

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. Oktober 2016 (06.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/156397 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F21V 8/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/056919

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. März 2016 (30.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 105 168.0 2. April 2015 (02.04.2015) DE

(71) Anmelder: **HELLA KGAA HUECK & CO.** [DE/DE];
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: **DIRKS, Heinz-Michael**; Haselbusch 3, 59558
Lippstadt (DE). **SCHÖNING, Frank**; Beckerpassage 48,
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE). **STUHLBREHER,**
Markus; Tannenweg 5, 59939 Olsberg (DE). **SURAY,**

Andreas; Paderborner Str. 70, 33104 Paderborn (DE).
WILLEKE, Franz-Georg; Sietzstraße 1, 59609 Anröchte
(DE).

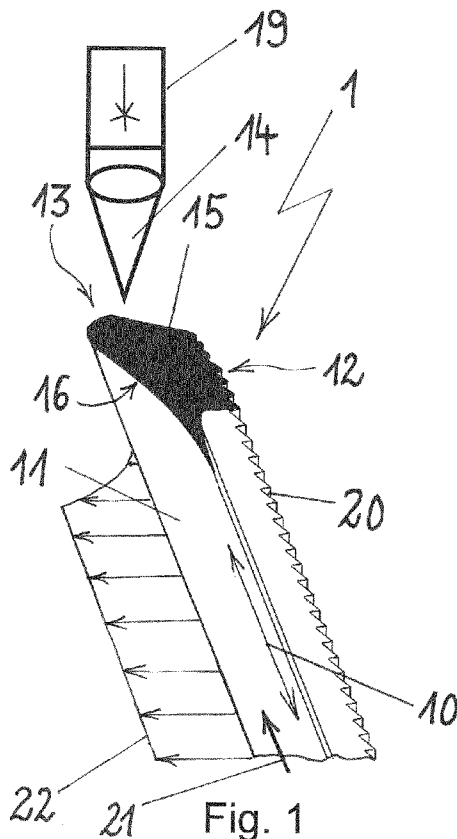
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT GUIDE FOR A LIGHTING DEVICE

(54) Bezeichnung : LICHTLEITER FÜR EINE BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a light guide (1) for a lighting device, wherein the light guide (1) extends along a longitudinal axis (10) and has a coupling-out area (11) which runs over the longitudinal axis (10) and from which light can be emitted along the longitudinal axis (10), and wherein the light guide (1) has, in its longitudinal extent, an end region (12) which is provided with a covering means (13) in order to suppress high-intensity light emission in the end region (12). According to the invention, the covering means (13) is formed by laser-machining the light guide material in the end region (12) of the light guide (1). The invention further relates to a method for forming a covering means (13) in the end region (12) of the light guide (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Lichtleiter (1) für eine Beleuchtungseinrichtung, wobei der Lichtleiter (1) sich entlang einer Längsachse (10) erstreckt und eine über der Längsachse (10) verlaufende Auskoppelfläche (11) aufweist, aus der Licht entlang der Längsachse (10) aussendbar ist, und wobei der Lichtleiter (1) in seiner Längserstreckung einen Endbereich (12) aufweist, der mit einem Abdeckmittel (13) versehen ist, um eine Lichtaussendung höherer Intensität im Endbereich (12) zu unterbinden. Erfindungsgemäß ist das Abdeckmittel (13) durch eine Laserbearbeitung des Lichtleitermaterials im Endbereich (12) des Lichtleiters (1) gebildet. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bildung eines Abdeckmittels (13) im Endbereich (12) des Lichtleiters (1).



KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Lichtleiter für eine Beleuchtungseinrichtung

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lichtleiter für eine Beleuchtungseinrichtung, wobei der Lichtleiter sich entlang einer Längsachse erstreckt und eine über der Längsachse verlaufende Auskoppelfläche aufweist, aus der Licht entlang der Längsachse aussendbar ist, und wobei der Lichtleiter in seiner Längserstreckung einen Endbereich aufweist, der mit einem Abdeckmittel versehen ist, um eine Lichtaussendung höherer Intensität zu unterbinden.

