

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50708/2016 (51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 03.08.2016 **B60Q 1/00** (2006.01)  
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2020 **G02B 6/00** (2006.01)  
**F21V8/00**

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

(73) Patentinhaber:  
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 Lichteinkop­pelfläche (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:

- Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungs­stärke, mit der die zumindest eine Lichteinkop­pelfläche (5) von der zumindest einen Lichtquelle (2) beleuchtet wird,
- Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
- Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkop­pelfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2), wobei der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und

d) Bringen der zumindest einen Lichteinkop­pelfläche (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 Lichteinkop­pelfläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) relativ zueinander.

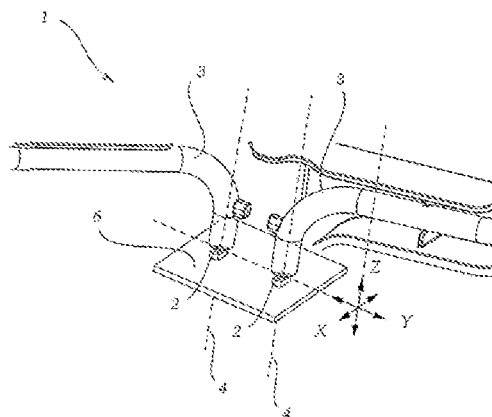


Fig. 2

## Beschreibung

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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlage abgestrahlten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlage 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 Lichteinkopplungsfläche 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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlage zum Abstrahlen des gemäß dem oben genannten Verfahren eingestellten Lichtstroms, wobei die Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlage 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 Lichteinkopplungsfläche umfasst, welche mit dem Licht beleuchtet ist, durch welche im Wesentlichen das gesamte Licht in die Optikvorrichtung eingekoppelt und welche einen Mittelpunkt aufweist.

**[0002]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung Kraftfahrzeug mit zumindest einer solchen Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlage.

**[0003]** Beleuchtungsanlagen für Kraftfahrzeugscheinwerfer sowie Verfahren zu ihrer Einstellung sind aus dem Stand der Technik bekannt (DE 102012112125 A1, EP 2378187 A1, EP 1213178 A2, DE 102010046342 A1, DE 10143357 A1). DE 102012112125 A1 zeigt eine Beleuchtungsanlage für Kraftfahrzeuge, bei welcher Lichtausbeute maximiert wird. EP 1213178 A2 offenbart ein Verfahren zum dynamischen Verstellen der Vorsatzoptik, wodurch eine variable Lichtverteilung erzeugt werden kann. EP 2378187 A1 zeigt eine Lichtleitervorrichtung für Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlagen, mit welcher ebenfalls die Lichtverteilung variiert werden kann. DE 102010046342 A1 zeigt eine Kopplungsvorrichtung für Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlagen, die die Einkopplung von Licht in einen Lichtleiter verbessert. Unter Verwendung von einer solchen Kopplungsvorrichtung kann eine Beleuchtungsanlage bereitgestellt werden, durch die sich ein Lichtleiter und ein Leuchtmittel flexibler zueinander anordnen lassen. DE 10143357 A1 zeigt eine Beleuchtungsanlage für Kraftfahrzeug mit einem starren gebogenen Lichtleiter, wobei der Lichtleiter derart weitergebildet wird, dass die Verluste bei der Lichtumlenkung deutlich verkleinert werden. Somit behandelt der angeführte Stand der Technik allgemein das Problem der Einstellung der Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlagen.

**[0004]** Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff Hauptabstrahlachse eine Achse verstanden, entlang derer die Lichtstärke der entsprechenden Lichtquelle am größten (maximal) ist.

**[0005]** Lichtquellen-Hersteller können über Projektlaufzeit - Herstellung von Kraftfahrzeugbeleuchtungsanlagen (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, insbesondere steigen.

