

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 340/2015
(22) Anmeldetag: 16.11.2015
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.04.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2020

(51) Int. Cl.: **G02B 6/00** (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01)

(30) Priorität:
15.09.2015 DE (u) 202015104882.3 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 2010014027 A1
US 2008084708 A1
US 2007081360 A1

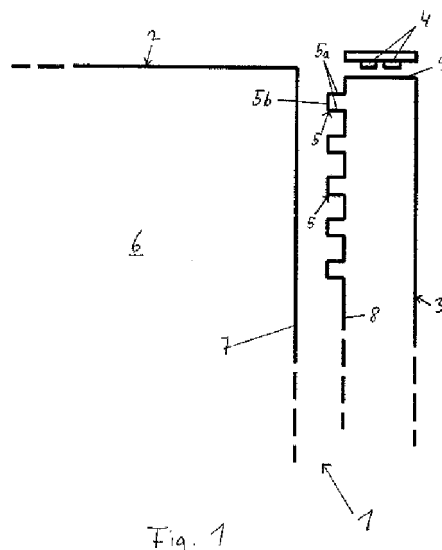
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Zumtobel Lighting GmbH
6850 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:
Keller Katharina
88161 Lindau (DE)

(74) Vertreter:
Jäger Andreas Ing., Eckbauer Verena Dipl.Ing.
(FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54) **Beleuchtungsanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung (1) mit mindestens einer Lichtquelle (4), insbesondere einer LED, und einem flächigen Lichtleiter (2) zur Lichtabgabe über mindestens eine der Flachseiten (6) des flächigen Lichtleiters (2), wobei die Beleuchtungsanordnung (1) mindestens einen weiteren Lichtleiter (3) aufweist, der an einer der Schmalseiten bzw. der Stirnseiten (7) des flächigen Lichtleiters (2) angeordnet ist, wobei die Lichtquelle (4) an einer der Stirnseiten (9) des weiteren Lichtleiters (3) angeordnet ist und wobei auf dem weiteren Lichtleiter (3) an der dem flächigen Lichtleiter (2) zugewandten Seite (8) mehrere Strukturen (5) zum Auskoppeln des Lichts aus dem weiteren Lichtleiter (3) vorgesehen sind.



Beschreibung

BELEUCHTUNGSANORDNUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit mindestens einer Lichtquelle, insbesondere eine LED, und einem flächigen Lichtleiter zur Lichtabgabe über mindestens eine der Flachseiten des flächigen Lichtleiters.

[0002] Bei Beleuchtungsanordnungen mit flächigen Lichtleitern ist es zumeist vorgesehen, dass die flächigen Lichtleiter ihr Licht über eine der Flachseiten der flächigen Lichtleiter abgeben beziehungsweise dass das Licht über eine der Flachseiten aus den flächigen Lichtleitern ausgekoppelt wird.

[0003] Bei derartigen flächigen Lichtleitern kann es sich beispielsweise um einen Lichtleiter handeln, der im Querschnitt im Wesentlichen rechteckig ausgestaltet ist, wobei dann insbesondere vorgesehen ist, dass zwei große breite Flachseiten einander gegenüberliegend angeordnet sind und jeweils an den Seiten entsprechende Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten ebenfalls einander gegenüberliegend angeordnet sind. Diese auch als Seitenflächen oder Längsseiten des flächigen Lichtleiters anzusehenden Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten sind dabei erheblich dünner beziehungsweise schmaler ausgebildet als die Flachseiten, so dass sich eine Platte als flächiger Lichtleiter ergibt.

[0004] Bei Beleuchtungsanordnungen mit derartigen flächigen Lichtleitern ist es bisher dann zumeist vorgesehen, an den Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten des flächigen Lichtleiters entsprechende Lichtquellen, insbesondere LEDs, in Längsrichtung anzuordnen, die Licht unmittelbar in den flächigen Lichtleiter über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten einkoppeln. Das durch die Lichtquellen beziehungsweise LEDs über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten in den flächigen Lichtleiter eingekoppelte Licht wird dann in dem flächigen Lichtleiter durchmischt, wobei der flächige Lichtleiter derart ausgestaltet ist, dass aufgrund von entsprechenden Totalreflexionen innerhalb des flächigen Lichtleiters das Licht durch den flächigen Lichtleiter geleitet wird und dann an einer der beiden oder an beiden Flachseiten des flächigen Lichtleiters abgegeben beziehungsweise ausgekoppelt wird. Die Durchmischung erfolgt dabei in dem flächigen Lichtleiter, während das Licht durch den flächigen Lichtleiter geleitet wird.

[0005] Diese Ausgestaltung bringt jedoch einige Nachteile mit sich. So entsteht beispielsweise, wenn die Lichtfarbe beziehungsweise Farbtemperatur des abgegebenen Lichts durch Kombinieren unterschiedlicher LED-Typen und Verändern der jeweiligen Leistung eingestellt werden soll, das Problem, dass keine optimale Durchmischung des Lichts der unterschiedlichen LED-Typen erzielt wird, was insbesondere in Randbereichen des flächigen Lichtleiters dazu führt, dass hier hinsichtlich der Farbe beziehungsweise der Farbtemperatur Inhomogenitäten auftreten, durch welche eine gleichmäßige Lichtabgabe beeinträchtigt wird.

[0006] Ein anderes Problem besteht darin, dass abhängig von der Leistung der jeweiligen LEDs ein gewisser Abstand zwischen den LEDs an der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters zu wählen ist, um Licht mit der gewünschten Helligkeit abzugeben. Hierbei kann durchaus der Fall auftreten, dass für leistungsstarke LEDs ein verhältnismäßig großer Abstand zu wählen ist, der wiederum zu Inhomogenitäten hinsichtlich der Helligkeit bei der Lichtabgabe des flächigen Lichtleiters führt.

[0007] Des Weiteren kann ein Problem auch darin bestehen, dass beispielsweise insbesondere in den Randbereichen des flächigen Lichtleiters die Lichtabgabe etwas schwächer ausfällt, da aufgrund der unmittelbaren Anordnung der LEDs an einer der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten nicht sicher gewährleistet werden kann, dass das Licht gleichmäßig über den gesamten flächigen Lichtleiter verteilt wird.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, die Nachteile bei der Anordnung der LEDs beziehungsweise der Lichtquellen unmittelbar an einer Schmalsei-

te beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters zu verbessern. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Beleuchtungsanordnung zu entwickeln, bei der eine möglichst homogene Lichtabgabe über mindestens eine der Flachseiten des flächigen Lichtleiters möglich ist.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch eine Beleuchtungsanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den Kerngedanken der vorliegenden Erfindung vorteilhaft weiter.

[0010] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit mindestens einer Lichtquelle, insbesondere eine LED, und einem flächigen Lichtleiter zur Lichtabgabe über mindestens eine der Flachseiten des flächigen Lichtleiters, wobei die Beleuchtungsanordnung mindestens einen weiteren Lichtleiter aufweist, der an einer der Schmalseiten beziehungsweise der Stirnseiten des flächigen Lichtleiters angeordnet ist. Die Lichtquelle ist dabei an einer der Stirnseiten des weiteren Lichtleiters angeordnet und an der dem flächigen Lichtleiter zugewandten Seite des weiteren Lichtleiters sind mehrere Strukturen zum Auskoppeln des Lichts aus dem weiteren Lichtleiter vorgesehen.