STAND DER TECHNIK

Lichtleiter dienen zur Weiterleitung von in den Lichtleiter eingekoppeltem Licht, und es sind Lichtleiter bekannt, die über ihrer Längserstreckung eine Prismenstruktur aufweisen, um über der Länge des Lichtleiters das eingekoppelte Licht möglichst gleichmäßig wieder auszukoppeln. Dadurch entstehen Linienstrahler, die insbesondere zur Erfüllung einer Signalfunktion einer Beleuchtungseinrichtung für ein Fahrzeug dienen. Die Weiterführung des Lichtes entlang des Lichtleiters erfolgt durch Totalreflexion an den Grenzflächen des Lichtleiters, der in der Regel aus einem Kunststoffkörper, beispielsweise aus Polycarbonat ausgebildet ist. Licht, das im Lichtleiter bis in den Endbereich geführt wurde, tritt im Endbereich verstärkt aus, da sich durch eine im Endbereich vorhandene Abschlussfläche eine verstärkte Auskopplung des Lichtes ergibt. Die verstärkte Auskopplung des Lichtes über die Abschlussfläche erfolgt aufgrund der Überschreitung eines Totalreflexionswinkels, da das Licht auf die in Bezug auf die Längsachse geneigte Abschlussfläche auftrifft und über diese im Wesentlichen vollständig auskoppelt. Nachteilhafterweise ergibt sich eine Auskopplung erhöhter Intensität, wobei die Intensität höher ist als die Intensität des ausgekoppelten Lichtes über der Auskoppelfläche, die beispielsweise entlang oder parallel der Längsachse des Lichtleiters verläuft und zur Linienemission des Lichtes führt.

Ein Beispiel für eine gewollte Auskopplung über eine Abschlussfläche eines Lichtleiters zeigt die DE 44 27 606 A1. Licht wird über eine Leuchtdiode in einen Lichtleiter eingekoppelt, und das Licht wird entlang des Lichtleiters an eine gewünschte Auskop-

pelstelle geführt. Im Endbereich des Lichtleiters ist dieser durch eine Abschlussfläche begrenzt, und die Abschlussfläche weist einen größeren Winkel zur Längsachse des Lichtleiters auf. Dieser Winkel ist derart bemessen, dass das Licht an der Abschlussfläche innenseitig reflektiert und schließlich über die gegenüberliegende Grenzfläche des Lichtleiters ausgekoppelt wird.

Um eine Auskopplung über die Abschlussfläche eines Lichtleiters für einen Betrachter von einer Außenseite der Beleuchtungseinrichtung nicht sichtbar auszuführen, zeigt die DE 10 2012 108 553 A1 ein Abdeckmittel im Endbereich eines Lichtleiters, so dass über die Abschlussfläche ausgekoppeltes Licht nicht ausgesendet wird und damit von der Außenseite der Beleuchtungseinrichtung unsichtbar bleibt. Ein derartiges Abdeckmittel erfordert jedoch ein weiteres Einzelteil, beispielsweise als Bestandteil der Aufnahme des Lichtleiters, die abhängig von der Einbausituation eines Lichtleiters nicht grundsätzlich vorhanden ist.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung eines Lichtleiters mit einem verbesserten Abdeckmittel an einer Endseite des Lichtleiters, um eine Lichtaussendung höherer Intensität im Endbereich zu unterbinden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Lichtleiter für eine Beleuchtungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß Anspruch 9 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung sieht vor, dass das Abdeckmittel durch eine Laserbearbeitung des Lichtleitermaterials im Endbereich des Lichtleiters gebildet ist.

Durch eine Lasermaterialbearbeitung des Lichtleiters kann eine Schwärzung des Materials des Lichtleiters hervorgerufen werden, durch die in den bearbeiteten Bereich eintreffendes Licht absorbiert wird, so dass dieses nicht reflektiert. Eine Auskopplung des Lichtes aus dem Lichtleiter wird damit teilweise oder vollständig unterbunden. Der besondere Vorteil eines laserbearbeiteten Bereiches des Lichtleiters liegt darin, dass

zur Bildung des Abdeckmittels kein weiteres Einzelteil erforderlich ist, insbesondere muss auf den Endbereich des Lichtleiters von der Außenseite kein weiteres Bauteil und auch keine Beschichtung, Folie oder dergleichen aufgebracht werden. Insbesondere kann damit ein Bauteil eingespart werden, das das Abdeckmittel bildet.

Die Laserbearbeitung des Materials des Lichtleiters erfolgt mit einem Laserstrahl und bildet einen Antireflexbereich. Der Antireflexbereich befindet sich dabei vorzugsweise im Endbereich des Lichtleiters.

Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform ist der Antireflexbereich auf einer Abschlussfläche im Endbereich des Lichtleiters gebildet. Die Laserstrahlung wird von der Außenseite auf die Abschlussfläche fokussiert, und durch eine entsprechende Parametrierung der Laserstrahlung kann eine Schwärzung der Abschlussfläche erzielt werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung liegt der Antireflexbereich innenliegend im Material des Lichtleiters insbesondere angrenzend an den Endbereich. Durch eine Fokussierung der Laserstrahlung im Material des Lichtleiters kann bei entsprechender Parametrierung der Laserstrahlung auch eine Materialbeeinflussung derart vorgenommen werden, dass ein Antireflexbereich innenliegend im Lichtleiter erzeugt wird. Der besondere Vorteil liegt dabei in besonderen Beständigkeit des Antireflexbereiches, insbesondere da weitere Oxidationsprozesse nicht stattfinden können.

Vorteilhafterweise wird der Antireflexbereich durch eine Oxidschicht auf oder im Material des Lichtleiters erzeugt. Beispielsweise weist der Lichtleiter ein Polycarbonat auf, und eine Wechselwirkung mit einer Laserstrahlung führt zu einem Carbonisieren des Materials, wodurch sich eine Schwärzung ergibt. Diese Schwärzung bewirkt die Bildung eines Antireflexbereiches, da im Lichtleiter geführte Lichtstrahlung im Bereich der Carbonisierung absorbiert wird.

Bei der Materialbearbeitung mit Laserstrahlung können verschiedene Vorgehensweisen vorgesehen werden. Beispielsweise kann die Abschlussfläche des Lichtleiters

oder ein innenliegender Bereich im Lichtleiter vollflächig oder in einer innenliegenden Ebene über der gesamten Querschnittsfläche mit Laserstrahlung bearbeitet werden, beispielsweise indem der Laserstrahl gescannt wird. Ein gescannter Laserstrahl kann dabei auch zeilenförmig oder punktförmig auf eine Fläche des Lichtleiters einwirken, so dass eine Linienstruktur oder beispielsweise eine Punktstruktur erzeugt wird. Auch kann vorgesehen werden, dass ein Teilbereich der Abschlussfläche vollflächig geschwärzt wird, ein weiterer Teil einer Abschlussfläche bleibt beispielsweise unbearbeitet. Durch eine gezielte Bearbeitung einer Abschlussfläche mit Laserstrahlung kann die Intensität von ausgekoppeltem Licht auch derart beeinflusst werden, dass sich diese an die Intensität des ausgekoppelten Lichtes über der Auskoppelfläche anpasst. Auch dadurch kann eine Lichtaussendung höherer Intensität im Endbereich des Lichtleiters unterbunden werden.

Die Erfindung richtet sich weiterhin auf ein Verfahren zur Bildung eines Abdeckmittels eines Lichtleiters für eine Beleuchtungseinrichtung, welches Abdeckmittel in einem Endbereich des Lichtleiters vorgesehen ist, um eine Lichtaussendung höherer Intensität im Endbereich zu unterbinden, und wobei das Verfahren vorsieht, dass zunächst ein Lichtleiter bereitgestellt wird, weiterhin wird ein Laserstrahl bereit gestellt und es erfolgt eine Laserbearbeitung des Lichtleitermaterials im Endbereich des Lichtleiters zur Erzeugung des Abdeckmittels.

Insbesondere sieht das Verfahren vor, dass mit dem Laserstrahl ein Antireflexbereich gebildet wird, indem eine Wechselwirkung des Laserstrahls mit dem Lichtleitermaterial erzeugt wird.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teilansicht eines Lichtleiters mit einer Abschlussfläche, die vollflächig geschwärzt ist,

Fig. 2 der Lichtleiter gemäß Figur 1, wobei die Abschlussfläche zeilenförmig geschwärzt ist und

Fig. 3 der Lichtleiter gemäß Figur 1, wobei die Abschlussfläche punktförmig geschwärzt ist und

Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen jeweils einen Lichtleiter 1 mit einer unterschiedlichen Ausführung des gemäß der Erfindung gebildeten Abdeckmittels 13 im Endbereich 12 des Lichtleiters 1. Der Lichtleiter 1 erstreckt sich entlang einer Längsachse 10, und über der Längsachse 10 weist der Lichtleiter 1 eine Auskoppelfläche 11 auf, über die Licht 21 mit einer im Wesentlichen gleichbleibenden Intensität ausgekoppelt wird. Beispielfhaft ist ein Intensitätsprofil 22 gezeigt, das im Wesentlichen eine gleiche Intensität über der Längserstreckung des Lichtleiters 1 entlang der Längsachse 10 aufweist. Im Endbereich 13 des Lichtleiters 1 schließt eine Abschlussfläche 16 den Lichtleiter 1 ab, so dass sich die Intensität des Intensitätsprofils 22 entlang der Längsachse 10 bei Erreichen der Abschlussfläche 16 ändert.