**[0006]** 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 (z.B. mittels eines Mikrokontrollers) und Vergleich kann der LED-Strom wiederum mithilfe eines Mikrokontrollers 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 er 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 oder zu stark. Deshalb muss auch dieses Bauteil geschützt werden, was wiederum weitere zusätzliche Bauelemente erfordert. Darüber hinaus benötigt der Kodierwiderstand, um ausgelesen zu werden, einen Pin an dem verwendeten Stecker, weshalb eine Leitung auf der Leiterplatte/Platine vorgesehen werden sollte. Weiters werden die die LEDs tragenden Leiterplatten auf Kühlkörper aufgebracht. Diese weisen üblicherweise mehrere Einspeisestellen auf, die aufeinander abgestimmt werden müssen, wenn der LED-Strom verändert wird. Ein weiterer Nachteil des oben beschriebenen Dimmens, dass die einzelnen LEDs mit unterschiedlichen Strömen betrieben werden, die alleamt von dem ursprünglichen Strom unterschiedlich sind. Dadurch wird in dem System, welches z.B. in einem Lichtmodul eines Kraftfahrzeugscheinwerfers eingesetzt wird, ein neuer Arbeitspunkt definiert, der beispielsweise hinsichtlich der EM-Verträglichkeit aufs Neue getestet gehört.

**[0007]** 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 (seiner Lichtmodule oder gar innerhalb einzelner Lichtmodule) kommen. Dabei kann es passieren, dass der Kraftfahrzeugscheinwerfer die gesetzlichen Normen an die abgestrahlte Lichtverteilung nicht mehr erfüllt.

**[0008]** 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:

- [0009]** a) Ermitteln eines Istwerts einer Beleuchtungsstärke, mit der die zumindest eine Lichteinkopffläche von der zumindest einen Lichtquelle beleuchtet wird,
- [0010]** b) Vergleichen des Istwerts mit einem vorgegebenen Sollwert,
- [0011]** c) Berechnen einer relativen Lage zwischen der zumindest einen Lichteinkopffläche und der zumindest einen Lichtquelle, indem der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
- [0012]** 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 Verschiebens der zumindest einen Lichteinkopffläche und der zumindest einen Lichtquelle relativ zueinander.

**[0013]** Es versteht sich, dass, obwohl in dem hier dargelegten Verfahren von einer Beleuchtungsstärke die Rede ist, auch andere photometrische Größen oder ihre radiometrische Ana-

loga verwendet werden können. Es ist also einem Fachmann auf dem Gebiet der Lichttechnik durchaus zuzutrauen, dass er bei dem erfindungsgemäßen Verfahren andere Größen wie beispielsweise Lichtstrom, Lichtstärke o.Ä. benutzen kann, ohne dabei erfinderische tätig werden zu müssen.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht beispielsweise ein kostengünstiges Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung abgestrahlten Lichtstroms. Dabei wird durch das Einstellen des abgestrahlten Lichtstroms ermöglicht, zum Beispiel unerwünschte Helligkeitsunterschiede innerhalb einer von der Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung erzeugten Lichtverteilung zu verringern. Die unerwünschten Helligkeitsunterschiede können, wie oben erwähnt, zum Beispiel dann auftreten, wenn bei der Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung unterschiedlich stark leuchtende LEDs eingesetzt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren macht die Verwendung der oben beschriebenen dimmbaren Schaltungen nicht mehr notwendig.

**[0015]** Bei einer praxisbewährten 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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. Die Nulllage kann beispielsweise dadurch charakterisiert sein, dass in der Nulllage die Hauptabstrahlachse die Lichteinkopplfläche in dem Mittelpunkt durchstößt, beispielsweise mit der optischen Achse der Optikvorrichtung zusammenfällt. Der Istwert gibt an, wieviel Licht in die Optikvorrichtung eingekoppelt wird. Dabei kann die Optikvorrichtung beispielsweise als ein lichtleitendes Optikelement, z.B. als ein Lichtleiter oder als 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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung abgestrahlten Lichts zusammen. Durch Abweichungen in der Produktion der Lichtquellen (z.B. LEDs oder Laserlichtquellen) können der Istwert und die von der Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung abgestrahlte Lichtmenge, wie oben erwähnt, mit der Zeit variieren. Um die Homogenität und /oder die gesetzlichen 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 Lichteinkopplfläche 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.

**[0018]** Es kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass die Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung eine Mehrzahl von Lichtquellen umfasst, die Optikanordnung 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.

