(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 222 684 A1** 2014.06.12

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 222 684.2**
(22) Anmeldetag: **11.12.2012**
(43) Offenlegungstag: **12.06.2014**

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

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft, 80809, München, DE

(72) Erfinder:
Gocke, Tim, 80796, München, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

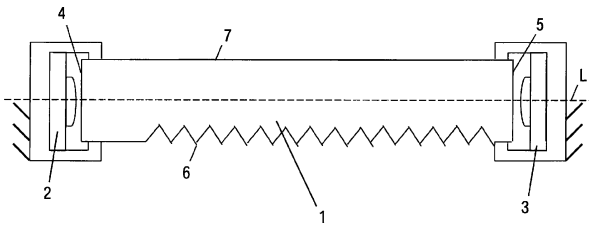
DE	**10 2008 015 561**	**A1**
DE	**10 2010 003 270**	**A1**
US	**2010 / 0 302 799**	**A1**
US	**2012 / 0 262 425**	**A1**
US	**5 400 225**	**A**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Lichtleiter (1) zur totalreflektierenden Leitung von Licht zweier Lichtquellen (2, 3) entlang einer Lichtausbreitungsachse (L), wobei das Licht einer Lichtquelle (2) an einer Einkoppelfläche (4) an einer Stirnseite des Lichtleiters (1) einkoppelbar ist und das Licht der anderen Lichtquelle (3) an einer anderen Einkoppelfläche (5) an einer anderen Stirnseite des Lichtleiters (1) einkoppelbar ist, mit einer entlang der Lichtausbreitungsachse (L) angeordneten Auskoppelfläche (6) zum Auskoppeln von Licht, welches an einer entlang der Lichtausbreitungsachse angeordneten Austrittsfläche (7) unter Aufhebung der Totalreflexionsbedingung aus dem Lichtleiter (1) austritt. Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Lichtleiter (1) derart ausgestaltet ist, dass die Lichtintensitätsverteilung (LV1, LV2) des an der Austrittsfläche (6) austretenden Lichts zumindest einer Lichtquelle (2, 3) einen Gradienten in Ausbreitungsrichtung des Lichts der jeweiligen Lichtquelle (2, 3) aufweist, und eine Steuereinrichtung für die Lichtquellen (2, 3) derart vorgesehen ist, dass beim Anschalten der Beleuchtungseinrichtung die Lichtquellen (2, 3) in einem vorgegebenen Einschaltzeitintervall aktiviert werden und dabei die Helligkeit zumindest einer Lichtquelle (2, 3) basierend auf einem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf bis zum Erreichen eines vorgegebenen Helligkeitswerts verändert wird. Hierdurch wandert der Schwerpunkt der Gesamtlichtverteilung, der sich aus den Lichtintensitätsverteilungen (LV1, LV2) der zwei Lichtquellen (2, 3) an der Austrittsfläche (7) ergibt, im Einschaltzeitintervall entlang der Lichtausbreitungsachse (L) hin zu einer der Einkoppelflächen (4, 5).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug.

[0002] In Kraftfahrzeugen werden heutzutage vermehrt Beleuchtungseinrichtungen mit einer Vielzahl von Lichtquellen verwendet, welche oftmals als LEDs ausgestaltet sind. Dabei können durch die Verwendung einer Vielzahl von LEDs verschiedene visuelle Effekte erzeugt werden. Zum Beispiel kann in einem Fahrtrichtungsanzeiger aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten LEDs ein Wischeffekt beim Einschalten des Fahrtrichtungsanzeigers durch die aufeinanderfolgende Aktivierung der LEDs erzeugt werden. In Beleuchtungseinrichtungen mit einer Vielzahl von LEDs erweist es sich als nachteilhaft, dass das Erscheinungsbild der Beleuchtungseinrichtung aufgrund der punktförmig strahlenden LEDs inhomogen ist und zudem die LEDs einzeln über eine Vielzahl von Kanälen angesteuert werden müssen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, mit der einfach und effizient Lichteffekte generiert werden können.

[0004] Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung, welche für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist, beruht auf Lichtleitertechnik. Sie umfasst einen Lichtleiter zur totalreflektierenden Leitung von Licht zweier Lichtquellen entlang einer Lichtausbreitungsachse, wobei das Licht einer Lichtquelle an einer Einkoppelfläche an einer Stirnseite des Lichtleiters einkoppelbar ist und das Licht der anderen Lichtquelle an einer anderen Stirnseite des Lichtleiters einkoppelbar ist. Im Lichtleiter ist eine entlang der Lichtausbreitungsachse angeordnete Auskoppelfläche zum Auskoppeln von Licht vorgesehen. Das ausgekoppelte Licht tritt dabei an einer entlang der Lichtausbreitungsachse angeordneten Austrittsfläche unter Aufhebung der Totalreflexionsbedingung aus dem Lichtleiter aus.

[0005] Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Lichtleiter derart ausgestaltet ist, dass die Lichtintensitätsverteilung des an der Austrittsfläche austretenden Lichts zumindest einer Lichtquelle der beiden Lichtquellen und insbesondere jeder der zwei Lichtquellen einen Gradienten in Ausbreitungsrichtung des Lichts der jeweiligen Lichtquelle aufweist. Das heißt, die Lichtintensität der entsprechenden Lichtquelle an der Austrittsfläche nimmt in Ausbreitungsrichtung des Lichts zu oder ab.

