende und auf die Fahrbahn projizierte Lichtmenge mit der in die Optikvorrichtung eingekoppelten Lichtmenge zusammenhängt. Im Allgemeinen gilt: je mehr Licht eingekoppelt wird, umso mehr Licht tritt aus. Die Menge des Lichts, das von der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung 1 auf die Fahrbahn oder, wenn die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nicht in einem Kraftfahrzeug eingebaut ist, sondern beispielsweise in einer Werkstatt getestet wird, auf einen vor der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung aufgestellten Messschirm abgestrahlt wird, lässt zum Beispiel auf die Menge des aus der/den Optikvorrichtung(en) austretenden Lichts und so auf den Istwert der Beleuchtungsstärke schließen. Ein vorgegebener theoretischer Wert ist ein Sollwert, den es zu erreichen gilt. Daher ist im Schritt b) des Verfahrens vorgesehen, dass der Istwert mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen wird. Aus den bekannten Ist- und Sollwerten kann eine relative Lage (beispielsweise gemäß dem photometrischen Grundgesetz oder gemäß einer Computersimulation) zwischen der/den Lichtquelle(n) und der/den Lichteinkopffläche(n) berechnet werden, wobei zur Berechnung dieser relativen Lage der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird (Schritt c)). Es wird verstanden, dass wenn der Vergleich des im Schritt a) ermittelten Istwerts mit dem vorgegebenen Sollwert eine Gleichung ergibt, kann Schritt c) ohne weiteres durchgeführt werden. In diesem Fall ist die Nulllage, das heißt die Lage, in der sich die Lichtquelle(n) bezüglich der Lichteinkopffläche(n) zu dem Zeitpunkt des Ermitteln des Istwerts der Beleuchtungsstärke befindet/befinden, gleich der relativen Lage ist. Weiters ist im Schritt d) des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass die zumindest eine Lichteinkopffläche und die zumindest eine Lichtquelle in die relative Lage gebracht werden, in welcher der Istwert der Beleuchtungsstärke dem Sollwert gleich ist. Dies ist

mittels eines Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopplfläche und der zumindest einen Lichtquelle relativ zueinander erreicht. Sollte, wie oben erwähnt, der Istwert dem Sollwert gleich sein, so ergibt sich zum Beispiel ein Verschieben um 0 mm.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer beispielhaften Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung 1 in einer perspektivischen Ansicht, bei welcher Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung das erfindungsgemäße Verfahren seine Anwendung finden kann. Es sind ausschließlich Teile der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung schematisch gezeigt, welche bei der vorliegenden Erfindung oder bei einer ihrer Ausführungsformen eine Rolle spielen können. Natürlich weist eine einsatzfähige Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung andere Teile auf, wie beispielsweise Kühlkörper, Tragrahmen, mechanische und/oder elektrische Stellvorrichtungen, Abdeckungen und so weiter und so fort. Der Einfachheit der Darstellung halber wird hier auf die Beschreibung dieser standardmäßigen Bauteile einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung aber verzichtet. In der Figur 2 sind eine Platine 6 mit zwei LEDs 2, welche der Lichtquelle der vorliegenden Erfindung entsprechen können, und zwei in unterschiedliche Richtungen gebogene Lichtleiter 3, welche den Optikvorrichtungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung entsprechen können. Jeder LED ist eine Hauptabstrahlachse 4 zugeordnet, die beispielsweise zu der (ebenen) Leuchtfläche 7 der entsprechenden LED senkrecht stehen kann. Im Allgemeinen kann es zweckmäßig sein, wenn die Hauptabstrahlachse 4 der Lichtquelle 2 derart zugeordnet ist, dass die von der Lichtquelle erzeugte Lichtstärke entlang dieser Achse am größten ist. Eine solche Zuordnung ist insbesondere für die LEDs günstig, welche sich bekannterweise in guter Näherung mit Lambertschen Strahlern beschreiben lassen, zumal die Lichtstärke eines Lambertschen Strahlers in eine zu der Abstrahlebene senkrecht stehenden Richtung maximal ist. Jeder Lichtleiter 3 weist eine der entsprechenden LED 2 in Richtung der Hauptabstrahlachse 4 nachgeordnete Lichteinkopplfläche 5 auf. Zwar ist diese in der Figur 3 gezeigte Lichteinkopplfläche 5 plan ausgebildet, kann diese nahezu beliebig ausgestaltet sein. Beispielsweise kann es bei den Lichtleitern 3 und den TIR-Linsen (nicht gezeigt) zweckdienlich sein, wenn die Lichteinkopplfläche derart ausgebildet ist, dass das gesamte von der entsprechenden LED ausgesandte Licht in die Lichtleiter 3 oder in die TIR-Linse eingekoppelt wird, wobei das eingekoppelte Licht durch Totalreflexion an den Begrenzungsflächen des Lichtleiters (der Optik, z.B. der TIR-Linse) vom Austreten gehindert und dadurch weitergeleitet wird. Falls das Licht von einer Lichtquelle über eine Linse