**[0019]** 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 Optikanordnung - die Optik - derart angeordnet und/oder ausgebildet sein, dass das von jeder LED in einen Kegel mit einem Öffnungswinkel von etwa  $120^\circ$  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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung oder in einem und demselben Scheinwerfer zu verwenden.

**[0020]** 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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung 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 Lichtleiters, beispielsweise eines Silikonoptikkörpers, 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn nach Schritt d) die zumindest eine Lichtquelle, vorzugsweise alle Lichtquellen, in der relativen Lage befestigt werden.

**[0025]** Des Weiteren ist die oben genannte Aufgabe durch eine Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Lichtquelle und die zumindest eine Lichteinkopffläche aus ihrer Nulllage in eine relative Lage ausgelenkt sind, wobei in der Nulllage die Hauptabstrahlachse die Lichteinkopffläche in dem Mittelpunkt durchstößt und die Lichteinkopffläche mit einer Nulllage-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist und in der relativen Lage der Mittelpunkt von der Hauptabstrahlachse um einen Abstand beabstandet ist und die Lichteinkopffläche mit einer vorgegebenen Soll-Beleuchtungsstärke beleuchtet ist, wobei der Abstand vorzugsweise nicht verschwindend/bedeutend groß im Vergleich zu einer charakteristischen Länge der zumindest einen Lichtquelle ist.

**[0026]** Eine solche Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung hat zum Vorteil, dass sie immer gleich starke Beleuchtung - mit der Soll-Beleuchtungsstärke - erzeugt und deshalb beispielsweise in einem Scheinwerfer mit anderen Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnungen und/oder Lichtmodulen eingesetzt werden kann, ohne dass z.B. die Homogenität der von dem Scheinwerfer abgestrahlten Lichtverteilung beeinträchtigt wird oder dass zu große Helligkeitsunterschiede innerhalb der Lichtverteilung entstehen, die die Gesetzmäßigkeit der Lichtverteilung verletzen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung ist, dass sie kostengünstig ist (z.B. im Vergleich zu Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnungen 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.

**[0027]** Es kann zweckmäßig sein, wenn in der Nulllage die zumindest eine Lichteinkopffläche im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse orientiert ist.

**[0028]** Außerdem kann es verteilhaft sein, wenn in der relativen Lage die zumindest eine Lichteinkopffläche im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse orientiert ist.

**[0029]** 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 Lichteinkopffläche 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.

**[0030]** Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn zumindest ein Teil des Lichts in die Optikvorrichtung einkoppelt. Sollte der Fall eintreten, wenn die Nulllage-Beleuchtungsstärke gleich der Soll-Beleuchtungsstärke ist, kann es zweckmäßig sein, wenn das ganze Licht in die Optikvorrichtung einkoppelt.

**[0031]** Bei einer praxisbewährten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass die Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung 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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung 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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsanordnung derart befestigt ist, dass sich alle LEDs und die den LEDs zugehörigen Lichteinkopfflächen in einer relativen Lage befinden.

**[0032]** 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.

**[0033]** Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Soll-Beleuchtungsstärke kleiner als die Nulllage-Beleuchtungsstärke ist.

**[0034]** 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.

**[0035]** Lichtabbildungssystem kann Lichtprojektions- und/oder Lichtreflexionssystem sein.

**[0036]** Die Erfindung wird nachstehend anhand beispielhafter nichteinschränkender Ausführungsformen näher erläutert, die in einer Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigt:

**[0037]** Fig. 1 ein Verfahren zum Einstellen eines von einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung abgestrahlten Lichtstroms;

**[0038]** Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Teils einer Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

**[0039]** Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der schematischen Darstellung aus der Figur 2,

**[0040]** Fig. 4 eine Verteilung der eingekoppelten Beleuchtungsstärke in einer Nulllage zwischen einer Lichteinkopplfläche und einer Lichtquelle, und

**[0041]** Fig. 5 eine Verteilung der eingekoppelten Beleuchtungsstärke in einer relativen Lage zwischen einer Lichteinkopplfläche und einer Lichtquelle.