[0006] Ferner ist eine Steuereinrichtung für die Lichtquellen derart vorgesehen, dass beim Anschalten der Beleuchtungseinrichtung die Lichtquelle in einem vorgegebenen Einschaltzeitintervall aktiviert werden und dabei die Helligkeit zumindest einer Lichtquelle, welche in einer bevorzugten Variante eine Lichtquelle mit dem Gradienten in der Lichtintensitätsverteilung ist, basierend auf einem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf bis zum Erreichen eines vorgegebenen Helligkeitswerts verändert wird. Die Veränderung der Helligkeit in Kombination mit dem Gradienten in der Lichtintensitätsverteilung ist dabei derart ausgestaltet, dass der (photometrische) Schwerpunkt der Gesamtlichtverteilung, die sich aus den Lichtintensitätsverteilungen der zwei Lichtquellen an der Austrittsfläche ergibt, im Einschaltzeitintervall entlang der Lichtausbreitungsachse hin zu einer der Einkoppelflächen wandert. Der Begriff des rampen- und/oder stufenförmigen Verlaufs ist hier und im Folgenden weit zu verstehen. Insbesondere muss der Anstieg bzw. Abfall der Lichtverteilung gemäß einem rampenförmigen Verlauf nicht zwangsläufig linear sein, sondern kann auch basierend auf einer anderen monoton steigenden bzw. fallenden Funktion erfolgen. Die Länge des Einschaltzeitintervalls kann unterschiedlich gewählt werden und wird vorzugsweise derart festgelegt, dass sie entsprechenden gesetzlichen Anforderungen, z. B. maximal 200 ms für einen Fahrtrichtungsanzeiger, entspricht.

[0007] Mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung kann unter Verwendung von Lichtleitertechnik und lediglich zwei Lichtquellen auf einfache Weise eine Verschiebung des photometrischen Schwerpunkts der Lichtverteilung und damit ein Lichteffekt beim Anschalten der Beleuchtungseinrichtung erzeugt werden. Wie weiter unten näher beschrieben wird, kann die Beleuchtungseinrichtung z. B. als Fahrtrichtungsanzeiger ausgestaltet sein, so dass durch einen Wischeffekt, der über die Verschiebung des photometrischen Schwerpunkts erzeugt wird, die angezeigte Fahrtrichtung visuell verstärkt wird.

[0008] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform nimmt die Helligkeit der zumindest einen Lichtquelle basierend auf dem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf zu, wodurch der Effekt eines wandernden Schwerpunkts der Gesamtlichtverteilung besonders gut hervorgehoben wird.

[0009] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung wird beim Anschalten der Beleuchtungseinrichtung die Helligkeit einer Lichtquelle basierend auf dem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf bis zum Erreichen des vorgegebenen Helligkeitswerts verändert, wohingegen die Helligkeit der anderen Lichtquelle im gesamten vorgegebenen Einschaltintervall auf einen konstanten vorgegebenen Helligkeitswert eingestellt wird. In dieser Variante muss lediglich eine der Lichtquelle rampen- bzw. stufenförmig angesteuert werden. Nichtsdestotrotz besteht auch die Möglichkeit, dass die Helligkeit der beiden Lichtquellen basierend auf einem rampen- und/oder stufen-

förmigen Verlauf verändert wird, wodurch der Effekt des wandernden Schwerpunkts der Gesamtlichtverteilung verstärkt werden kann. Vorzugsweise nimmt dabei die Helligkeit einer Lichtquelle im Einschaltzeitintervall zu, wohingegen die Helligkeit der anderen Lichtquelle abnimmt.

[0010] In einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung weisen die zwei Lichtquellen am Ende des Einschaltzeitintervalls unterschiedliche Helligkeitswerte auf. Insbesondere ist der Helligkeitswert einer Lichtquelle 90% oder weniger und vorzugsweise 80% oder weniger von dem Helligkeitswert der anderen Lichtquelle.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung ist der Lichtleiter als durchgehender Lichtleitungsabschnitt mit zwei Stirnseiten ausgebildet, an denen sich die Einkoppelflächen befinden. Vorzugsweise nimmt dabei die Lichtintensitätsverteilung des an der Austrittsfläche austretenden Lichts einer jeweiligen Lichtquelle mit zunehmendem Abstand von der Einkoppelfläche der jeweiligen Lichtquelle ab. Hierdurch kann besonders gut eine wandernde Bewegung des Schwerpunkts der Gesamtlichtverteilung visualisiert werden.

[0012] In einer weiteren Variante weist der Lichtleiter zwei separate, über benachbarte Stirnseiten aneinander angrenzende Lichtleitungsabschnitte auf, wobei die Einkoppelflächen an entfernt zueinander angeordneten Stirnseiten der Lichtleitungsabschnitte liegen. Gegebenenfalls kann die Beleuchtungseinrichtung dabei mehrere der erfindungsgemäßen Lichtleiter umfassen, wobei z. B. einer oder mehrere der Lichtleiter einen durchgehenden Lichtleitungsabschnitt aufweisen können und einer oder mehrere der Lichtleiter zwei aneinander angrenzende Lichtleitungsabschnitte aufweisen können.