[0011] Erfindungsgemäß ist also nunmehr vorgesehen, dass die Lichtquellen beziehungsweise die LEDs nicht mehr unmittelbar an einer der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten des flächigen Lichtleiters angeordnet sind. Vielmehr befindet sich dort ein weiterer Lichtleiter, durch den erreicht wird, dass das von den Lichtquellen beziehungsweise LEDs abgegebene Licht bereits beim Einkoppeln über die Schmalseite beziehungsweise Stirnseite in den flächigen Lichtleiter bereits ganz oder zumindest teilweise durchmischt und gleichmäßig verteilt ist, wodurch ein möglichst gleichmäßiges Einkoppeln des Lichts in den flächigen Lichtleiter erreicht wird.

[0012] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die Lichtquelle derart an einer der Stirnseiten des weiteren Lichtleiters angeordnet ist, dass das Licht der Lichtquelle über die Stirnseite in den weiteren Lichtleiter eingekoppelt wird und der weitere Lichtleiter derart an einer der Schmalseiten beziehungsweise der Stirnseiten des flächigen Lichtleiters angeordnet ist, dass das über die Strukturen zum Auskoppeln ausgekoppelte Licht über die Schmalseite beziehungsweise die Stirnseite in den flächigen Lichtleiter eingekoppelt wird.

[0013] Des Weiteren kann auch vorgesehen sein, dass der weitere Lichtleiter derart ausgestaltet ist, dass das von der Lichtquelle über die Stirnseite eingekoppelte Licht in Längsrichtung in dem weiteren Lichtleiter verteilt wird.

[0014] In Einzelnen wird dies dadurch erreicht, dass das von der Lichtquelle abgegebene und an einer der Stirnseiten des weiteren Lichtleiters eingekoppelte Licht aufgrund von entsprechenden Totalreflexionen innerhalb des weiteren Lichtleiters durch den weiteren Lichtleiter geleitet wird und daher nicht an einer der Oberflächen des weiteren Lichtleiters austritt. In die Strukturen zum Auskoppeln kann das Licht allerdings eintreten und dann durch diesen Strukturen entsprechend austreten und somit aus dem weiteren Lichtleiter ausgekoppelt werden. Hierbei wird ähnlich wie bei dem flächigen Lichtleiter auch bei dem weiteren Lichtleiter das Licht innerhalb des weiteren Lichtleiters bereits durchmischt, während es durch den weiteren Lichtleiter geleitet wird.

[0015] Somit ist gewährleistet, dass das Licht beim Verlassen des weiteren Lichtleiters über die Strukturen zum Auskoppeln bereits durchmischt und weitestgehend gleichmäßig verteilt ist. Dieses im Wesentlichen gleichmäßig verteilte und durchmischte Licht kann dann über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten in den flächigen Lichtleiter eintreten beziehungsweise wird entsprechend eingekoppelt. Das heißt, im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem an der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters punktförmige Lichtquellen angeordnet sind, die zu den entsprechenden oben erwähnten Nachteilen führen, ist bei der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass das über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten eintretende Licht bereits entsprechend durchmischt und gleichmäßig verteilt ist.

[0016] Dies führt beispielsweise dazu, dass bei der Lichtabgabe über die Flachseiten des flä-

chigen Lichtleiters keine Inhomogenitäten mehr hinsichtlich der Lichtfarbe beziehungsweise Farbtemperatur auftreten. Zu beachten ist dabei auch, dass das von dem weiteren Lichtleiter abgegebene und über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten in den flächigen Lichtleiter eingekoppelte Licht zusätzlich auch nach wie vor noch innerhalb des flächigen Lichtleiters weiterhin wie bisher durchmischt wird, so dass selbst für den Fall, dass der weitere Lichtleiter kein vollständig durchmishtes und vollständig gleichmäßig verteiltes Licht abgibt, gewährleistet werden kann, dass das von den Flachseiten beziehungsweise einer der Flachseiten des flächigen Lichtleiters abgegebene Licht homogen in der Lichtfarbwiedergabe beziehungsweise Farbtemperaturwiedergabe ist. Ähnliches gilt dann auch für die Verteilung der Helligkeit bei der Lichtabgabe, wobei auch hier durch die erfindungsgemäße Lösung erreicht wird, dass keine Inhomogenitäten, die aufgrund der Anordnung von punktuellen Lichtquellen entlang einer der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten des flächigen Lichtleiters entstehen würden, vorhanden sind.

[0017] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der weitere Lichtleiter schmal und länglich ausgebildet ist und/oder im Querschnitt im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist.

[0018] Hierdurch besteht dann die Möglichkeit, dass sich der weitere Lichtleiter über die gesamte Länge der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite des flächigen Lichtleiters erstreckt, an der er angeordnet ist.

[0019] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Anordnung mehrere Lichtquellen aufweist, wobei dann an beiden Stirnseiten des weiteren Lichtleiters Lichtquellen angeordnet sein können. Außerdem ist es hierbei auch möglich, dass die Beleuchtungsanordnung mehrere weitere Lichtleiter aufweist, wobei jeder der weiteren Lichtleiter jeweils mindestens eine Lichtquelle an einer seiner Stirnseiten aufweist. Dabei kann vorgesehen sein, dass an zwei gegenüberliegenden Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten des flächigen Lichtleiters weitere Lichtleiter angeordnet sind. Ebenso wäre es aber auch möglich, dass an drei oder mehrere Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten des flächigen Lichtleiters weitere Lichtleiter angeordnet sind.

[0020] Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Strukturen zum Auskoppeln unmittelbar an der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite des flächigen Lichtleiters anliegen, an der der weitere Lichtleiter angeordnet ist. Dabei kann zwischen den Strukturen zum Auskoppeln und der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite des flächigen Lichtleiters ein Übergangsmaterial, beispielsweise Silikon vorgesehen sein, wobei durch das Übergangsmaterial insbesondere der Übergang des Lichts von dem weiteren Lichtleiter in den flächigen Lichtleiter unterstützt wird. Ebenso wäre es auch möglich, dass der gesamte flächige Lichtleiter aus Silikon besteht.

[0021] Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass die Strukturen zum Auskoppeln beabstandet von der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite des flächigen Lichtleiters, an der der weitere Lichtleiter angeordnet ist, angeordnet sind.

[0022] Zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die Strukturen zum Auskoppeln zylindrisch, quaderförmig oder kegelstumpfförmig ausgebildet sind, wobei die Strukturen zum Auskoppeln dann derart ausgestaltet sein können, dass das Licht insbesondere über die Mantelflächen beziehungsweise Umfangsflächen der Strukturen ausgekoppelt wird.

[0023] Bei den Strukturen zum Auskoppeln kann es sich bspw. um vertiefende Strukturen handeln. Ebenso kann es sich bei den Strukturen zum Auskoppeln auch um erhabene Strukturen handeln, die das Licht senkrecht zur Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters vorbündeln, wobei diese Strukturen dann derart ausgestaltet sein können, dass jeweils die Fläche der Strukturen, welche direkt beziehungsweise unmittelbar mit dem weiteren Lichtleiter verbunden ist kleiner ist als die Fläche, welche zum flächigen Lichtleiter zeigt. Hierdurch ergibt sich dann bspw. eine kegelstumpfförmige Ausgestaltung.