Zur Auskopplung des eingekoppelten Lichtes 21 über die Auskoppelfläche 11 dient eine gegenüberliegend zur Auskoppelfläche 11 vorgesehene Prismenstruktur 20. Das Licht 21 wird durch das Prinzip der Totalreflexion an den Grenzflächen des Lichtleiters 1 entlang der Längsachse 10 durch diesen hindurchgeführt, wobei bei Auftreffen des Lichtes auf die Prismenstruktur 21 ein Grenzwinkel zur totalen Reflexion auf der gegenüberliegenden Auskoppelfläche 11 unterschritten wird, so dass das Licht über diese Fläche schließlich auskoppelt. Das Prinzip der direkten Auskopplung über eine Grenzfläche erfolgt dabei auch über die Abschlussfläche 16, so dass durch die quer zur Längserstreckung des Lichtleiters 1 geneigte Fläche eine höhere Auskoppelintensität des ausgekoppelten Lichtes 21 entsteht. Um dies zu vermeiden, sind erfindungsgemäß verschiedene Formen eines Antireflexbereiches 15 auf der Abschlussfläche 16 beispielhaft gezeigt.

Figur 1 zeigt hierzu einen Antireflexbereich 15, der vollflächig über der Abschlussfläche 16 erzeugt ist. Die Schwärzung mit dem Laserstrahl 14, der bereitgestellt wird

durch die schematisch dargestellten Laserstrahlquelle 19, erfolgt dabei vollständig und vollflächig, so dass das Intensitätsprofil 22 bei Beginn der Abschlussfläche 16 von einem kontinuierlichen, gleichbleibenden Wert über der Erstreckung der Auskoppelfläche 11 bereits bei Erreichen der Abschlussfläche 16 auf Null abfällt. Der Antireflexbereich 15 ist gebildet durch einen Oxidationsprozess durch eine Wechselwirkung zwischen der Laserstrahlung 14 und dem Material des Lichtleiters 1, beispielsweise gebildet aus Polycarbonat.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Antireflexbereiches 15 auf der Abschlussfläche 16 des Lichtleiters 1, welche Zeilenförmig ausgeführt sind. Dadurch entsteht eine Linienstruktur 17, und Teile des eingekoppelten Lichtes 21 werden durch die geschwärzten Linien der Linienstruktur 17 absorbiert und zwischen den Linien kann das Licht unverändert über die Abschlussfläche 16 ausgekoppelt werden. Damit ist eine teilweise Durchlässigkeit von eingekoppeltem Licht 21 zur Auskoppulung über die Abschlussfläche 16 möglich.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Lichtleiters 1 mit einem Antireflexbereich 15 auf der Abschlussfläche 16, der eine Punktstruktur 18 umfasst. Die Punkte bilden dabei geschwärzte Bereiche, die zu einer Antireflexwirkung des eingekoppelten Lichtes 21 führen, so dass der Anteil des Lichtes, der auf die Punkte der Punktstruktur 18 auftrifft, absorbiert wird, und der Anteil des Lichtes, der in den Zwischenbereichen zwischen den Punkten der Punktstruktur 18 auftritt, wird reflektiert. Dadurch entsteht eine langsame Absenkung der Intensität im Intensitätsprofil 22 über der Abschlussfläche 16.

Die gezeigten Ausführungsbeispiele zur Bildung des Abdeckmittels 13 durch einen mit Laserstrahlung 14 erzeugten Antireflexbereich 15 basieren auf einer vollflächigen oder teilweisen Schwärzung der gezeigten Abschlussfläche 16 des Lichtleiters 1. Ebenso ist es denkbar, den gezeigten Antireflexbereich 15 auch innenseitig im Material des Lichtleiters 1 zu erzeugen, vorzugsweise also im Endbereich 12 des Lichtleiters 1.