[0013] In einer bevorzugten Variante der obigen Ausführungsform eines Lichtleiters mit zwei Lichtleitungsabschnitten nimmt die Lichtintensitätsverteilung des an der Austrittsfläche austretenden Lichts einer Lichtquelle im entsprechenden Lichtleitungsabschnitt mit zunehmendem Abstand von der Einkoppelfläche ab, wohingegen die Lichtintensitätsverteilung des an der Austrittsfläche austretenden Lichts der anderen Lichtquelle im entsprechenden Lichtleitungsabschnitt mit zunehmendem Abstand von der Einkoppelfläche zunimmt. Vorzugsweise ist dabei die Steuereinrichtung für die Lichtquellen derart ausgestaltet, dass am Ende des Einschaltzeitintervalls die Gesamtlichtverteilung, die sich aus den Lichtintensitätsverteilungen der zwei Lichtquellen an der Austrittsfläche ergibt, einen kontinuierlichen Verlauf über die benachbarten Stirnseiten hinweg aufweist. Auf diese Weise wird einem Betrachter suggeriert, dass die Lichtverteilung mit einem durchgehenden Lichtleitungsabschnitt erzeugt ist.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung umfassen die Lichtquellen jeweils eine oder mehrere Halbleiterdioden und insbesondere eine oder mehrere Laserdioden.

[0015] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung kann verschiedene Funktionalitäten im Fahrzeug übernehmen und insbesondere als Signalleuchte und/oder als Fahrzeuginnenraumbeleuchtung und/oder als Scheinwerfer ausgestaltet sein. In einer besonders bevorzugten Variante umfasst die Beleuchtungseinrichtung einen Fahrtrichtungsanzeiger. Dieser Fahrtrichtungsanzeiger ist dabei im eingebauten Zustand im Kraftfahrzeug vorzugsweise derart betreibbar, dass sich der Schwerpunkt der Gesamtlichtverteilung, die sich aus den Lichtintensitätsverteilungen der zwei Lichtquellen an der Austrittsfläche ergibt, im vorgegebenen Einschaltzeitintervall zu einer Einkoppelfläche verschiebt, welche bei Ansicht des Kraftfahrzeugs von vorne oder von hinten (je nachdem, ob der Fahrtrichtungsanzeiger im Front- oder Heckbereich angeordnet ist) näher an einer zum Fahrtrichtungsanzeiger benachbarten seitlichen Begrenzung des Kraftfahrzeugs liegt. Auf diese Weise wird ein Wischeffekt hin zu der Abbiegerichtung des Fahrtrichtungsanzeigers realisiert.

[0016] In einer Variante der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung mit einem Lichtleiter aus zwei getrennten Lichtleitungsabschnitten ist die Beleuchtungseinrichtung zum Einbau in einem Kraftfahrzeug derart vorgesehen, dass die Lichtleitungsabschnitte in zwei verschiedenen Fahrzeugbereichen angeordnet sind, wobei der eine Fahrzeugbereich gegenüber dem anderen Fahrzeugbereich beweglich ist und die Fahrzeugbereiche derart zueinander positioniert werden können, dass die Lichtleitungsabschnitte über deren benachbarte Stirnseiten aneinander angrenzen. Auf diese Weise kann eine variable Anordnung der Beleuchtungseinrichtung in verschiedenen zueinander beweglichen Fahrzeugteilen erreicht werden. Insbesondere kann z. B. ein Lichtleitungsabschnitt in einer beweglichen Heckklappe und der andere Lichtleitungsabschnitt in einem daran angrenzenden festen Bereich im Heck vorgesehen sein.

[0017] Neben der oben beschriebenen Beleuchtungseinrichtung betrifft die Erfindung ferner ein Kraftfahrzeug, welches eine oder mehrere der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtungen umfasst.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Figuren detailliert beschrieben.

[0019] Es zeigen:

[0020] **Fig.** 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung;

[0021] **Fig.** 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung; und

[0022] **Fig.** 3 Diagramme, welche die Lichtverteilung in dem Lichtleiter der **Fig.** 2 während des Einschaltvorgangs der Beleuchtungseinrichtung wiedergeben.

[0023] **Fig.** 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, wie z. B. einen PKW oder LKW. Die Beleuchtungseinrichtung der **Fig.** 1 sowie auch der weiter unten beschriebenen **Fig.** 2 stellt dabei einen Fahrtrichtungsanzeiger (auch als Blinker bezeichnet) dar. Der Blinker erstreckt sich von rechts nach links vom Fahrzeuginneren hin zu einer seitlichen Fahrzeugbegrenzung. Gegebenenfalls kann die Beleuchtungseinrichtung auch andere Funktionen im Fahrzeug übernehmen, z. B. kann sie Teil eines Scheinwerfers bzw. einer anderen Signalleuchte als des Fahrtrichtungsanzeigers sein. Ebenso kann sie eine Innenraumbeleuchtung im Fahrzeug darstellen.