**[0042]** 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.

**[0043]** Ein Kraftfahrzeug kann beispielsweise eine inhomogene oder ungleichmäßig helle Lichtverteilung erzeugen, wenn ungleichmäßig helle Lichtquellen in Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtungen 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. Beispielhaft 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 Lichteinkopplfläche, durch die das Licht in die Optikvorrichtung gelangt. Gemäß dem Stand der Technik ist/sind diese Lichteinkopplfläche(n) in Bezug

auf Lichtquelle(n) derart positioniert, dass das von den Lichtquelle(n) erzeugte Licht vorzugsweise ohne Verluste in die Optikvorrichtung eingekoppelt wird.

**[0044]** 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 Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung vorhandenen Lichtquellen oder auf die Lichtquellen in einer anderen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung 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.

**[0045]** 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).

**[0046]** 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 Lichteinkopffläche 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.

**[0047]** 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 Lichteinkopffläche 5 auf. Zwar ist diese in der Figur 3 gezeigte Lichteinkopffläche 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 Lichteinkopffläche 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 Lichteinkopffläche auch konkav bzw. konvex ausgebildet sein. Besonders günstig ist es, wenn die Hauptabstrahlachse mit der Richtung der optischen Achse der Optikvorrichtung an der Lichteinkopffläche 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 Lichteinkopfflächen 5 entspricht der oben beschriebenen Nulllage. Dabei können die Lichtleiter 3 eine runde Lichteinkopffläche 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 Lichteinkopffläche 5 des entsprechenden Lichtleiters 3 angeordnet. Dabei ist die Lichteinkopffläche 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.

**[0048]** 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 Lichteinkopffläche derart zu wählen, dass dieser in der Größenordnung der Größe der Lichteinkopffläche 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 Lichteinkopffläche 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 schema-

tisch in Figur 4 gezeigt. Dieselbe Lichteinkopplungsfläche 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 Lichteinkopplungsfläche 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 Lichteinkopplungsfläche, 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 Lichteinkopplungsfläche 5 des Lichtleiters 3 entspricht der relativen Lage der vorliegenden Erfindung. Zur Veranschaulichung ist eine Intensitätsverteilung des auf die Lichteinkopplungsfläche 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 Lichteinkopplungsfläche 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 Weiteres 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 Lichteinkopffläche (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 Lichteinkopffläche (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 Lichteinkopffläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2), indem der Istwert dem Sollwert gleichgesetzt wird, und
  - d) Bringen der zumindest einen Lichteinkopffläche (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 Lichteinkopffläche (5) und der zumindest einen Lichtquelle (2) relativ zueinander.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist, und im Schritt c) die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlachse (4) orientiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist, wobei während des Verschiebens im Schritt d) die zumindest eine Lichteinkopffläche (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, wobei in Schritt a) der Istwert der Beleuchtungsstärke unter Verwendung von der die zumindest eine Lichtquelle (2) charakterisierenden photometrischen Größe ermittelt wird, wobei der unter

Verwendung von der die zumindest eine Lichtquelle (2) charakterisierenden photometrischen Größe ermittelte Istwert in allen weiteren Verfahrensschritten verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die photometrische Größe eine Lichtstärke ist.
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. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung 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. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Nulllage die zumindest eine Lichteinkopffläche (5) im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptabstrahlachse (4) orientiert ist.
12. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung 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. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung 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. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil des Lichts in die Optikvorrichtung (4) einkoppelt.
15. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung (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 Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung (1) entsprechend der relativen Lage verschoben und befestigt ist.
16. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung 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. Kraftfahrzeugbeleuchtungs Vorrichtung 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.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