Der Endbereich 12 bildet das sogenannte kalte, nicht befeuerte Ende des Lichtleiters 1, und um durch partielle Totalreflexion auf der Abschlussfläche 16 entstehende un-

kontrollierbare Reflexe zu vermeiden, wird erfindungsgemäß das Abdeckmittel 13 durch eine mit Laserstrahlung geschwärzte Fläche gebildet. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Abdeckmittels 13 durch einen mit einer Laserstrahlung 14 gebildeten Antireflexbereich 15 bewirkt neben der Vermeidung von Abdeckmitteln in Form von Einzelteilen, dass der Lichtleiter 1 über seiner gesamten Länge nutzbar gemacht wird. Der Endbereich 12 des Lichtleiters 1 muss nicht hinter eine Abdeckung geführt werden, so dass der Endbereich 12 von der Außenseite der Beleuchtungseinrichtung nicht mehr sichtbar ist. Der Lichtleiter 1 kann mit seinem freien, kalten, nicht befeuerten Ende in einem von außen sichtbaren Bereich der Beleuchtungseinrichtung enden.

Neben der Möglichkeit, eine Abschlussfläche 16 des Lichtleiters 1 mit der Laserstrahlung 14 zu bearbeiten, können auch weitere Bereiche des Lichtleiters mit Laserstrahlung 14 bearbeitet werden, um eine Schwärzung hervorzurufen. Diese Bereiche können beispielsweise Knickbereiche oder Übergangsbereiche des Lichtleiters 1 sein, allgemein können also Bereiche einer Lichtauskopplung mit erhöhter Intensität mit dem erfindungsgemäßen Antireflexbereich 15 ausgestattet werden.

Die Beispiele der Linienstruktur 17 und der Punktstruktur 18 zeigen lediglich die Möglichkeit auf, auch den Grad der Schwärzung zu variieren, beispielsweise kann durch entsprechende Parametrierung der Laserstrahlquelle 19 auch ein gleichmäßiger Schwärzungsgrad über der Fläche erzeugt werden, der sich zwischen 0 % bis 100 % bewegt. Dadurch kann eine in sich homogene Teilschwärzung erzielt werden, die, ähnlich der Linienstruktur oder der Punktstruktur, eine Teilreflexion damit teilweise oder anteilig zulässt.

Zusätzliche Bauteile zum Beispiel Materialien zur Abdeckung des inhomogen ausgeleuchteten Lichtleiters, die gegebenenfalls reflektieren und/oder reflexdämpfend beschichtet sind, können dadurch entfallen.

Auf eine zusätzliche Beschichtung der Lichtleitermantelfläche in Endnähe, das heißt zum Beispiel eine Abschirmung durch partielle Schwärzung oder Lichtaustrittsfläche des Lichtleiters oder durch eine reflektierende Schicht, kann verzichtet werden. Brechungsindexübergänge, die eine unvollständige Reflexdämpfung zur Folge haben,

werden verhindert. Eine reflexdämpfende Wirkung kann stufenlos auch im Inneren des Lichtleitervolumens erzielt werden.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumliche Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Lichtleiter
10	Längsachse
11	Auskoppelfläche
12	Endbereich
13	Abdeckmittel
14	Laserstrahl
15	Antireflexbereich
16	Abschlussfläche
17	Linienstruktur
18	Punktstruktur
19	Laserstrahlquelle
20	Prismenstruktur
21	eingekoppeltes Licht
22	Intensitätsprofil