[0024] Die Beleuchtungseinrichtung der **Fig.** 1 umfasst einen stabförmigen Lichtleiter **1** mit zylindrischem und gegebenenfalls auch rechteckigem Querschnitt, der aus PMMA (PMMA = Polymethylmetacrylat) gebildet ist und sich entlang einer Lichtausbreitungsachse L erstreckt. Am linken Ende des Lichtleiters ist eine LED **2** vorgesehen, welche über die Einkoppelfläche **4** an der Stirnseite des Lichtleiters Licht in den Lichtleiter einspeist. Analog ist am anderen Ende des Lichtleiters eine weitere LED **3** vorgesehen, welche über die Einkoppelfläche **5** an der entgegengesetzten Stirnseite des Lichtleiters ebenfalls Licht in den Lichtleiter einspeist. In der hier beschriebenen Ausführungsform senden die LEDs monochromatisches Licht im gelben Bereich aus, wodurch der Fahrtrichtungsanzeiger bei der Aktivierung gelb aufleuchtet. Das Licht der beiden LEDs **2** und **3** wird im Lichtleiter mittels Totalreflexion an den Flächen **6** und **7** geleitet, wobei über die untere Auskoppelfläche **6** kontinuierlich ein Teil des Lichts entlang seiner Ausbreitungsrichtung ausgekoppelt wird. Die Auskopplung erfolgt über eine Streuung bzw. Reflexion an der Fläche **6**, welche eine geeignete Auskoppelstruktur aufweist. Dabei wird Licht an der Auskoppelstruktur derart abgelenkt, dass es mit einem Winkel kleiner als dem Totalreflexionswinkel auf die gegenüberliegende Austrittsfläche **7** trifft und somit aus dem Lichtleiter austritt. Als Auskoppelstruktur kann in der Auskoppelfläche **6** in an sich bekannter Weise z. B. eine Prismenanordnung oder eine aufgeraute Oberfläche verwendet werden.

[0025] In der hier beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung werden die Lichtquellen bzw. LEDs **2** und **3** mittels einer (nicht gezeigten) Steuereinrichtung derart angesteuert, dass im Rahmen des Einschaltvorgangs des Fahrtrichtungsanzeigers eine Wischbewegung erzeugt wird, indem sich der photometrische Schwerpunkt der über die Austrittsfläche austretenden Lichtverteilung von der Einkoppelfläche **5** hin zur Einkoppelfläche **4** bewegt. Die Ansteuerung erfolgt innerhalb eines Einschaltzeitintervalls von 200 ms, was den gesetzlichen Anforderungen an die Dauer für das Einschalten eines Fahrtrichtungsanzeigers entspricht. Die Auskoppelfläche **6** des Lichtleiters ist dabei derart ausgestaltet, dass die Intensität sowohl des in die Einkoppelfläche **4** als auch des in die Einkoppelfläche **5** einstrahlten Lichts in Ausbreitungsrichtung entlang des Lichtleiters abnimmt. Das heißt, die Lichtintensität des über die Austrittsfläche **7** austretenden Lichts der LED **2** nimmt von der Einkoppelfläche **4** hin zur Einkoppelfläche **5** ab. Analog nimmt die Lichtintensität des über die Austrittsfläche **7** austretenden Lichts der LED **3** von der Einkoppelfläche **5** hin zur Einkoppelfläche **4** ab. Die Ausbildung entsprechender Auskoppelstrukturen zur Erzeugung einer derartigen abnehmenden Lichtverteilung ist dabei an sich aus dem Stand der Technik bekannt.

[0026] Im Rahmen des Einschaltens der Beleuchtungseinrichtung der **Fig.** 1 wird die LED **3** unmittelbar auf einen vorgegebenen Leistungswert und damit einem vorgegebenen Helligkeitswert geschaltet, z. B. auf 80% der maximalen Leistung der LED. Im Unterschied hierzu wird die LED **2**, welche die gleiche Leistung wie die LED **3** aufweist, innerhalb des Einschaltzeitintervalls über eine Rampe derart angesteuert, dass die elektrische Leistung der LED kontinuierlich von 0% bis auf 100% am Ende des Einschaltzeitintervalls nach 200 ms zunimmt. Am Ende des Einschaltzeitintervalls weist somit die LED **2** eine größere Helligkeit als die LED **3** auf. Durch den rampenförmige Ansteuerung der LED **2** bewegt sich der Schwerpunkt der Lichtverteilung von der Einkoppelfläche **5** zu Beginn des Einschaltvorgangs hin zu der Einkoppelfläche **4**, wobei am Ende des Einschaltvorgangs aufgrund der stärker leuchtenden LED **2** die maximale Helligkeit des Fahrtrichtungsanzeigers im Bereich der linken Einkoppelfläche **4** liegt. Durch das Wandern des Schwerpunkts der Lichtverteilung wird einem Betrachter ein wischender Effekt vermittelt, wodurch der Abbiegewunsch beim Einschalten des Blinkers visuell hervorgehoben wird. Zur Verstärkung des Wischeffekts kann gegebenenfalls auch die LED **3** über eine Rampe angesteuert werden, wobei in diesem Fall die LED z. B. zunächst auf 100% ihrer Leistung eingestellt wird und dann bis zum Ende des Einschaltzeitintervalls auf 80% ihrer Leistung zurückgedimmt wird.

[0027] **Fig.** 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung, welche wiederum als Fahrtrichtungsanzeiger ausgestaltet ist. Im Unterschied zur Beleuchtungseinrichtung der **Fig.** 1 ist der Lichtleiter nunmehr nicht mehr als durchgehender Lichtleitungsabschnitt ausgestaltet, sondern umfasst zwei getrennte Lichtleitungsabschnitte **101** und **102**, welche an benachbarten Stirnseiten **8** und **9** aneinander grenzen. Das in den jeweiligen Lichtleitungsabschnitten geleitete Licht gelangt aufgrund der Trennung des Lichtleiters nicht von dem einen Lichtleitungsabschnitt in den anderen. Die Beleuchtungseinrichtung der **Fig.** 2 ist dabei für das Heck eines Kraftfahrzeugs vorgesehen, wobei der Lichtleitungsabschnitt **102** mit zugeordneter LED **3** in der Heckklappe und der Lichtleitungsabschnitt **101** mit zugeordneter LED **2** in einem nicht beweglichen Teil des Hecks angeordnet ist, das sich hin zu der Seitenbegrenzung des Fahrzeugs erstreckt. **Fig.** 2 zeigt die Beleuchtungseinrichtung bei geschlossener Heckklappe. In diesem Zustand wird das Erscheinungsbild eines durchgehenden Fahrtrichtungsanzeigers vermittelt, der sich über die Grenze zwischen Heckklappe und restlichem Heck erstreckt.