1/4

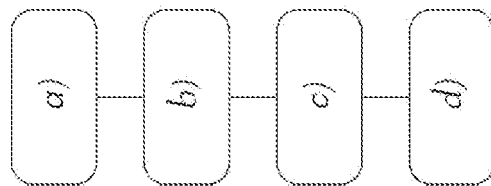
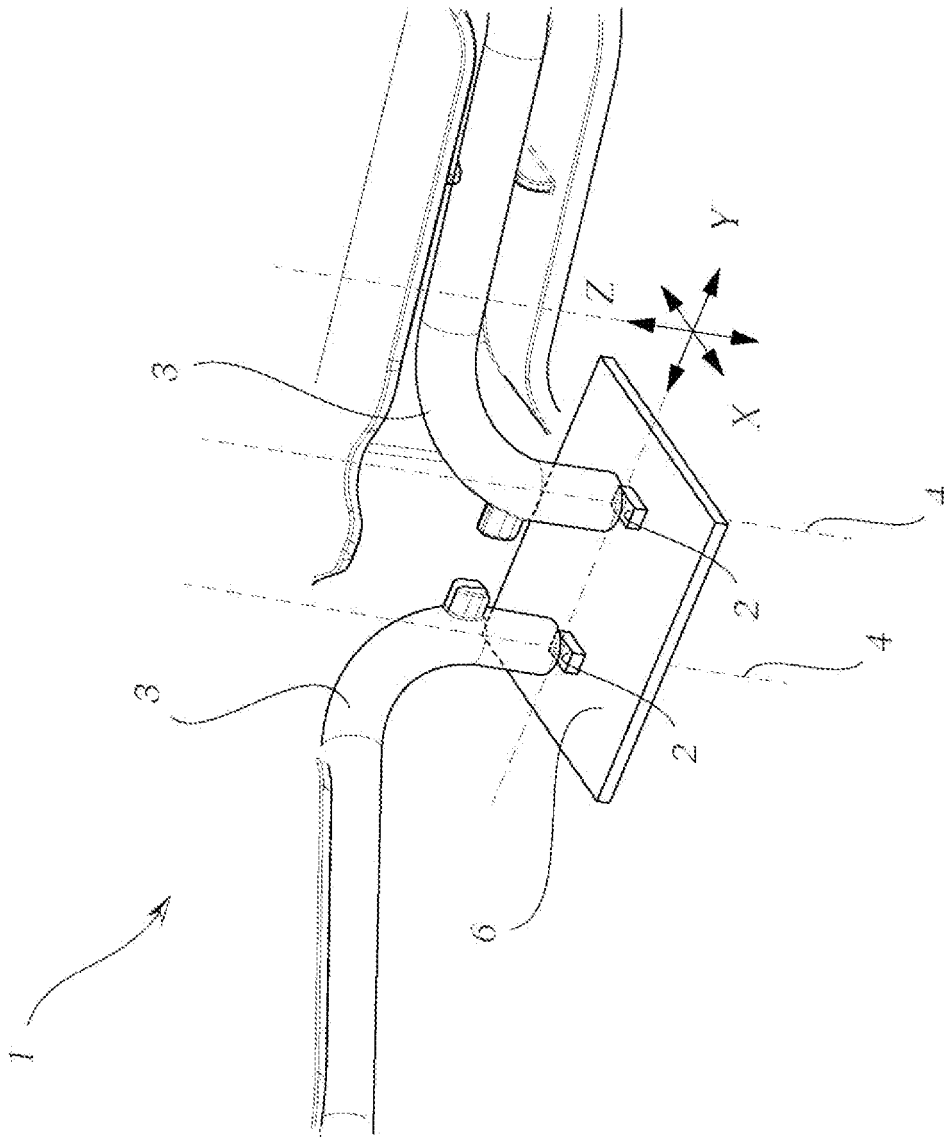