[0024] Durch eine kegelstumpfförmige Ausgestaltung der Strukturen zum Auskoppeln kann des Weiteren beispielsweise auch noch erreicht werden, dass durch die entsprechende Neigung der Umfangsflächen beziehungsweise Mantelflächen der Strukturen zusätzlich der Winkelbereich,

in dem Licht in den flächigen Lichtleiter eintritt, beeinflusst wird, um beispielsweise in einer bestimmten Richtung die Entblendung zusätzlich zu optimieren.

[0025] Durch die Strukturen zum Auskoppeln ergibt sich des Weiteren noch der Vorteil, dass, insbesondere für den Fall, dass die Strukturen zum Auskoppeln beabstandet zu dem flächigen Lichtleiter angeordnet sind und die Lichtauskopplung im Wesentlichen über die Mantelflächen beziehungsweise Umfangsflächen der Strukturen zum Auskoppeln erfolgt, das in den flächigen Lichtleiter eintretende Licht bereits nur unter bestimmten Winkelbereichen in diesen eintreten kann. Auch dies trägt zu einer besseren Durchmischung und insgesamt homogeneren Lichtabgabe über den flächigen Lichtleiter bei.

[0026] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die mehreren Strukturen zum Auskoppeln den gleichen Abstand zueinander aufweisen oder dass der Abstand zwischen den mehreren Strukturen zum Auskoppeln variiert.

[0027] Die Freiheiten bei der Positionierung der Strukturen zum Auskoppeln ergeben sich unter anderem durch die Anordnung der Lichtquelle an einer der Stirnseiten des weiteren Lichtleiters. Hierdurch kann der Abstand der Strukturen zum Auskoppeln zueinander im Prinzip unabhängig von der Leistung der LEDs gewählt werden, um eine gleichmäßige Lichteinkopplung über die gesamte Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters hin zu erzielen.

[0028] So besteht beispielsweise für den Fall, dass Lichtquellen an beiden gegenüberliegenden Stirnseiten des weiteren Lichtleiters angeordnet werden, die Möglichkeit, dass über dessen gesamte Länge hinweg ein gleichmäßiger Abstand zwischen den Strukturen zum Auskoppeln gewählt wird. Ebenso wäre es aber auch denkbar, dass der Abstand über die Länge des weiteren Lichtleiters hinweg variiert wird, um gezielt entweder eine gleichmäßigere Lichtabgabe beziehungsweise Lichteinkopplung in den flächigen Lichtleiter zu erzielen oder Variationen in der Lichteinkopplung hervorzurufen.

[0029] Vorteilhafterweise kann des Weiteren noch vorgesehen sein, dass die Beleuchtungsanordnung einen oder mehrere Reflektoren aufweist, der/die derart angeordnet ist/sind, dass der wesentliche Teil des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts in den weiteren Lichtleiter eingekoppelt und über die Strukturen zum Auskoppeln aus dem weiteren Lichtleiter ausgekoppelt und in den flächigen Lichtleiter eingekoppelt wird.

[0030] Außerdem besteht auch die Möglichkeit, dass Ausnehmungen oder andere Strukturen an der der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters angeordnet sind, die mit den Strukturen zum Auskoppeln korrespondieren beziehungsweise mit diesen entsprechend zusammenwirken. Die Strukturen zum Auskoppeln können bspw. in derartige Strukturen, die an der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters angeordnet sind, hineinstehen beziehungsweise hineinragen für den Fall, dass es sich um entsprechende Ausnehmungen handelt.

[0031] Insgesamt bringt die vorliegende Erfindung den Vorteil mit sich, dass das an einer der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten in den flächigen Lichtleiter eingekoppelte Licht bereits weitestgehend durchmischt ist und gleichmäßiger über die gesamte Länge verteilt ist. Hierdurch wird erreicht, dass die Lichtabgabe über die Flachseiten oder eine der Flachseiten des flächigen Lichtleiters insgesamt homogener erfolgt.

[0032] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die anhängigen Figuren detaillierter beschrieben:

[0033] Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung in einer Draufsicht bezüglich des flächigen Lichtleiters;

[0034] Figur 2 zeigt in seitlicher Ansicht bezüglich des flächigen Lichtleiters eine Schnittdarstellung der in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung;

[0035] Figur 3 zeigt wiederum eine seitliche Schnittdarstellung mit einem in Vergleich zu Fig. 2 anderen, weiteren Lichtleiter;

- [0036]** Figur 4 zeigt wiederum eine seitliche Schnittdarstellung mit einem in Vergleich zu Fig. 2 unmittelbar an dem flächigen Lichtleiter angeordneten weiteren Lichtleiter;
- [0037]** Figur 5 zeigt die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung zusätzlich mit einem Reflektor;
- [0038]** Figur 6 zeigt in seitlicher Ansicht bezüglich des flächigen Lichtleiters eine Schnittdarstellung der in Fig. 5 gezeigten erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung;
- [0039]** Figur 7 zeigt wiederum eine seitliche Ansicht einer Schnittdarstellung, bei der im Gegensatz zu Fig. 6 der weitere Lichtleiter unmittelbar an dem flächigen Lichtleiter angeordnet ist.

[0040] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung 1 gezeigt, die zum einen eine flächige Lichtleiterplatte beziehungsweise einen flächigen Lichtleiter 2 und zum anderen einen weiteren Lichtleiter 3 umfasst.

[0041] Bei dem flächigen Lichtleiter 2 kann es sich, wie zuvor erläutert, um eine bereits bekannte Lichtleiterplatte beziehungsweise einen bereits bekannten Lichtleiter handeln, der beispielsweise als herkömmlichen Lichtwellenleiter ausgebildet ist, in dem Licht zumindest in einem Wellenlängenbereich von etwa 400nm bis etwa 700nm an einigen der Innenflächen eine Totalreflexion erfährt und sich somit innerhalb des flächigen Lichtleiters 2 ausbreiten und durchmischen kann. Zusätzlich ist bei einem derartigen flächigen Lichtleiter 2 dann auch vorgesehen, dass über mindestens eine Flachseite 6 das Licht aus dem flächigen Lichtleiter 2 ausgekoppelt beziehungsweise ausgegeben und abgestrahlt wird.

[0042] Bei dem flächigen Lichtleiter 2 kann es sich beispielsweise um eine dünne beziehungsweise schmale, flache Platte handeln, die im Querschnitt rechteckförmig ausgebildet ist. Wie sich auch aus Fig. 1 ergibt, handelt es sich bei der zur Lichtabgabe vorgesehenen Fläche 6 um eine der großen Flachseiten des plattenförmig ausgestalteten flächigen Lichtleiters 2. Zusätzlich weist der flächige Lichtleiter 2 dann noch Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 auf, die jeweils die Flachseiten 6 miteinander verbinden.

[0043] Bisher war es nunmehr vorgesehen, dass an diesen Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 eines flächigen Lichtleiters 2 zwei entsprechende Lichtquellen, insbesondere LEDs, angeordnet sind, wobei das Licht dieser Lichtquellen unmittelbar über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 in diesen eingekoppelt wird, d.h. bei den Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 handelt es sich somit um Einkopplflächen des flächigen Lichtleiters 2. Hierbei können sich jedoch Inhomogenitäten insbesondere bezüglich der Farbe beziehungsweise Farbtemperatur und/oder der Helligkeit des über die Flachseite 6 abgegebenen Lichts ergeben, da die unmittelbar an den Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 angeordneten Lichtquellen zumeist punktuelle Lichtquellen sind und somit das Licht lediglich punktuell in die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 eingekoppelt wird.