[0028] In Analogie zu **Fig.** 1 umfassen die einzelnen Lichtleitungsabschnitte **101** und **102** wiederum eine entsprechende Auskoppelfläche **6** sowie eine Lichtaustrittsfläche **7**, so dass in den Lichtleitungsabschnitten geleitetes Licht mittels der Auskoppelfläche auskoppelt und unter Aufhebung von Totalreflexionsbedingung über die Austrittsfläche **7** austritt. Die LEDs **2** und **3** sind analog zu **Fig.** 1 ausgestaltet und koppeln ihr Licht über die Einkoppelfläche **4** bzw. die Einkoppelfläche **5** in den Lichtleitungsabschnitt **101** bzw. **102** ein. Die Auskoppelfläche **6** des Lichtleitungsabschnitts **101** ist derart ausgestaltet, dass die Intensität des über die Fläche **7** austretenden Lichts von der Einkoppelfläche **4** hin zur Stirnseite **8** abnimmt. Im Unterschied hierzu ist die Auskoppelfläche **6** des Lichtleitungsabschnitts **102** derart ausgebildet, dass die Intensität des austretenden Lichts im Bereich der Stirnfläche **9** am größten ist, d. h. die Lichtintensität nimmt von der Einkoppelfläche **5** hin zur Stirnfläche **9** ab.

[0029] Zur Erzeugung eines Wischeffekts wird wiederum innerhalb des Einschaltzeitintervalls die elektrische Leistung der LED **2** basierend auf einem rampenförmigen Verlauf bis auf einen vorgegebenen Leistungswert erhöht, der in der hier beschriebenen Ausführungsform bei 100% liegt. Demgegenüber wird die LED **3** direkt auf 100% ihrer Leistung geschaltet. Dabei ist zu beachten, dass die Auskoppelflächen **6** der beiden Lichtleitungsabschnitte **101** und **102** derart ausgestaltet sind, dass dann, wenn beide LEDs auf 100% ihrer Leistung betrieben werden, die Lichtintensitäten im Bereich der Stirnseiten **8** und **9** in beiden Lichtleitungsabschnitten gleich groß sind, so dass bei eingeschaltetem Blinker insgesamt ein kontinuierlicher Verlauf der Lichtverteilung über die Stirnseiten **8** und **9** hinweg erreicht wird.

[0030] **Fig.** 3 verdeutlicht nochmals die Ansteuerung der beiden LEDs **2** und **3** im Rahmen des Anschaltens des Blinkers der **Fig.** 2. **Fig.** 3 zeigt für die Anschaltzeitpunkte T = 0 ms (oberes Diagramm), T = 50 ms (mittleres Diagramm) und T = 200 ms (unteres Diagramm) die sich entlang der Lichtausbreitungsachse L ergebende Lichtintensität LI des über die Austrittsfläche **7** austretenden Lichts. Die Abszisse der Diagramme erstreckt sich dabei von der Einkoppelfläche **4** hin zur Einkoppelfläche **5**. Mit LV1 ist die Lichtverteilung im Lichtleitungsabschnitt **101** und mit LV2 die Lichtverteilung im Lichtleitungsabschnitt **102** bezeichnet. Zum Anschaltzeitpunkt T = 0 ms wird die LED **3** sofort auf eine konstante elektrische Leistung und damit einen vorgegebenen Helligkeitswert geschaltet. Aufgrund der Ausgestaltung der Auskoppelfläche im Lichtleitungsabschnitt **102** nimmt die Lichtintensität LV2 in Richtung hin zur Stirnfläche **9** zu. Zum Zeitpunkt T = 0 ms liegt die Leistung der LED **2** aufgrund der rampenförmigen Ansteuerung noch im Wesentlichen bei Null, so dass sich noch keine Lichtverteilung im Lichtleitungsabschnitt **101** ausgebildet hat.

[0031] Die Lichtintensität im Lichtleitungsabschnitt **101** steigt anschließend kontinuierlich mit zunehmender Zeit an, wie durch das mittlere und das untere Diagramm der **Fig.** 3 ersichtlich wird. Aufgrund der Struktur der Auskoppelfläche im Lichtleitungsabschnitt **101** nimmt die Lichtintensität dabei örtlich von der Einkoppelfläche **4** hin zur Stirnseite **8** ab. Im Unterschied zur Lichtverteilung LV1 bleibt die Lichtverteilung LV2 im Lichtleitungsabschnitt **102** zeitlich unverändert. Zum Ende des Einschaltvorgangs T = 200 ms ist die Helligkeit der LED **2** auf einen Wert eingestellt, so dass sich trotz der Trennung des Lichtleiters in zwei Lichtleitungsabschnitte ein kontinuierlich ansteigender Verlauf der Lichtverteilung von der Einkoppelfläche **5** hin zur Einkoppelfläche **4** ergibt, wodurch für den Betrachter der Eindruck entsteht, dass der Lichtleiter einen zusammenhängenden Lichtleitungsabschnitt bildet. Wie aus **Fig.** 3 ersichtlich wird, erzeugt der Anstieg der Lichtintensität im Lichtleitungsabschnitt **101** eine Verschiebung des photometrischen Schwerpunkts der Gesamtlichtverteilung hin zu der Einkoppelfläche **4**, so dass eine Wischbewegung hin zur Abbiegerichtung des Blinkers erzeugt wird. Auf diese Weise wird die Fahrtrichtungsanzeige des Blinkers nochmals visuell hervorgehoben.