Fig. 2

Fig. 1

2/4

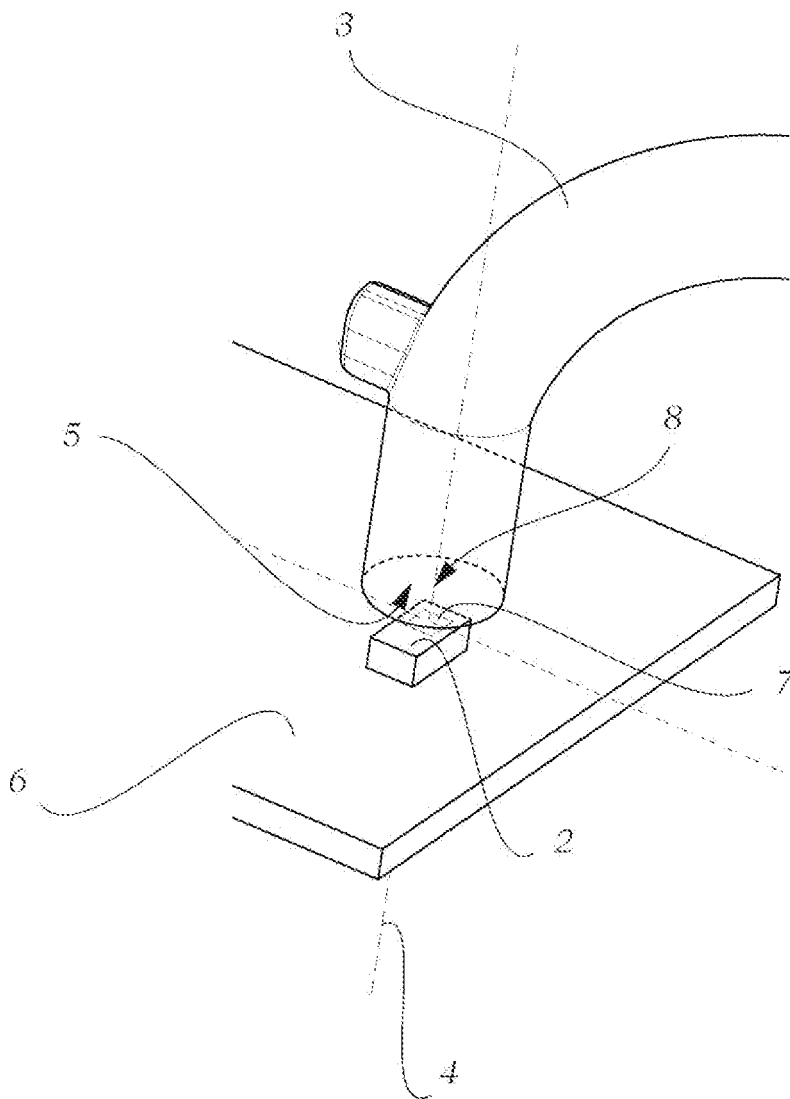


Fig. 3

3/4