[0044] Um diese Probleme zu umgehen, ist erfindungsgemäß mindestens ein weiterer Lichtleiter 3 vorgesehen, der an einer der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 angeordnet ist.

[0045] Anstelle der Anordnung einer oder mehrerer Lichtquellen entlang der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 sind nunmehr eine oder mehrere Lichtquellen 4 an mindestens einer der Stirnseiten 9 des weiteren Lichtleiters 3 angeordnet. Das Licht der Lichtquellen 4 wird dann über diese Stirnseite 9 in den weiteren Lichtleiter 3 eingekoppelt, wobei es sich, ähnlich wie bei dem flächigen Lichtleiter 2, bei dem weiteren Lichtleiter 3 beispielsweise um einen Lichtwellenleiter handeln kann, in dem Licht zumindest in einem Wellenlängenbereich von etwa 400nm bis etwa 700nm eine Totalreflexion erfährt und somit in Längsrichtung entlang der Ausdehnungsrichtung des weiteren Lichtleiters 3 in den weiteren Lichtleiter 3 geleitet und verteilt wird. Hierbei wird das von den Lichtquellen 4 abgegebene und durch die Stirnseite 9 in den weiteren Lichtleiter 3 eingekoppelte Licht möglichst weitgehend durchmischt und gleichmäßig verteilt.

[0046] Bei den Leuchtmitteln beziehungsweise Lichtquellen 4 kann sich bspw. um LEDs oder auch OLEDs handeln.

[0047] Der flächige Lichtleiter 2 und auch der weitere Lichtleiter 3 können beispielsweise aus Glas, Acryl, Polycarbonaten, Polyester oder Silikon hergestellt sein.

[0048] Zur Lichtabgabe weist der weitere Lichtleiter 3 dann Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts auf, die an der dem flächigen Lichtleiter 2 zugewandten Seite 8 des weiteren Lichtleiters 3 vorgesehen sind. Das heißt, die Strukturen 5 zum Auskoppeln sind in Richtung der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 gerichtet. Jede Struktur 5 zum Auskoppeln weist in Figur 1 eine Bodenfläche 5b auf, die dem flächigen Lichtleiter 2 zugewandt ist. Die Bodenflächen 5b bilden dann zusammen mit entsprechenden Flanken 5a, die die Umfangsflächen bzw. Mantelflächen bilden, die Strukturen 5 zum Auskoppeln, wobei sich die Flanken 5a seitlich an die Bodenflächen 5b in Richtung des weiteren Lichtleiters 3 anschließen.

[0049] Die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts sind insbesondere auf einer äußeren Oberfläche des weiteren Lichtleiters 3, welche der Seite 8 entspricht, angeordnet. Licht kann aufgrund der Totalreflexion an dieser Oberfläche (genauer gesagt an der Innenfläche, die der Oberfläche entspricht) des weiteren Lichtleiters 3 nicht zwischen den Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts austreten, kann aber durch die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts aus dem weiteren Lichtleiter 3 ausgekoppelt werden.

[0050] Die Strukturen 5 können dabei, wie beispielsweise in Fig. 1 gezeigt, zylinderartig ausgestaltet sein, wobei die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts und der weitere Lichtleiter 3 einteilig gefertigt sein können.

[0051] Alternativ hierzu wäre es aber auch möglich, dass die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts mit dem weiteren Lichtleiter 3 optisch gekoppelt beispielsweise daran angeklebt sind. Der weitere Lichtleiter 3 kann dann lichtdurchlässige Abschnitte oberhalb jeder Struktur 5 zum Auskoppeln des Lichts aufweisen. Die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts können aus demselben Material wie der weitere Lichtleiter 3 sein beziehungsweise können aus einem Material gefertigt sein, das transparent ist, beispielsweise einem Polymer, wobei die Bodenfläche 5b mit einer reflektierenden Schicht versehen sein kann. Die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts können aber auch aus lichtdurchlässigen und reflektierenden Teilen zusammengesetzt sein.

[0052] Die Strukturen 5 zum Auskoppeln können aber auch bspw. quaderartig, würfelartig oder kegelstumpfförmig ausgebildet sein, wobei verschiedene Formen der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts auch miteinander kombiniert werden können.

[0053] Für den Fall bspw., dass die Bodenflächen 5b mit einer reflektierenden Schicht versehen ist, wird Licht, das aus dem weiteren Lichtleiter 3 in eine der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts eintritt, dann ausgekoppelt, falls es auf eine Seitenwand, das heißt, eine Flanke 5a einer Struktur 5 zum Auskoppeln des Lichts, trifft. Das Licht, das auf die Bodenfläche 5b trifft, wird dagegen reflektiert, vorzugsweise derart, dass es in den weiteren Lichtleiter 3 zurückgeleitet wird. Das in dem weiteren Lichtleiter 3 verbleibende Licht kann zu einem späteren Zeitpunkt durch eine der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts austreten, falls es auf deren Flanke 5a trifft. Sind die Strukturen 5 einteilig mit dem weiteren Lichtleiter 3 ausgebildet, so erfährt das Licht eine Totalreflexion an den Bodenflächen 5b, da diese vorzugsweise, wie in Fig. 1 gezeigt, parallel zu der Oberfläche des weiteren Lichtleiters, die der Seite 8 des weiteren Lichtleiters entspricht, sind.

[0054] Das über die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts abgegebene beziehungsweise ausgekoppelte Licht wird dann über die Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 in diesen eingekoppelt, wobei dann, wie bereits auch bisher, innerhalb des flächigen Lichtleiters 2 eine weitere Durchmischung und gleichmäßige Verteilung des Lichts erfolgt.

[0055] Durch die vorteilhafte Ausgestaltung mit dem weiteren zusätzlichen Lichtleiter 3 wird nun erreicht, dass das an den Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtlei-

ters 2 anliegende Licht bereits deutlich besser gleichmäßig verteilt und besser durchmischt ist, in Vergleich zu einzelnen unmittelbar an den Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 angeordneten Lichtquellen. Hierdurch wird dann erreicht, dass das von dem flächigen Lichtleiter 2 über die Flachseite 6 abgegebene Licht weniger Inhomogenitäten bezüglich der Helligkeit und der Farbdurchmischung aufweist.

[0056] Bei der in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung ist des Weiteren noch zu erwähnen, dass es sich insbesondere um einen schmalen und länglichen weiteren Lichtleiter 3 handelt, der im Querschnitt im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist. Zusätzlich erstreckt sich der weitere Lichtleiter 3 auch über die gesamte Länge der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2, an der er angeordnet ist.

[0057] Aus Fig. 1 geht auch noch hervor, dass die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts beabstandet von der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2, an der der weitere Lichtleiter 3 angeordnet ist, angeordnet sind. Das heißt, dass auch der weitere Lichtleiter 3 beabstandet angeordnet ist. Insbesondere in diesem Fall ist dann die zuvor bereits beschriebene Ausgestaltung vorgesehen, dass die Bodenflächen 5b der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts reflektierend ausgestaltet sind und das Licht über die Flanken 5a der Strukturen zum Auskoppeln des Lichts nach außen abgegeben beziehungsweise ausgekoppelt wird. Somit wird bei der zylinderförmigen Ausgestaltung der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts das Licht über die Mantelflächen der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts ausgekoppelt.