eingekoppelt wird, kann die Lichteinkopplfläche auch konkav bzw. konvex ausgebildet sein. Besonders günstig ist es, wenn die Hauptabstrahlachse mit der Richtung der optischen Achse der Optikvorrichtung an der Lichteinkopplfläche zusammenfällt (Richtung Z in Fig. 2). Es wird verstanden, dass es auch einem gebogenen Lichtleiter (Lichtwellenleiter) eine optische Achse (punktweise) zugeordnet werden kann. Diese ist der Propagationsrichtung der Wellen (an einem Punkt) im Lichtleiter gleich. Die in den Figuren 2 und 3 gezeigte Lage der LEDs 2 relativ zu den Lichteinkopplflächen 5 entspricht der oben beschriebenen Nulllage. Dabei können die Lichtleiter 3 eine runde Lichteinkopplfläche 5 von ca. 6 - 12 mm Durchmesser aufweisen. Die ca. 1 - 2 mm große Leuchtfläche 7 der LEDs ist plan ausgebildet und parallel zu der planen Lichteinkopplfläche 5 des entsprechenden Lichtleiters 3 angeordnet. Dabei ist die Lichteinkopplfläche 5 ca. 0,5 - 5 mm zu der Leuchtfläche 7 der entsprechenden LED beabstandet, in den beispielhaften Darstellungen der Figuren 4 und 5 befindet sich die LED jeweils im Abstand von 2 mm. Der Abstand ist in Form eines Luftspalts ausgebildet und dient unter anderem dazu, den Lichtleiter vor der Verlustwärme der LED zu schützen.

Eine Zusammenschau der Figuren 4 und 5 zeigt wie durch das Verschieben einer der LEDs 2, z.B. in der Ebene der Platine/Leiterplatte 6 (XY-Ebene in Figur 2), zu einer Reduktion der in den Lichtleiter 3 eingekoppelten Lichtmenge führt. Die Platine 6 kann beispielsweise um 2 mm in Z-Richtung von der LED beabstandet sein und kann mit den verschobenen LEDs bestückt sein. D.h. die LEDs können auf der Platine 6 nach dem Verschieben in die relative Lage in dieser Lage befestigt werden. Darüber hinaus können die LEDs an der ursprünglichen Position auf der Leiterplatte bestückt und befestigt werden und die gesamte Leiterplatte so verschoben werden, dass sich die LEDs im verschobenen Zustand der Leiterplatte in der relativen Lage zu den zugehörigen Lichteintrittsflächen befinden. Weiters kann die Leiterplatte nach dem Verschieben in der erreichten Position (entsprechend der relativen Lage der LEDs zu den zugehörigen Lichteintrittsflächen) befestigt werden. Im Allgemeinen kann es zweckdienlich sein, einen Abstand zwischen der Lichtquelle und der Lichteinkopplfläche derart zu wählen, dass dieser in der Größenordnung der Größe der Lichteinkopplfläche und der Leuchtfläche der Lichtquelle (beispielsweise der LED) liegt. Dabei ist es vorteilhaft, dass man beim Verschieben der Lichtquelle aus der Nulllage ein kontinuierliches allmähliches Absenken der eingekoppelten Lichtmenge erzielen kann. Wäre die Lichtquelle zu nah oder zu weit an der Lichteinkopplfläche angeordnet, wäre der Abfall der eingekoppelten Lichtmenge zu abrupt und deshalb zu schwer zu kontrollieren. Darüber