[0032] Die im Vorangegangenen beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung weisen eine Reihe von Vorteilen auf. Insbesondere wird auf einfache Weise basierend auf Lichtleitertechnik ein Wischeffekt in einer Beleuchtungseinrichtung realisiert. Hierdurch kann das Erscheinungsbild eines wischenden

Fahrtrichtungsanzeigers bzw. Blinkers erzeugt werden. Der Wischeffekt kann dabei durch die Verwendung von lediglich zwei Lichtquellen bzw. LEDs mit einer entsprechenden Ansteuerung erreicht werden.

Bezugszeichenliste

1	Lichtleiter
101, 102	Lichtleitungsabschnitte
2, 3	LEDs
4, 5	Einkoppelflächen
6	Auskoppelfläche
7	Austrittsfläche
L	Lichtausbreitungsachse
LI	Lichtintensität
LV1, LV2	Lichtintensitätsverteilungen
T	Zeit

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Lichtleiter (**1**) zur totalreflektierenden Leitung von Licht zweier Lichtquellen (**2**, **3**) entlang einer Lichtausbreitungsachse (L), wobei das Licht einer Lichtquelle (**2**) an einer Einkoppelfläche (**4**) an einer Stirnseite des Lichtleiters (**1**) einkoppelbar ist und das Licht der anderen Lichtquelle (**3**) an einer anderen Einkoppelfläche (**5**) an einer anderen Stirnseite des Lichtleiters (**1**) einkoppelbar ist, mit einer entlang der Lichtausbreitungsachse (L) angeordneten Auskoppelfläche (**6**) zum Auskoppeln von Licht, welches an einer entlang der Lichtausbreitungsachse angeordneten Austrittsfläche (**7**) unter Aufhebung der Totalreflexionsbedingung aus dem Lichtleiter (**1**) austritt, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Lichtleiter (**1**) derart ausgestaltet ist, dass die Lichtintensitätsverteilung (LV1, LV2) des an der Austrittsfläche (**6**) austretenden Lichts zumindest einer Lichtquelle (**2**, **3**) einen Gradienten in Ausbreitungsrichtung des Lichts der zumindest einer Lichtquelle (**2**, **3**) aufweist, und eine Steuereinrichtung für die Lichtquellen (**2**, **3**) derart vorgesehen ist, dass beim Anschalten der Beleuchtungseinrichtung die Lichtquellen (**2**, **3**) in einem vorgegebenen Einschaltzeitintervall aktiviert werden und dabei die Helligkeit zumindest einer Lichtquelle (**2**, **3**) basierend auf einem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf bis zum Erreichen eines vorgegebenen Helligkeitswerts verändert wird, so dass der Schwerpunkt der Gesamtlichtverteilung, die sich aus den Lichtintensitätsverteilungen (LV1, LV2) der zwei Lichtquellen (**2**, **3**) an der Austrittsfläche (**7**) ergibt, im vorgegebenen Einschaltzeitintervall entlang der Lichtausbreitungsachse (L) hin zu einer der Einkoppelflächen (**4**, **5**) wandert.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Helligkeit der zumindest einen Lichtquelle (**2**) basierend auf dem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf zunimmt.

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass beim Anschalten der Beleuchtungseinrichtung die Helligkeit einer Lichtquelle (**2**, **3**) basierend auf dem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf bis zum Erreichen des vorgegebenen Helligkeitswerts verändert wird und die Helligkeit der anderen Lichtquelle (**2**, **3**) im gesamten vorgegebenen Einschaltzeitintervall auf einen konstanten vorgegebenen Helligkeitswert eingestellt wird.

4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Helligkeit der beiden Lichtquellen (**2**, **3**) basierend auf einem rampen- und/oder stufenförmigen Verlauf verändert wird, wobei vorzugsweise die Helligkeit einer Lichtquelle (**2**) zunimmt und der anderen Lichtquelle (**3**) abnimmt.

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zwei Lichtquellen (**2**, **3**) am Ende des Einschaltzeitintervalls unterschiedliche Helligkeitswerte aufweisen.

6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass am Ende des Einschaltzeitintervalls der Helligkeitswert einer Lichtquelle (**2**, **3**) 90% oder weniger und insbesondere 80% oder weniger von dem Helligkeitswert der anderen Lichtquelle (**2**, **3**) beträgt.

7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Lichtleiter (**1**) als durchgehender Lichtleitungsabschnitt mit zwei Stirnseiten ausgebildet ist, an denen sich die Einkoppelflächen (**4**, **5**) befinden.

8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Lichtintensitätsverteilung (LV) des an der Austrittsfläche (**7**) austretenden Lichts einer jeweiligen Lichtquelle (**2**, **3**) mit zunehmenden Abstand von der Einkoppelfläche (**4**, **5**) der jeweiligen Lichtquelle (**2**, **3**) abnimmt.

9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Lichtleiter (**1**) zwei separate, über benachbarte Stirnseiten (**8**, **9**) aneinander angrenzende Lichtleitungsabschnitte (**101**, **102**) aufweist, wobei die Einkoppelflächen (**3**, **4**) an entfernt zueinander angeordneten Stirnseiten der Lichtleitungsabschnitte (**101**, **102**) liegen.

10. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Lichtintensitätsverteilung (LV1) des an der Austrittsfläche (**7**) austretenden Lichts einer Lichtquelle (**2**) im entsprechenden Lichtleitungsabschnitt (**101**) mit zunehmendem Abstand von der Einkoppelfläche (**4**) der Lichtquelle

(**2**) abnimmt und die Lichtintensitätsverteilung (LV2) des an der Austrittsfläche (**7**) austretenden Lichts der anderen Lichtquelle (**3**) im entsprechenden Lichtleitungsabschnitt (**102**) mit zunehmendem Abstand von der Einkoppelfläche (**5**) der anderen Lichtquelle (**3**) zunimmt.

11. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass Steuereinrichtung für die Lichtquellen (**2**, **3**) derart ausgestaltet ist, dass am Ende des Einschaltzeitintervalls die Gesamtlichtverteilung einen kontinuierlichen Verlauf über die benachbarten Stirnseiten (**8**, **9**) hinweg aufweist.

12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehende Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Lichtquellen (**2**, **3**) jeweils eine oder mehrere Halbleiderdioden und insbesondere eine oder mehrere Laserdioden umfassen.

13. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Beleuchtungseinrichtung eine Signalleuchte und/oder eine Fahrzeuginnenraumbeleuchtung und/oder einen Scheinwerfer umfasst.

14. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Beleuchtungseinrichtung einen Fahrtrichtungsanzeiger umfasst.

15. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Fahrtrichtungsanzeiger im eingebauten Zustand im Kraftfahrzeug derart betreibbar ist, dass sich der Schwerpunkt der Gesamtlichtverteilung im vorgegebenen Einschaltzeitintervall zu einer Einkoppelfläche (**4**) verschiebt, welche bei Ansicht des Kraftfahrzeugs von vorne oder von hinten näher an einer zum Fahrtrichtungsanzeiger benachbarten seitlichen Begrenzung des Kraftfahrzeugs liegt.

16. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Kombination mit Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Beleuchtungseinrichtung zum Einbau in einem Kraftfahrzeug derart vorgesehen ist, dass die Lichtleitungsabschnitte (**101**, **102**) in zwei unterschiedlichen Fahrzeugbereichen angeordnet sind, wobei der eine Fahrzeugbereich gegenüber dem anderen Fahrzeugbereich beweglich ist und die Fahrzeugbereiche derart zueinander positioniert werden können, dass die Lichtleitungsabschnitte (**101**, **102**) über deren benachbarte Stirnseiten (**8**, **9**) aneinander angrenzen.

17. Kraftfahrzeug, umfassend eine oder mehrere Beleuchtungseinrichtungen nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