[0058] Durch die Abgabe des Lichts nur über die Flanken 5a beziehungsweise Mantelflächen der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts und auch durch den Abstand zwischen den Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts und dem flächigen Lichtleiter 2 wird erreicht, dass das in den flächigen Lichtleiter 2 eintretende Licht bereits nur unter bestimmten Winkelbereichen in diesen eintreten kann. Auch dies trägt zu einer besseren Durchmischung und insgesamt homogenen Lichtabgabe über den flächigen Lichtleiter 2 bei.

[0059] Je nach gewünschtem Ergebnis wäre es aber auch denkbar, dass in Fig. 1 nicht die Bodenflächen 5b sondern die Flanken 5a oder keine der Flächen der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts reflektierend ausgestaltet sind.

[0060] In Fig. 2 ist dann eine seitliche Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung dargestellt, wobei auch Fig. 2 entnommen werden kann, dass es sich bei den Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts beispielsweise um zylinderartig ausgestaltete Strukturen 5 handeln kann.

[0061] In Fig. 3 ist ähnlich wie in Fig. 2 wiederum eine seitliche Schnittansicht gezeigt, wobei sich diese von der in Fig. 2 dahingehend unterscheidet, dass die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts, die an dem weiteren Lichtleiter 3 angeordnet sind, nicht zylinderartig sondern vielmehr kegelstumpfförmig ausgestaltet beziehungsweise ausgebildet sind. Durch die entsprechende Neigung der Umfangsflächen beziehungsweise Flanken 5a der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts kann zusätzlich der Winkelbereich, in den Licht in den flächigen Lichtleiter 2 eintritt, beeinflusst werden, um beispielsweise in einer bestimmten Richtung die Entblendung zusätzlich zu optimieren. Je nach gewünschtem Winkelbereich wären auch noch andere Formen beziehungsweise Ausgestaltungen der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts denkbar.

[0062] Sowohl in Fig. 2 als auch in Fig. 3 sind, wie auch in Fig. 1, die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts beabstandet von dem flächigen Lichtleiter angeordnet. Demgegenüber ist in Fig. 4 eine seitliche Schnittansicht gezeigt, bei der die in diesem Fall wiederum zylinderförmig ausgestalteten Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts unmittelbar an der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 anliegen, an der der weitere Lichtleiter 3 angeordnet ist. Hierbei kann dann zwischen den Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts und der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters ein Übergangsmaterial, beispielsweise Silikon, vorgesehen sein, welches einen einfachen Lichtübertritt von den Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts in die Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 des

flächigen Lichtleiters 2 ermöglicht. Das Übergangsmaterial ist dann insbesondere zwischen der Bodenfläche 5b der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts vorgesehen.

[0063] Bei der Anordnung der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts unmittelbar an der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 ist dann vorteilhafterweise insbesondere vorgesehen, dass die Bodenflächen 5b der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts lichtdurchlässig ausgestaltet sind und demgegenüber die Flanken 5a beziehungsweise Mantelflächen der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts reflektierend ausgestaltet sind. Jedoch ist es je nach gewünschter Verwendung auch denkbar, dass keine der Flächen 5a und 5b reflektierend ausgestaltet sind, oder dass die Bodenflächen 5b reflektierend ausgestaltet sind und die Flanken 5a nicht.

[0064] Des Weiteren ist auch noch anzumerken, dass die Bodenflächen 5b auch unmittelbar ohne Übergangsmaterial an der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 anliegen können oder dass ein minimaler Luftspalt zwischen den beiden Flächen besteht.

[0065] In Fig. 5 ist dann eine weitere erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung gezeigt. Diese entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1 gezeigten Beleuchtungsanordnung. Zusätzlich weist die in Fig. 5 gezeigte erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung dann jedoch noch einen Reflektor 10 auf, der derart ausgestaltet und an dem weiteren Lichtleiter 3 und den Lichtquellen 4 angeordnet ist, dass der wesentliche Teil des von der Lichtquelle beziehungsweise den Lichtquellen 4 abgegebenen Lichts zum einen in den weiteren Lichtleiter 3 eingekoppelt wird und zum anderen über die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts aus dem weiteren Lichtleiter 3 ausgekoppelt wird und dann über die Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 in den flächigen Lichtleiter 2 eingekoppelt wird.

[0066] Fig. 6 zeigt dann eine seitliche Schnittdarstellung der in Fig. 5 gezeigten Beleuchtungsanordnung, wobei die dort gezeigte Ausgestaltung im Wesentlichen der in Fig. 2 entspricht. Der einzige Unterschied besteht darin, dass hier, wie auch in Fig. 5, der Reflektor 10 zusätzlich angeordnet ist.

[0067] In Fig. 7 ist dann eine Variante in seitlicher Schnittdarstellung gezeigt, bei der der weitere Lichtleiter 3, im Gegensatz zu den Ausführungen in Fig. 5 und 6, bei denen die Struktur 5 zum Auskoppeln des Lichts beabstandet von dem flächigen Lichtleiter 2 angeordnet sind, unmittelbar an dem flächigen Lichtleiter 2 angeordnet ist, beziehungsweise wiederum die Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts unmittelbar an der Schmalseite beziehungsweise der Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2, wie dies auch schon in Fig. 4 gezeigt ist, anliegen.

[0068] Wie auch in Fig. 6 ist auch in Fig. 7 ein Reflektor 10 vorgesehen, der den weiteren Lichtleiter 3 umgibt. Zusätzlich sind dann noch weitere Reflektoren 11 vorgesehen, die, wie aus Fig. 7 ersichtlich, im Bereich der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts und genauer seitlich neben den Flanken 5a der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts in der Nähe beziehungsweise an der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 angeordnet sind. Hierdurch wird eine noch weitere Verbesserung bezüglich der Auskopplung des Lichts über die Strukturen 5 zum Auskoppeln und bezüglich der Einkopplung über die Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 erreicht.

[0069] In diesem Fall ist es dann besonders vorteilhaft, wenn die Bodenflächen 5b der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts lichtdurchlässig und die Flanken 5a reflektierend ausgestaltet sind. Durch diese Ausgestaltung und die zusätzlichen Reflektoren 11 kann dann erreicht werden, dass im Wesentlichen das gesamte von den Strukturen 5 zum Auskoppeln abgegebene Licht auf die Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 gelenkt und somit in den flächigen Lichtleiter 2 eingekoppelt wird und zum anderen das innerhalb des flächigen Lichtleiters 2 wieder auf die Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 zurückreflektierte Licht nicht über Bereiche der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7, die nicht von den Bodenflächen 5b der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts bedeckt sind, aus dem flächigen Lichtleiter 2 austreten kann.

[0070] Zusätzlich ist dann auch noch anzumerken, dass die zu den Figuren 1 bis 4 gemachten Anmerkungen soweit anwendbar selbstverständlich auch für die Ausgestaltungen in den Figuren 5 bis 7 gelten, beispielsweise bezüglich einer reflektierenden Schicht an den Bodenflächen 5b oder den Flanken 5a der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts oder der Ausgestaltung der Form der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts oder auch im Hinblick auf Fig. 7, die Anmerkungen zu Anspruch 4 bezüglich der unmittelbaren Anordnung der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts an der Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 und der möglichen Verwendung eines Übergangsmaterials.