hinaus eine an der Lichteinkopffläche zu nah angeordnete Lichtquelle stellt eine Gefahr dar, zumal diese den Lichtleiter an seiner Lichteinkopffläche über die zulässige Betriebstemperatur erhitzen könnte und infolgedessen zu einem technischen Ausfall der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung führen kann. Konkret zeigt die Figur 5 das Ergebnis, wenn eine der LEDs 2 horizontal (in Richtung X bzw. in Richtung Y in Figur 2) um 2 mm verschoben wird. Die (beispielsweise runde) Lichteinkopffläche 5' in einer Nulllage ist schematisch in Figur 4 gezeigt. Dieselbe Lichteinkopffläche 5'' aber in einer relativen Lage ist in Fig. 5 gezeigt. Aus einem Vergleich der oberen Abschnitte der Figuren 4 und 5 ist ersichtlich, wie sich die in den Lichtleiter 3 eingekoppelte Lichtmenge verändert, wenn die Lichteinkopffläche aus der Nulllage 5' verschoben wird. Dabei bleibt die Hauptabstrahlachse der LED immer noch parallel zu der Richtung der optischen Achse des Lichtleiters an der Lichteinkopffläche, fällt allerdings mit dieser nicht mehr zusammen (wie dies in der Nulllage der Fall war). Diese ausgelenkte Position der LED hinsichtlich des Mittelpunkts 8 der Lichteinkopffläche 5 des Lichtleiters 3 entspricht der relativen Lage der vorliegenden Erfindung. Zur Veranschaulichung ist eine Intensitätsverteilung des auf die Lichteinkopffläche des Lichtleiters einfallenden Lichts einer LED 2 in den oberen Bereichen der Figuren 4 und 5 gezeigt. Das von der LED 2 abgestrahlte Licht ist schematisch mit Pfeilen in den Figuren 4 und 5 dargestellt. Die Intensitätsverteilung entspricht im Wesentlichen dem Lambertschen Gesetz. In der Figur 5 ist zum Beispiel deutlich erkennbar, dass ein großer Teil des mit 0,3 der maximalen Intensität abgestrahlten Lichts an der Lichteinkopffläche 5'' vorbeikommt und nicht eingekoppelt wird. Dieses nicht eingekoppelte Licht kann beispielsweise mittels Blenden, Spiegeln oder weiteren optischen Bauteilen abgeblockt oder umgelenkt werden, sodass es sich zum Beispiel nicht entlang der Hauptabstrahlachse ausbreitet. Es wird verstanden, dass die LEDs ohne Weiters auch in andere Richtungen entlang der Platine 6 (Superposition von X- und Y-Bewegungen) bewegt werden. Im Allgemeinen aber sind Lichtquellen denkbar, welche auch entlang der Z-Richtung (Fig. 2) verschoben werden können oder um die X- und/oder Y- und/oder Z-Richtung geschwenkt werden können.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle (2) zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle (2) zugeordnete Optikvorrichtung (3) umfasst, wobei der zumindest einen Lichtquelle (2) eine Hauptabstrahlachse (4) zugeordnet ist, die Optikvorrichtung (3) der zumindest einen Lichtquelle (2) in Richtung der Hauptabstrahlachse (4) nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) aufweist, welche mit dem Licht beleuchtet wird und durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung (3) eingekoppelt wird, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist,
 - a) Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) von der zumindest einen Lichtquelle (2) beleuchtet wird,
 - b) Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
 - c) Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2), wobei der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
 - d) Bringen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) in die relative Lage, in welcher der Istwert der Beleuchtungsstärke dem Sollwert gleich ist, mittels eines Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) relativ zueinander.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist, und im Schritt c) die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse orientiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist, wobei während des Verschiebens im Schritt d) die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse (4) orientiert gehalten wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) eine Mehrzahl von Lichtquellen (2) umfasst, die

Optikvorrichtung (3) eine Mehrzahl von Lichteinkopfflächen (5) aufweist und jeder Lichtquelle (2) genau eine Lichteinkopffläche (5) zugeordnet ist, wobei jede Lichtquelle (2) und ihr zugeordnete Lichteinkopffläche (5) in eine relative Lage gemäß den Verfahrensschritten a) bis d) gebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschieben in Schritt d) in einer senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) angeordneten Ebene erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) einen Mittelpunkt (8) umfasst, welcher einen Ist-Abstand zu der Hauptabstrahlachse (4) aufweist, in Schritt c) zusätzlich ein Soll-Abstand des Mittelpunktes (8) zu der Hauptabstrahlachse (4) aus dem vorgegebenen Sollwert der Beleuchtungsstärke ermittelt und beim Berechnen der relativen Lage verwendet wird, und in Schritt d) zusätzlich der Mittelpunkt (8) von der Hauptabstrahlachse (4) um den Soll-Abstand beabstandet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der zumindest einen Lichtquelle (2) erzeugte Licht durch eine photometrische Größe beschrieben ist, welche entlang der Hauptabstrahlachse (4) ihren größten Wert aufweist und in den Verfahrensschritten a), b) und d) verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die photometrische Größe eine Lichtstärke ist, wobei die Lichtstärke in den Verfahrensschritten a), b) und d) verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch zusätzliche weitere Schritte:** Schritt e) Befestigen der zumindest einen Lichtquelle (2) in der relativen Lage.

10. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zum Abstrahlen eines gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 eingestellten Lichtstroms umfassend zumindest eine Lichtquelle (2) zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle (2) zugeordnete Optikvorrichtung (3), wobei

- der zumindest einen Lichtquelle (2) eine Hauptabstrahlachse (4) zugeordnet ist,
- die Optikvorrichtung (3) der zumindest einen Lichtquelle (2) in Richtung der Hauptabstrahlachse (4) nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopffläche (5) umfasst, welche mit dem Licht beleuchtet ist, durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung (3) einkoppelt und welche einen Mittelpunkt (8) aufweist,
- die zumindest eine Lichtquelle (2) und die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) aus ihrer Nulllage in eine relative Lage ausgelenkt sind, die Hauptabstrahlachse (4) die Lichteinkopffläche (5) in dem Mittelpunkt (8) durchstößt und die Lichteinkopffläche (5) mit einer Nulllage-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, der Mittelpunkt (8) von der Hauptabstrahlachse (4) um einen Abstand beabstandet ist und die Lichteinkopffläche (5) mit einer vorgegebenen Soll-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, wobei der Abstand nicht verschwindend/bedeutend groß im Vergleich zu einer charakteristischen Länge der zumindest einen Lichtquelle (2) ist.

11. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Nulllage die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist.

12. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der relativen Lage die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist.

13. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Soll-Beleuchtungsstärke von der Nulllage-Beleuchtungsstärke wesentlich, beispielsweise um ca. 10% bis 50%, insbesondere um ca. 20% bis 40%, vorzugsweise um ca. 30%, unterscheidet.

14. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des Lichts in die Optikvorrichtung (4) einkoppelt.

15. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) eine Leiterplatte (6) aufweist, die zumindest eine Lichtquelle (2), vorzugsweise alle Lichtquellen, als LEDs ausgebildet sind, und die LED(s) auf der Leiterplatte (6) entsprechend der relativen Lage befestigt sind oder in ihrer Nulllage auf der Leiterplatte (6) befestigt sind und die Leiterplatte

(6) in der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) entsprechend der relativen Lage verschoben und befestigt ist.

16. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der zumindest einen Lichtquelle (2) erzeugte Licht durch eine photometrische Größe beschrieben ist, welche entlang der Hauptabstrahlachse (4) ihren größten Wert aufweist.

17. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die photometrische Größe eine Lichtstärke ist.

18. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Beleuchtungsstärke kleiner als die Nulllage-Beleuchtungsstärke ist.

19. Kraftfahrzeug mit zumindest einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18.

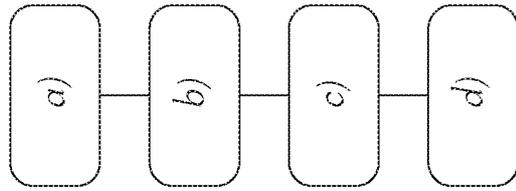
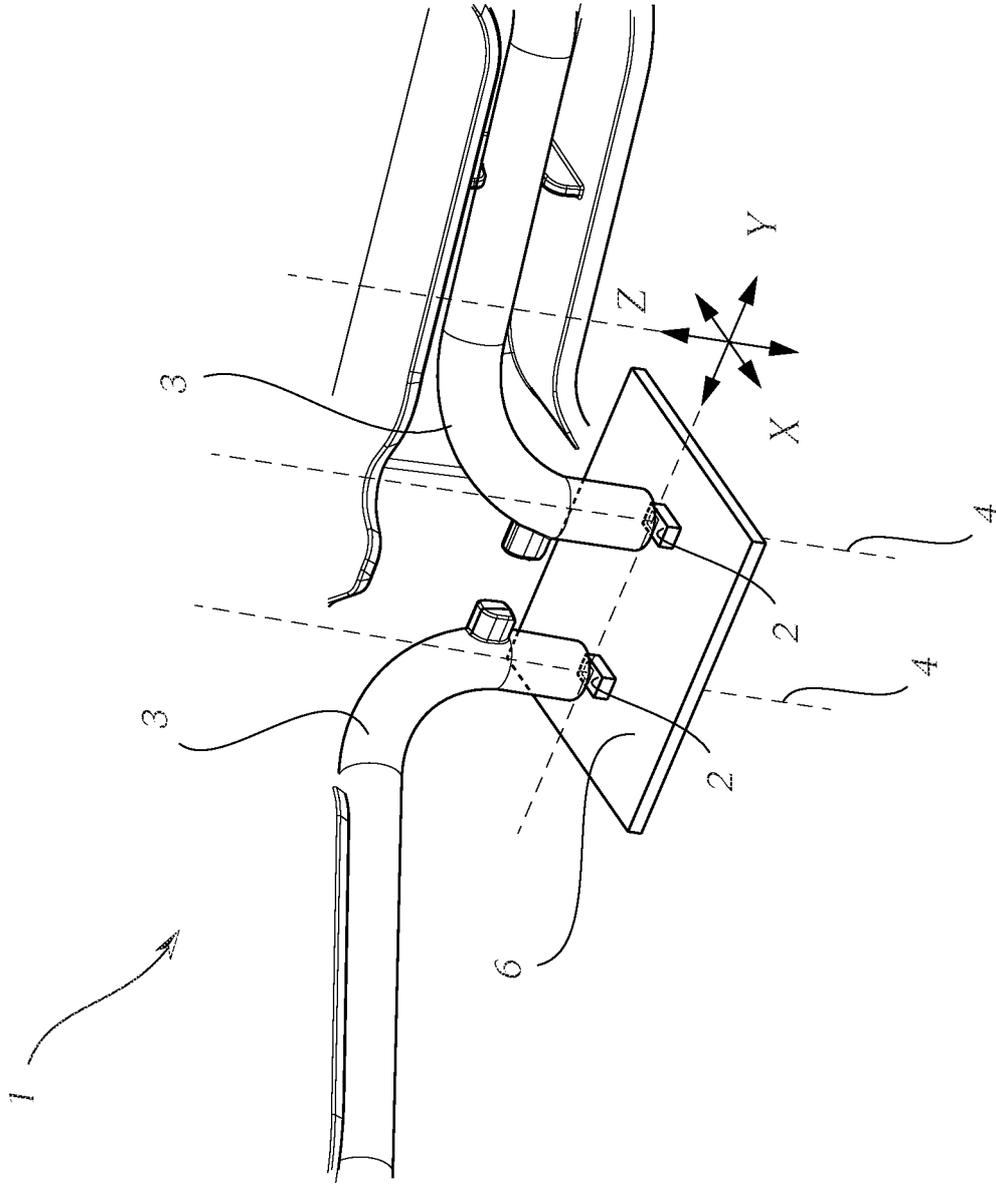