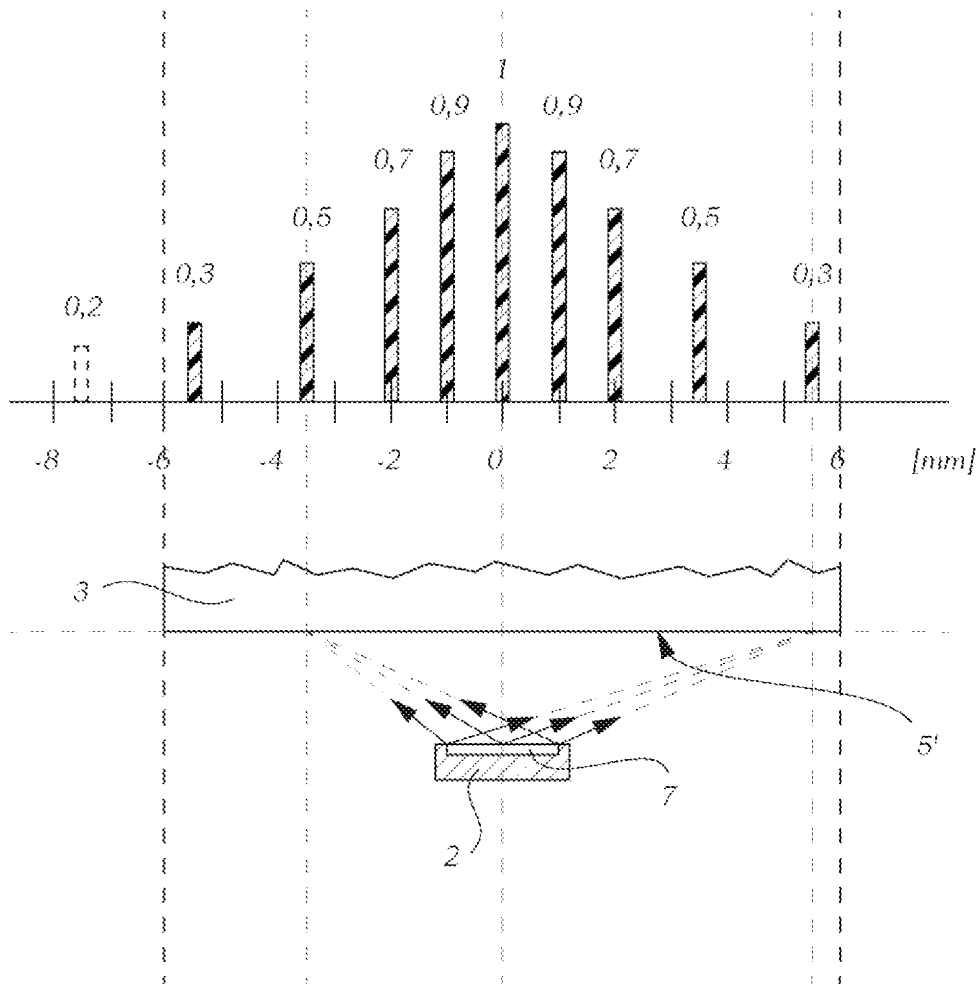


Fig. 4



4/4

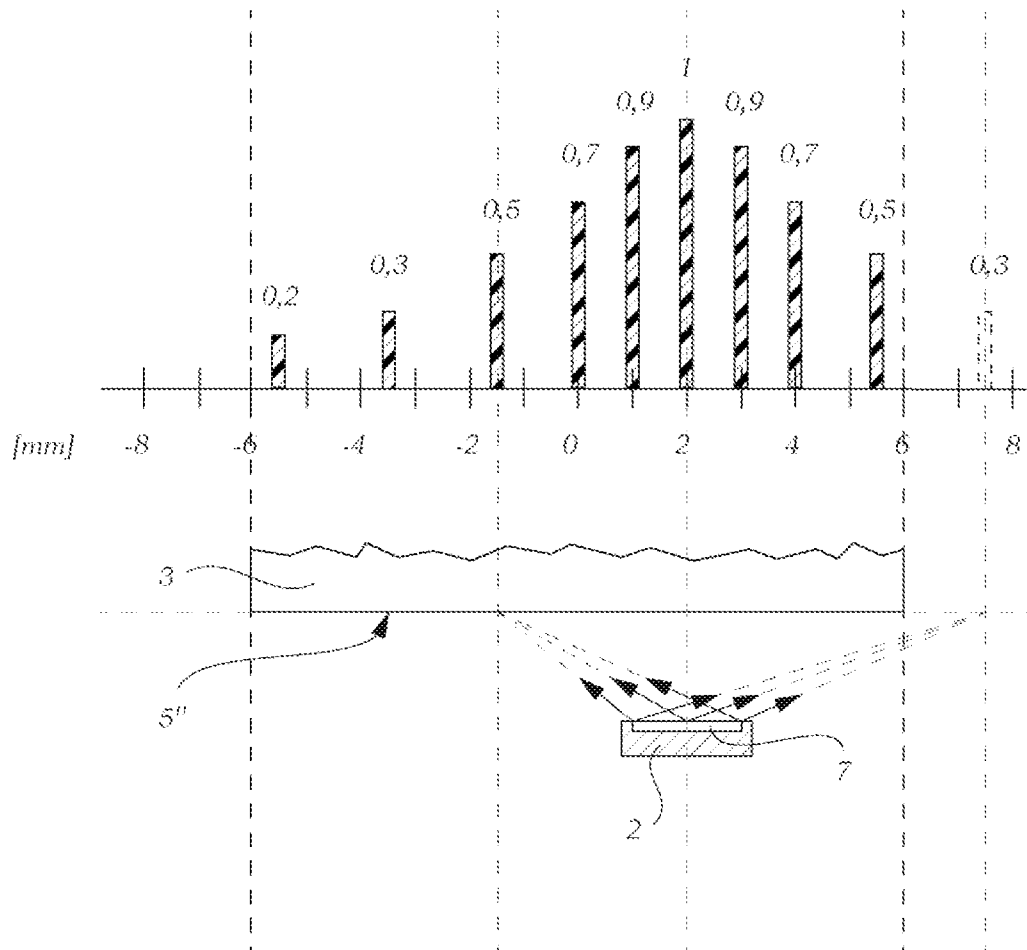


Fig. 5