[0071] Des Weiteren ist zu beachten, dass in den Figuren 1 bis 7 jeweils ein weiterer Lichtleiter 3 gezeigt ist, der an einer der Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 angeordnet ist. Ebenso wäre es aber auch möglich, dass die Anordnung mehrere weitere Lichtleiter 3 aufweist, wobei an jedem der weiteren Lichtleiter 3 jeweils mindestens eine Lichtquelle 4 an einer seiner Stirnseiten 9 angeordnet ist. Diesbezüglich ist noch anzumerken, dass die Anordnung eine Vielzahl von Lichtquellen 4 aufweisen kann, wobei diese, sowohl für den Fall, dass nur ein weiterer Lichtleiter 3 vorgesehen ist als auch für den Fall, dass mehrere weitere Lichtleiter 3 vorgesehen sind, an beiden Stirnseiten 9 des weiteren Lichtleiters 3 beziehungsweise der mehreren Lichtleiter 3 angeordnet sein können.

[0072] Für den Fall, dass mehrere weitere Lichtleiter 3 vorgesehen sind, kann dann auch vorgesehen sein, dass nur ein Teil der weiteren Lichtleiter 3 an beiden Stirnseiten 9 Lichtquellen aufweist.

[0073] Bei mehreren weiteren Lichtleitern 3 kann es des Weiteren vorgesehen sein, dass an zwei gegenüberliegenden Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 weitere Lichtleiter 3 angeordnet sind. Ebenso könnte es aber auch vorgesehen sein, dass an drei oder mehreren Schmalseiten beziehungsweise Stirnseiten 7 des flächigen Lichtleiters 2 weitere Lichtleiter 3 angeordnet sind.

[0074] Denkbar wäre es des Weiteren auch, dass anstelle eines sich über die gesamte Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 erstreckenden weiteren Lichtleiters 3 sich auch mehrere weitere Lichtleiter entlang einer Schmalseite beziehungsweise Stirnseite des flächigen Lichtleiters angeordnet sind.

[0075] Bezüglich der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts in den Figuren 1 bis 7 ist auch noch anzumerken, dass diese entlang der Seite 8 in Längsrichtung angeordnet sind, wobei zum einen die Möglichkeit besteht, dass die mehreren Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts, wie in den Figuren 1 und 5 gezeigt, den gleichen Abstand zueinander aufweisen. Alternativ hierzu wäre es aber auch denkbar, dass der Abstand zwischen den mehreren Strukturen zum Auskoppeln des Lichts variiert.

[0076] Dies ergibt sich insbesondere dadurch, dass die Lichtquellen 4 nur an den Stirnseiten 9 des weiteren Lichtleiters 3 angeordnet sind, wodurch deutlich mehr Freiheiten hinsichtlich der Positionierung der Strukturen 5 zum Auskoppeln des Lichts bestehen. Hierdurch ist es möglich, dass der Abstand im Prinzip unabhängig von der Leistung der Lichtquellen 4 beziehungsweise LEDs gewählt werden kann, um eine gleichmäßige Lichteinkopplung über die gesamte Schmalseite beziehungsweise Stirnseite 7 des flächigen Lichtleiters 2 hin zu erzielen.

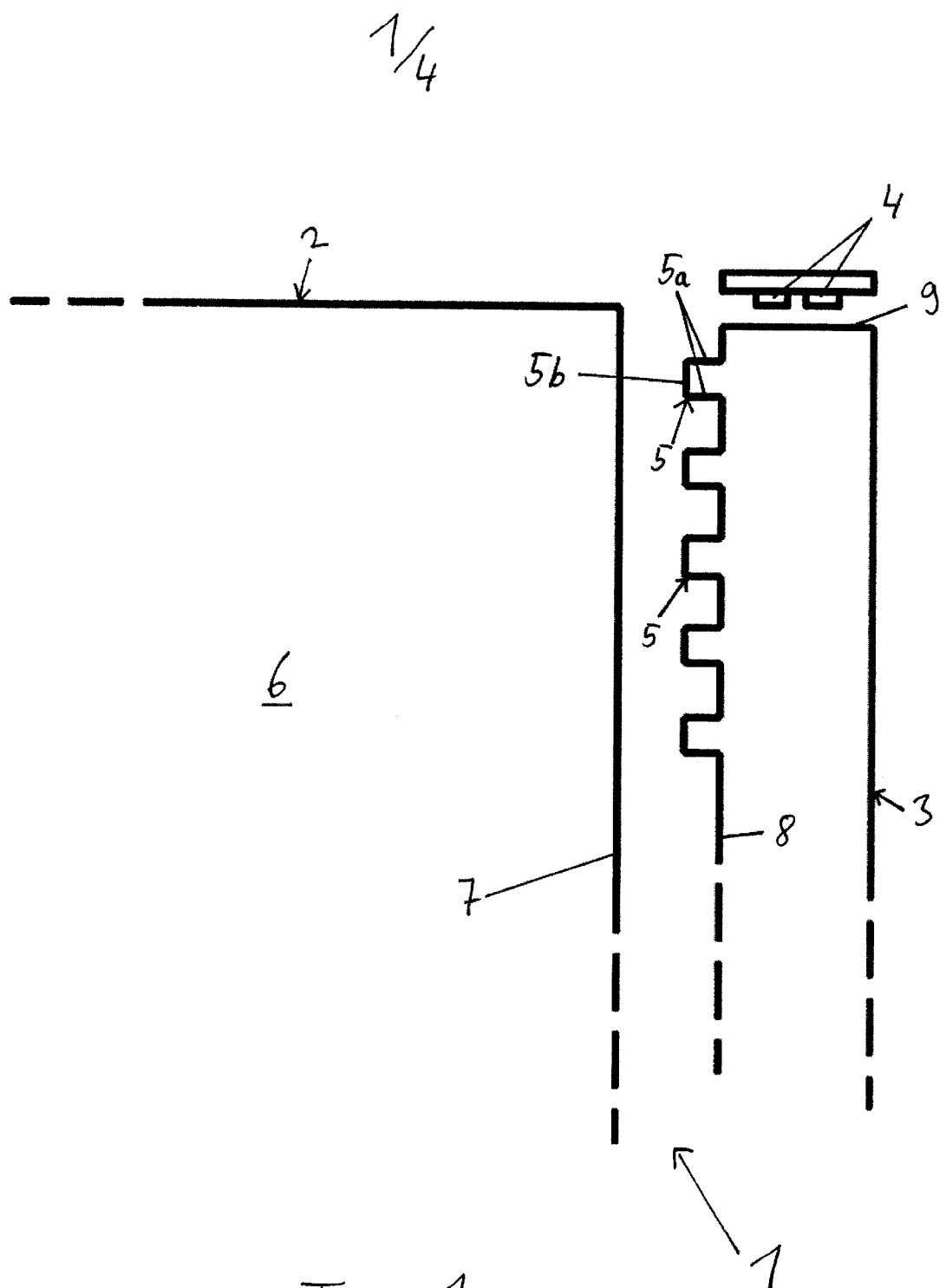
[0077] Für den Fall, dass die Lichtquellen an den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten des weiteren Lichtleiters angeordnet werden, kann beispielsweise über dessen gesamte Länge hinweg ein gleichmäßiger Abstand zwischen den Strukturen zum Auskoppeln des Lichts gewählt werden. Es wäre allerdings durchaus auch denkbar, dass der Abstand über die Länge des weiteren Lichtleiters hinweg variiert wird, um gezielt entweder eine gleichmäßigere Lichtabgabe beziehungsweise Lichteinkopplung in den flächigen Lichtleiter zu erzielen oder Variationen in der Lichteinkopplung hervorzurufen.