Fig. 2

Fig. 1

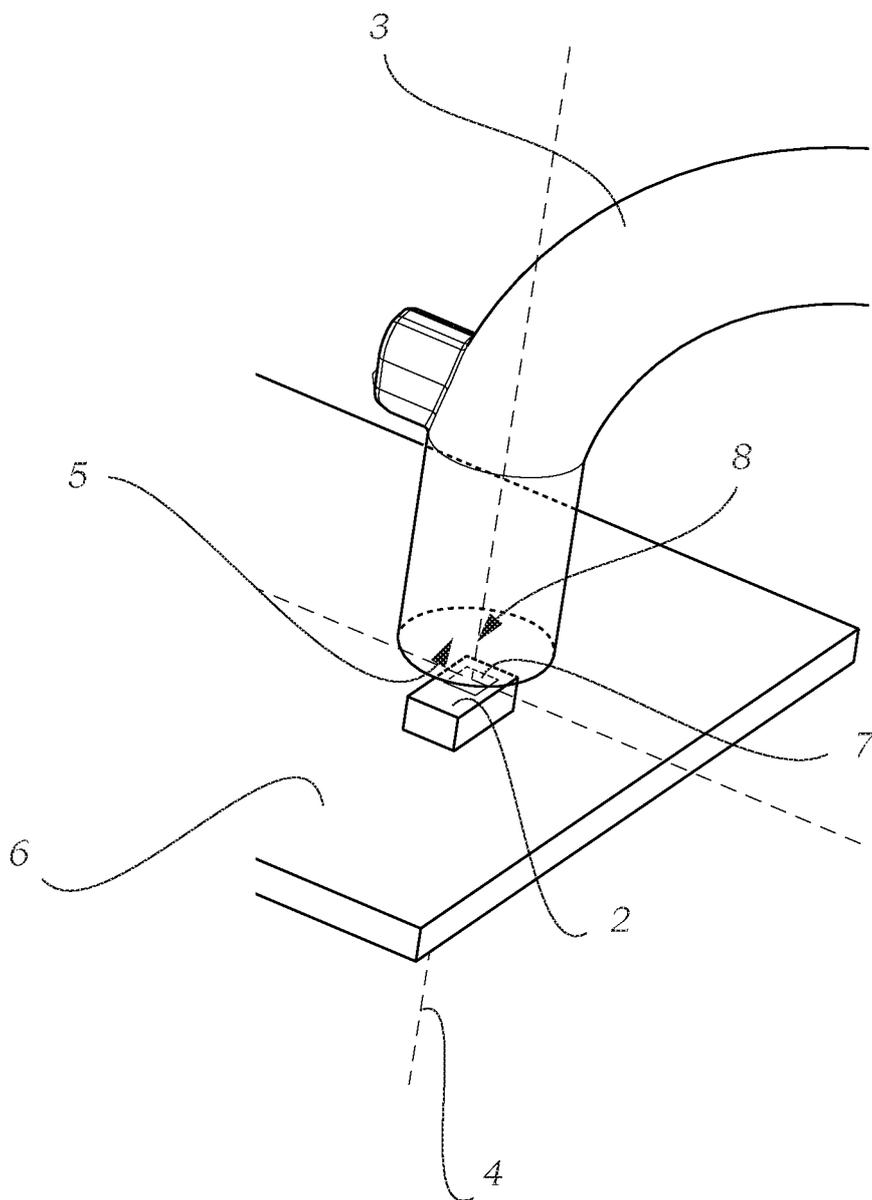


Fig. 3

3/4

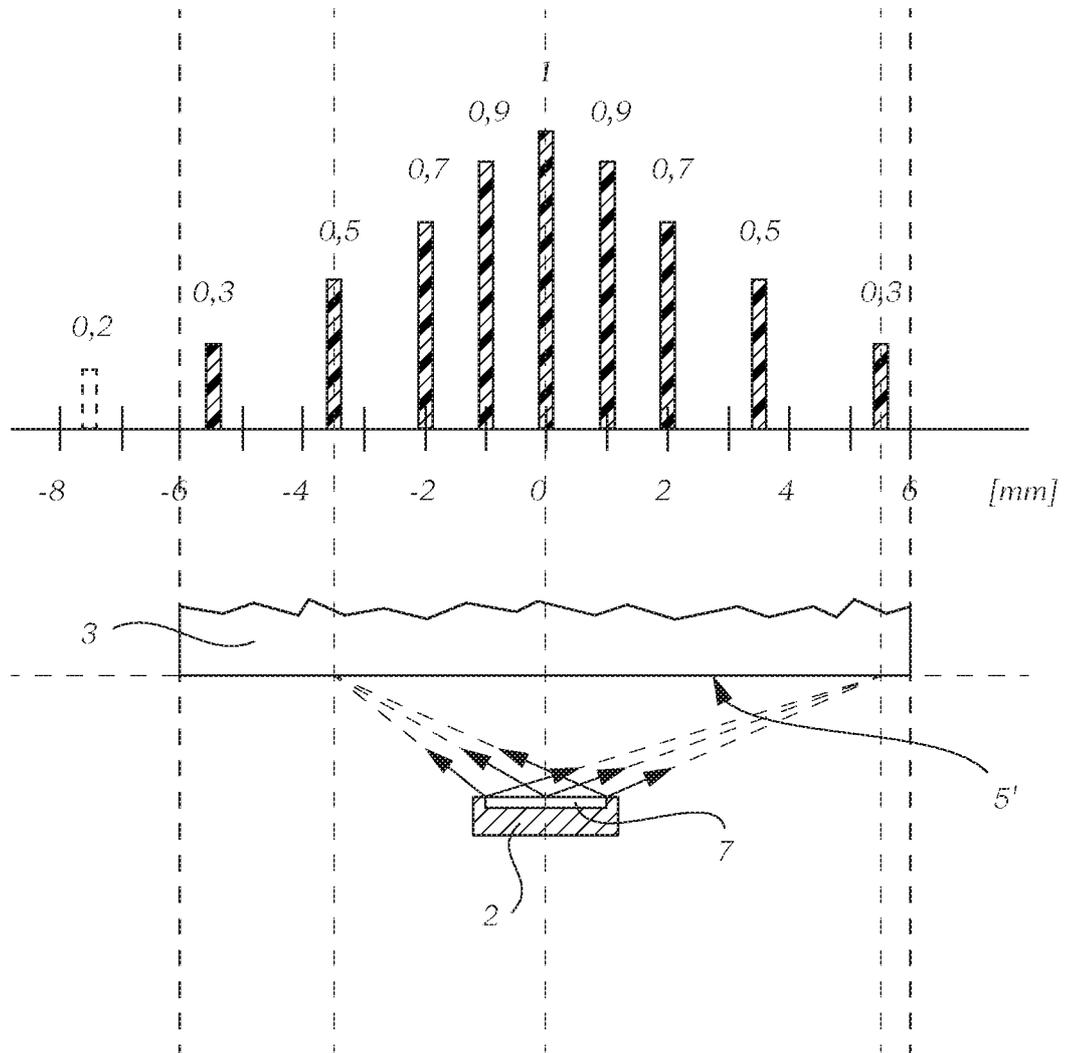


Fig. 4

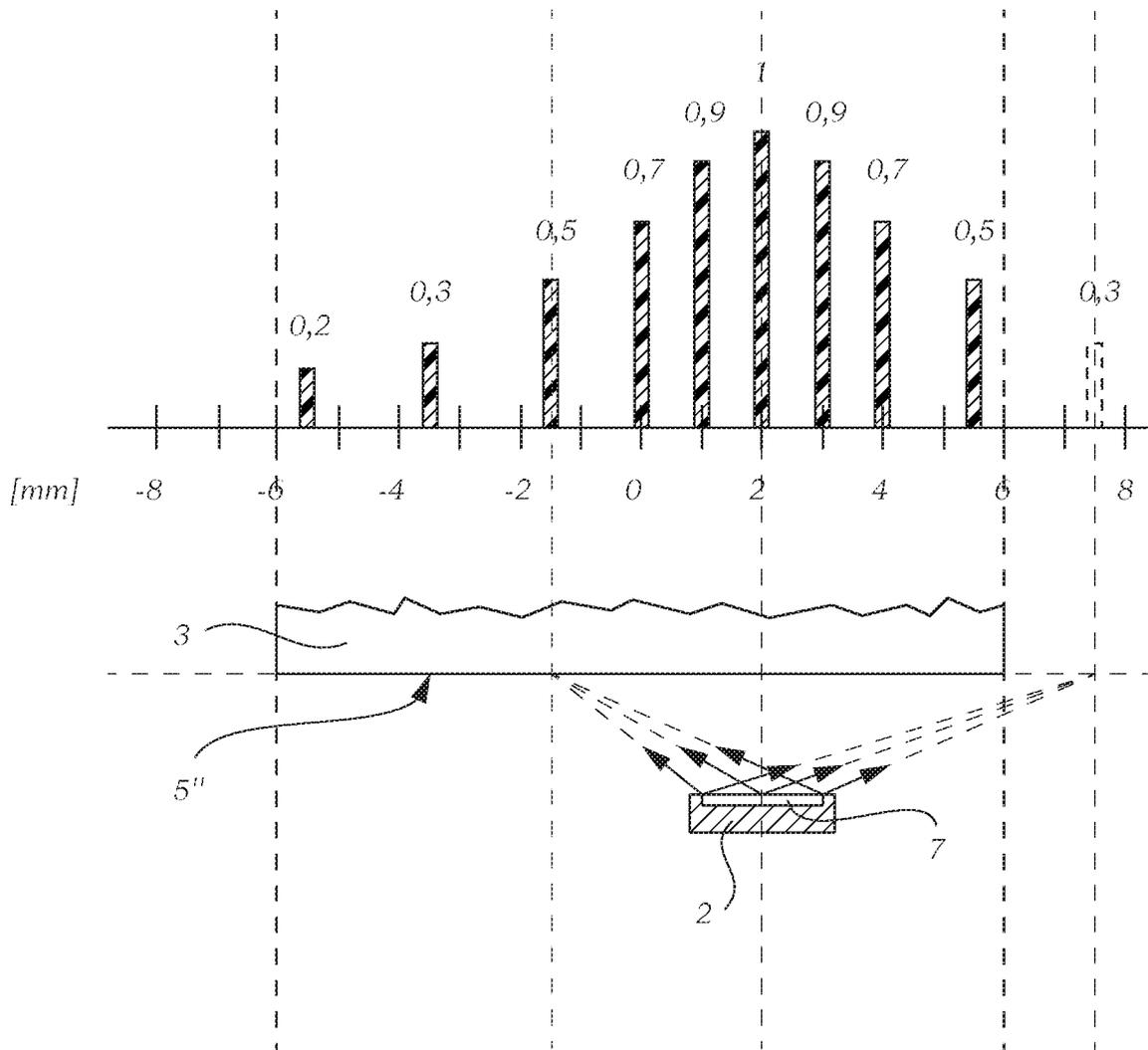


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F21S 8/10 (2006.01); **B60Q 1/00** (2006.01); **G02B 6/00** (2006.01); **F21V 8/00**

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F21S 48/1241 (2013.01); **F21S 48/10** (2013.01); **B60Q 1/0011** (2013.01); **G02B 6/00** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 F21S, B60Q, G02B, F21V

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, WPI, XFull

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.08.2016** eingereichten Ansprüchen **1-19** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 102012112125 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO) 12. Juni 2014 (12.06.2014) Ganzes Dokument.	1-19
A	EP 2378187 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN) 19. Oktober 2011 (19.10.2011) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3; Absätze [0004]-[0014]; [0019]-[0044].	1-19
A	EP 1213178 A2 (HELLA KG HUECK & CO) 12. Juni 2002 (12.06.2002) Ganzes Dokument.	1-19
A	DE 102010046342 A1 (AUDI AG) 29. März 2012 (29.03.2012) Abbildung 1; Absätze [0004]-[0008], [0014]-[0020].	1-19
A	DE 10143357 A1 (SIEMENS AG) 03. April 2003 (03.04.2003) Ganzes Dokument.	1-19

Datum der Beendigung der Recherche: 14.06.2017	Seite 1 von 1	Prüfer(in): TORRE Palmiro
---	---------------	------------------------------

<p>^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:</p> <p>X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.</p> <p>Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.</p>	<p>A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.</p> <p>E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).</p> <p>& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.</p>
--	--