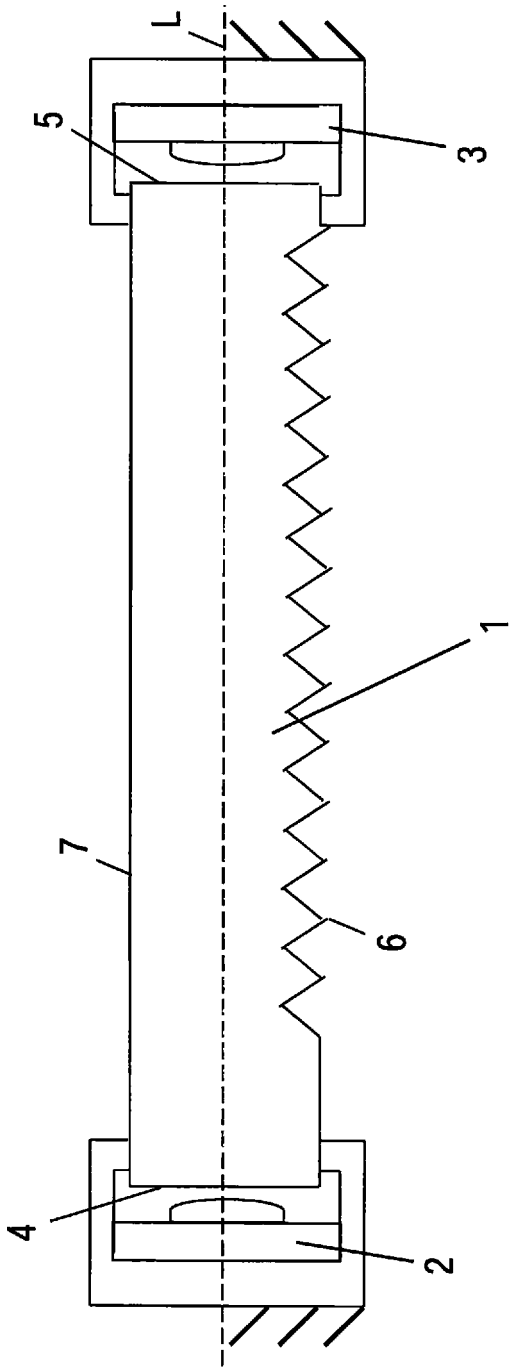


Fig. 1

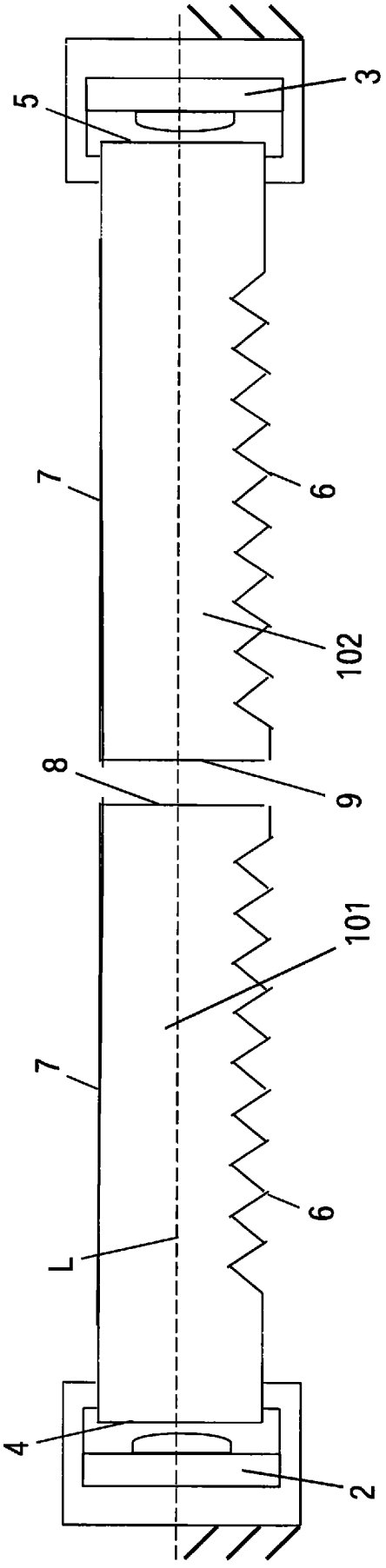


Fig. 2

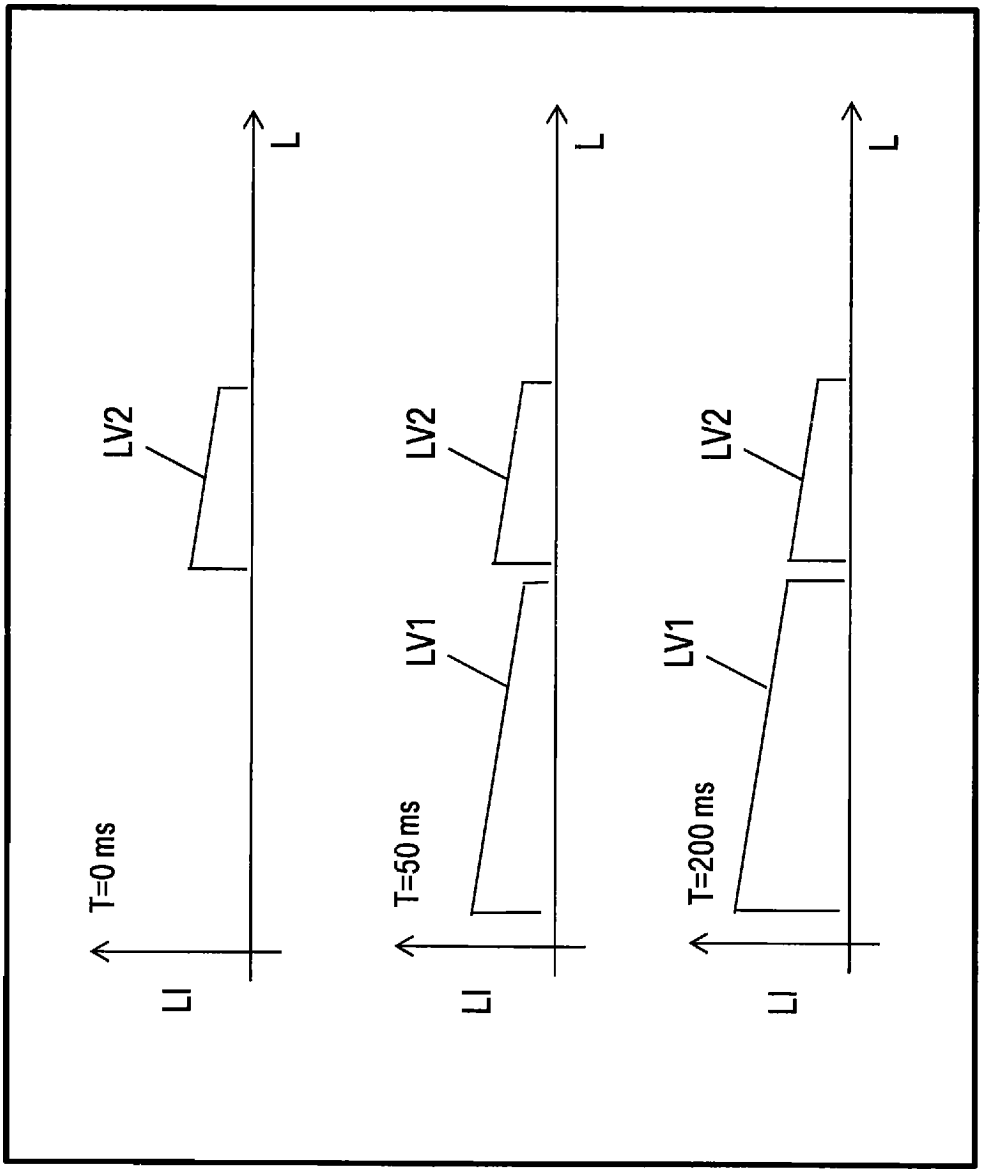


Fig. 3