Ansprüche

1. Beleuchtungsanordnung (1) mit mindestens einer Lichtquelle (4), insbesondere einer LED, und einem flächigen Lichtleiter (2) zur Lichtabgabe über mindestens eine der Flachseiten (6) des flächigen Lichtleiters (2),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beleuchtungsanordnung (1) mindestens einen weiteren Lichtleiter (3) aufweist, der an einer der Schmalseiten bzw. der Stirnseiten (7) des flächigen Lichtleiters (2) angeordnet ist, wobei die Lichtquelle (4) an einer der Stirnseiten (9) des weiteren Lichtleiters (3) angeordnet ist und wobei auf dem weiteren Lichtleiter (3) an der dem flächigen Lichtleiter (2) zugewandten Seite (8) mehrere Strukturen (5) zum Auskoppeln des Lichts aus dem weiteren Lichtleiter (3) vorgesehen sind.
2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtquelle (4) derart an einer der Stirnseiten (9) des weiteren Lichtleiters (3) angeordnet ist, dass das Licht der Lichtquelle (4) über die Stirnseite (9) in den weiteren Lichtleiter (3) eingekoppelt wird und der weitere Lichtleiter (3) derart an einer der Schmalseiten bzw. der Stirnseiten (7) des flächigen Lichtleiters (2) angeordnet ist, dass das über die Strukturen (5) zum Auskoppeln ausgekoppelte Licht über die Schmalseite bzw. die Stirnseite (7) in den flächigen Lichtleiter (2) eingekoppelt wird.
3. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der weitere Lichtleiter (3) derart ausgestaltet ist, dass das von der Lichtquelle (4) über die Stirnseite (9) eingekoppelte Licht in Längsrichtung in dem weiteren Lichtleiter (3) verteilt wird.
4. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der weitere Lichtleiter (3) schmal und länglich ausgebildet ist und/oder im Querschnitt im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist.
5. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der weitere Lichtleiter (3) über die gesamte Länge der Schmalseite bzw. der Stirnseite (7) des flächigen Lichtleiters (2) erstreckt, an der er angeordnet ist.
6. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (5) zum Auskoppeln unmittelbar an der Schmalseite bzw. der Stirnseite (7) des flächigen Lichtleiters (2) anliegen, an der der weitere Lichtleiter (3) angeordnet ist.
7. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den Strukturen (5) zum Auskoppeln und der Schmalseite bzw. der Stirnseite (7) des flächigen Lichtleiters (2) ein Übergangsmaterial, bspw. Silikon, vorgesehen ist.
8. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 -5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (5) zum Auskoppeln beabstandet von der Schmalseite bzw. der Stirnseite (7) des flächigen Lichtleiters (2), an der der weitere Lichtleiter (3) angeordnet ist, angeordnet sind.
9. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (5) zum Auskoppeln zylinderförmig, quaderförmig oder kegelstumpfförmig ausgebildet sind.

10. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturen (5) zum Auskoppeln derart ausgestaltet sind, dass das Licht über die
Mantelflächen (5a) der Strukturen (5) ausgekoppelt wird.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