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zumindest eine Lichtquelle (2) zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle (2) zugeordnete Optikvorrichtung (3) umfasst, wobei
- der zumindest einen Lichtquelle (2) eine Hauptabstrahlachse (4) zugeordnet ist, die Optikvorrichtung (3) der zumindest einen Lichtquelle (2) in Richtung der Hauptabstrahlachse (4) nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) aufweist, welche mit dem Licht beleuchtet wird und durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung (3) eingekoppelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren folgende Schritte aufweist,
- a) Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) von der zumindest einen Lichtquelle (2) beleuchtet wird,
 - b) Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
 - c) Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2), indem der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
 - d) Bringen der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) in die relative Lage, in welcher der Istwert der Beleuchtungsstärke dem Sollwert gleich ist, mittels Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopplfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) relativ zueinander.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist, und im Schritt c) die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse (4) orientiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist, wobei während des Verschiebens im Schritt d) die zumindest eine Lichteinkopplfläche (5) im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse (4) orientiert gehalten wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) eine Mehrzahl von Lichtquellen (2) umfasst, die Optikvorrichtung (3) eine Mehrzahl von Lichteinkopfflächen (5) aufweist und jeder Lichtquelle (2) genau eine Lichteinkopffläche (5) zugeordnet ist, wobei jede Lichtquelle (2) und ihr zugeordnete Lichteinkopffläche (5) in eine relative Lage gemäß den Verfahrensschritten a) bis d) gebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschieben in Schritt d) in einer senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) angeordneten Ebene erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) einen Mittelpunkt (8) umfasst, welcher einen Ist-Abstand zu der Hauptabstrahlachse (4) aufweist, in Schritt c) zusätzlich ein Soll-Abstand des Mittelpunktes (8) zu der Hauptabstrahlachse (4) aus dem vorgegebenen Sollwert der Beleuchtungsstärke ermittelt und beim Berechnen der relativen Lage verwendet wird, und in Schritt d) zusätzlich der Mittelpunkt (8) von der Hauptabstrahlachse (4) um den Soll-Abstand beabstandet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der zumindest einen Lichtquelle (2) erzeugte Licht durch eine photometrische Größe beschrieben ist, welche entlang der Hauptabstrahlachse (4) ihren größten Wert aufweist und in den Verfahrensschritten a), b) und d) verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die photometrische Größe eine Lichtstärke ist, wobei die Lichtstärke in den Verfahrensschritten a), b) und d) verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch zusätzliche weitere Schritte:** Schritt e) Befestigen der zumindest einen Lichtquelle (2) in der relativen Lage.

10. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung zum Abstrahlen eines gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 eingestellten Lichtstroms umfassend zumindest eine Lichtquelle (2) zur Erzeugung von Licht und eine der zumindest einen Lichtquelle (2) zugeordnete Optikvorrichtung (3), wobei

- der zumindest einen Lichtquelle (2) eine Hauptabstrahlachse (4) zugeordnet ist,
- die Optikvorrichtung (3) der zumindest einen Lichtquelle (2) in Richtung der Hauptabstrahlachse (4) nachgeordnet ist und zumindest eine Lichteinkopffläche (5) umfasst, welche mit dem Licht beleuchtet ist, durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung (3) einkoppelt und welche einen Mittelpunkt (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die zumindest eine Lichtquelle (2) und die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) aus ihrer Nulllage in eine relative Lage ausgelenkt sind, wobei in der Nulllage die Hauptabstrahlachse (4) die Lichteinkopffläche (5) in dem Mittelpunkt (8) durchstößt und die Lichteinkopffläche (5) mit einer Nulllage-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist und in der relativen Lage der Mittelpunkt (8) von der Hauptabstrahlachse (4) um einen Abstand beabstandet ist und die Lichteinkopffläche (5) mit einer vorgegebenen Soll-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, wobei der Abstand nicht verschwindend/bedeutend groß im Vergleich zu einer charakteristischen Länge der zumindest einen Lichtquelle (2) ist.

11. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Nulllage die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist.

12. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der relativen Lage die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist.

13. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Soll-Beleuchtungsstärke von der Nulllage-Beleuchtungsstärke wesentlich, beispielsweise um ca. 10% bis 50%, insbesondere um ca. 20% bis 40%, vorzugsweise um ca. 30%, unterscheidet.

14. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des Lichts in die Optikvorrichtung (4) einkoppelt.

15. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) eine Leiterplatte (6) aufweist, die zumindest eine Lichtquelle (2), vorzugsweise alle Lichtquellen, als LEDs ausgebildet sind, und die LED(s) auf der Leiterplatte (6) entsprechend der relativen Lage befestigt sind oder in ihrer Nulllage auf der Leiterplatte (6) befestigt sind und die Leiterplatte (6) in der Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung (1) entsprechend der relativen Lage verschoben und befestigt ist.
16. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der zumindest einen Lichtquelle (2) erzeugte Licht durch eine photometrische Größe beschrieben ist, welche entlang der Hauptabstrahlachse (4) ihren größten Wert aufweist.
17. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die photometrische Größe eine Lichtstärke ist.
18. Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Beleuchtungsstärke kleiner als die Nulllage-Beleuchtungsstärke ist.
19. Kraftfahrzeug mit zumindest einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18.