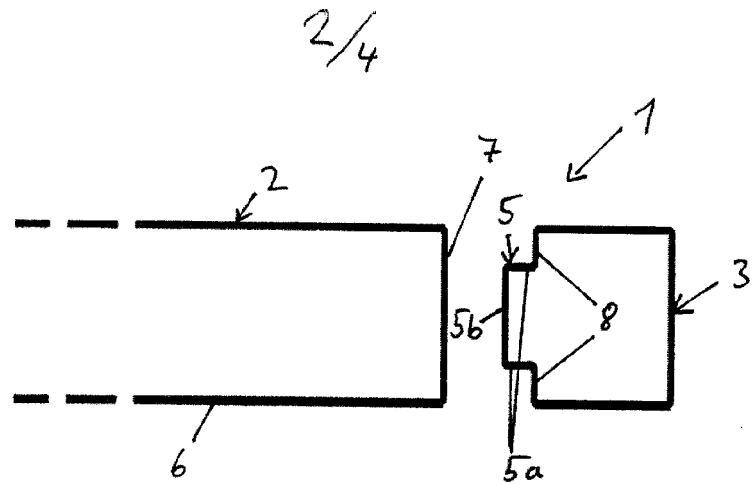


Fig. 2

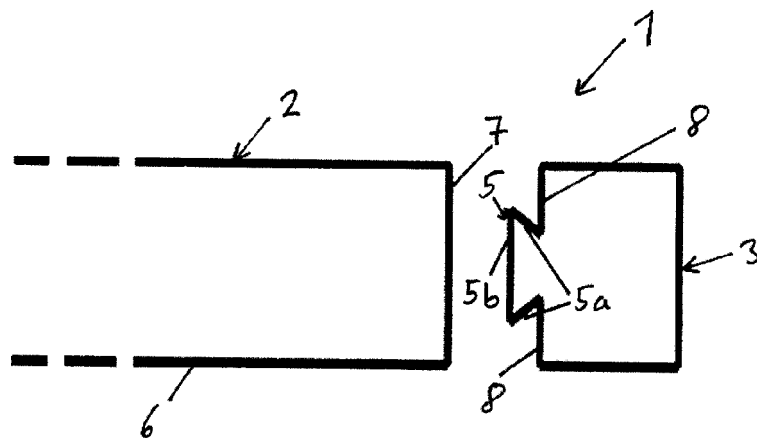


Fig. 3

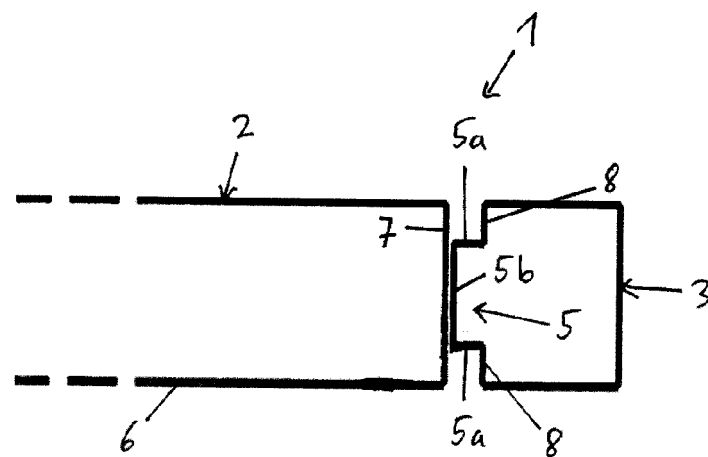


Fig. 4

3/4

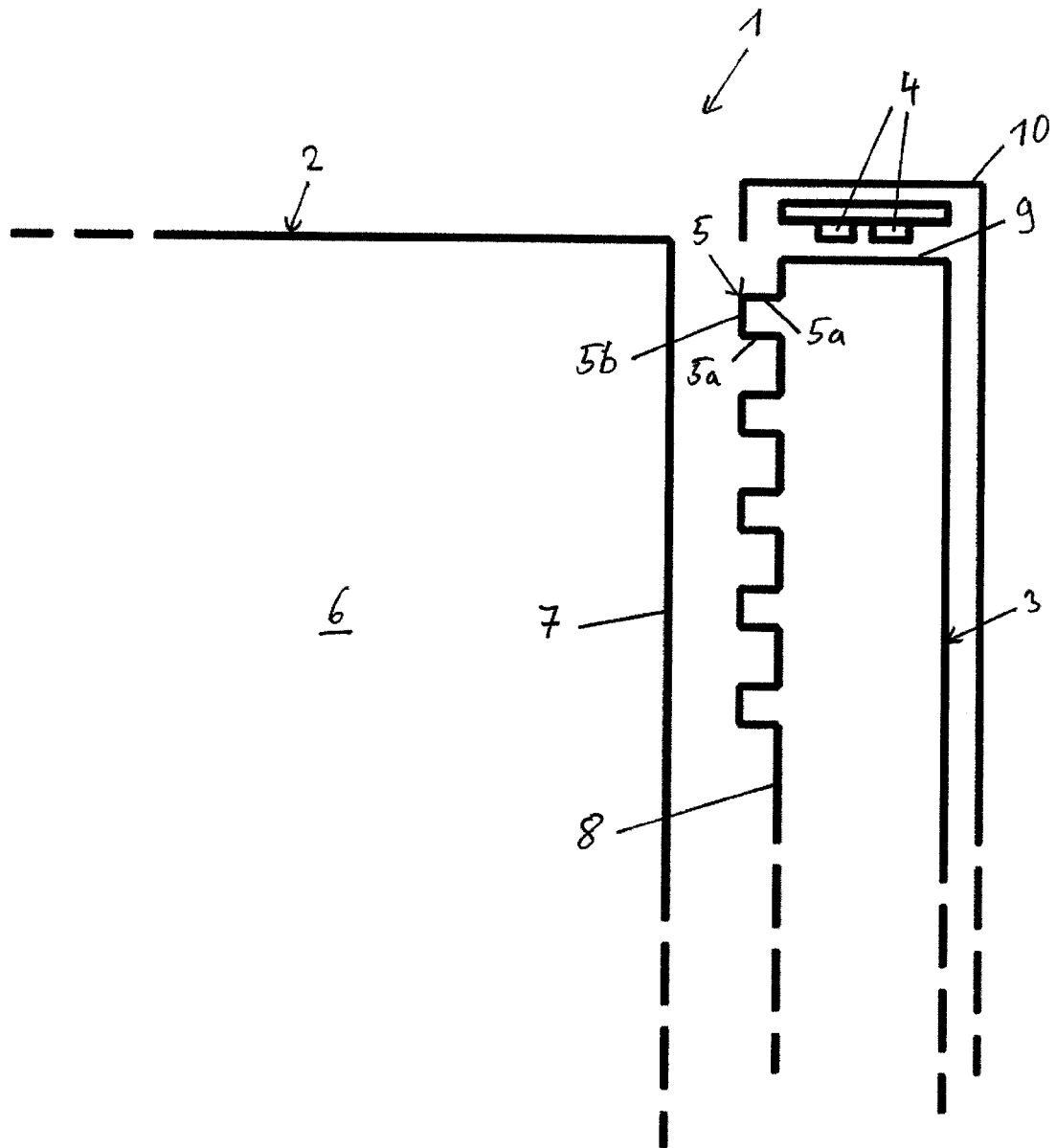


Fig. 5

4/4

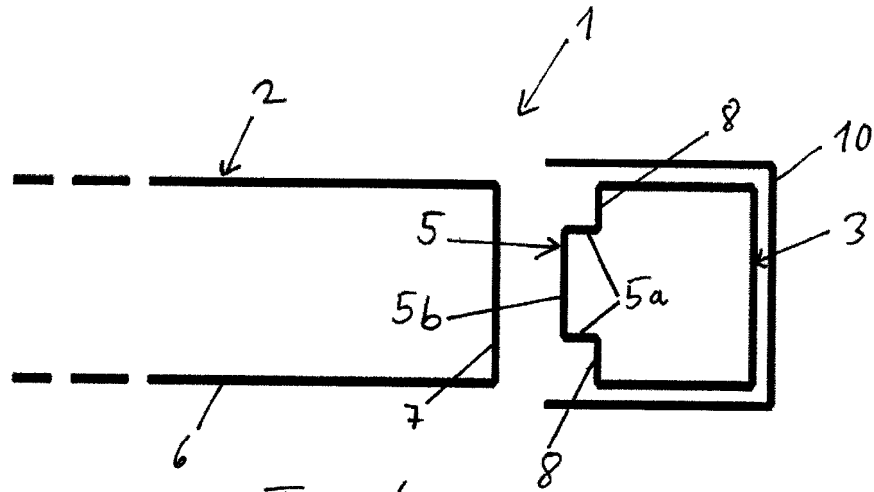


Fig. 6

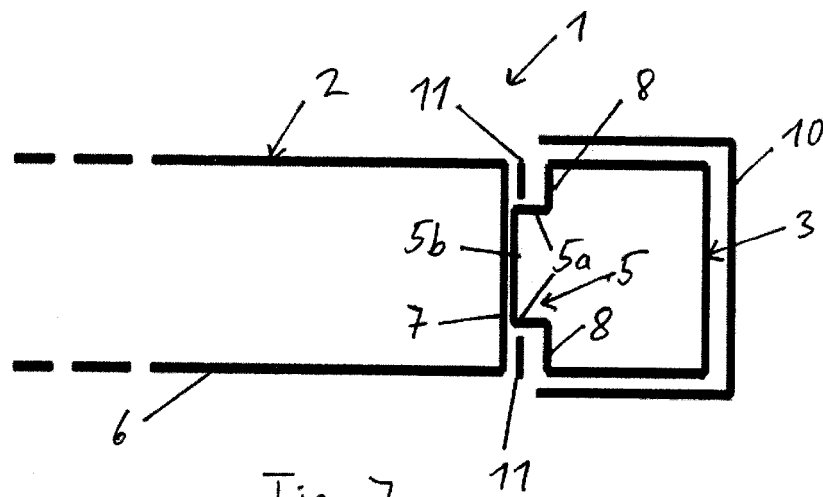


Fig. 7

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

G02B 6/00 (2006.01); **F21V 8/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

G02B 6/00 (2013.01); **G02B 6/0028** (2013.01); **G02B 6/0031** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

G02B, F21V

Konsultierte Online-Datenbank:

WPI, EPODOC, Volltextdatenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **16.11.2015** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2010014027 A1 (LIN ET AL) 21. Januar 2010 (21.01.2010) Fig. 4, 5	1-10
X	US 2008084708 A1 (LEE ET AL) 10. April 2008 (10.04.2008) Fig. 5	1-10
A	US 2007081360 A1 (BAILEY ET AL) 12. April 2007 (12.04.2007) Fig. 7; Absatz [0036]	7

Datum der Beendigung der Recherche:

22.08.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RAUMAUF Hannes

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Ver-
öffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser
Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen
Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- 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).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.