Lichtleiter für eine Beleuchtungseinrichtung

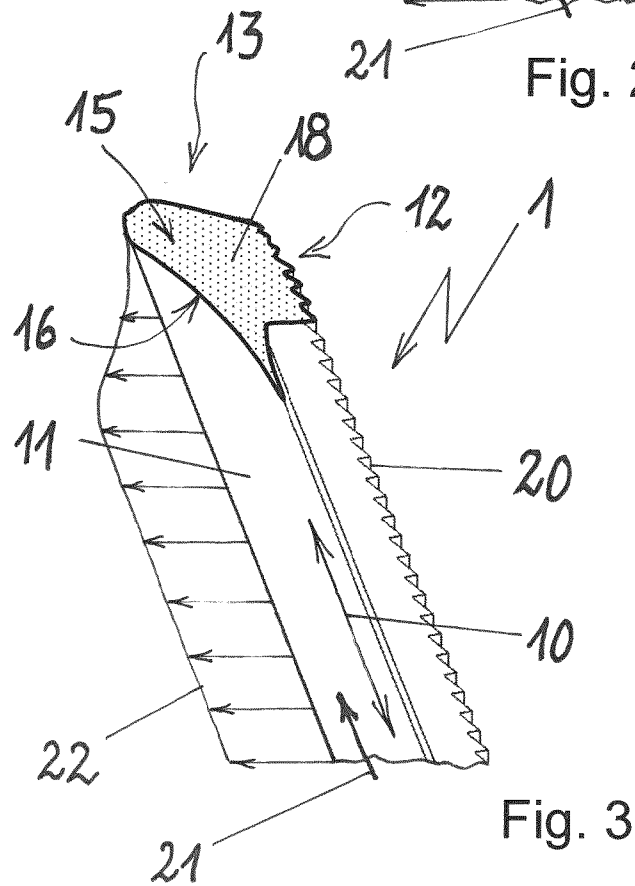
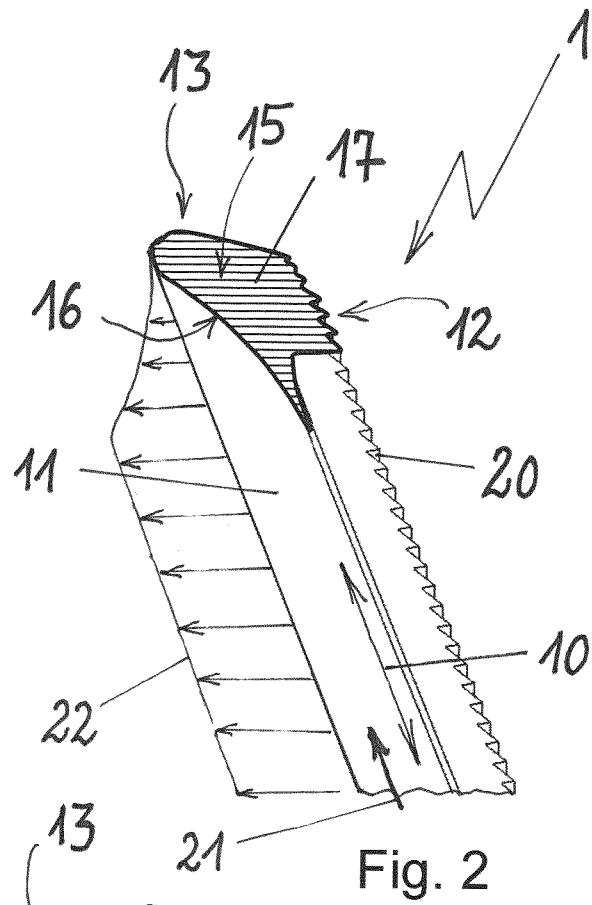
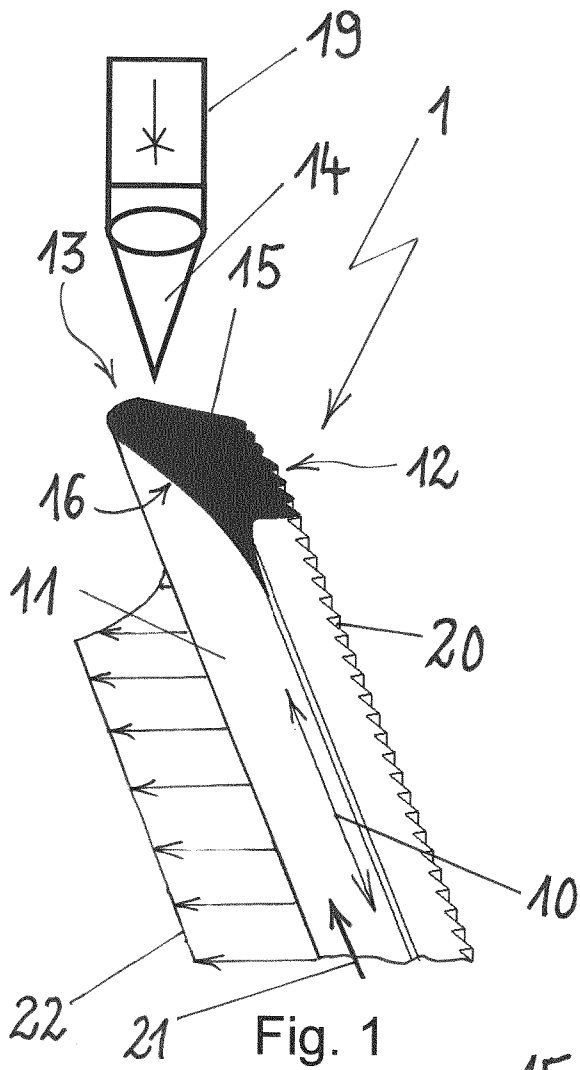
Patentansprüche

1. Lichtleiter (1) für eine Beleuchtungseinrichtung, wobei der Lichtleiter (1) sich entlang einer Längsachse (10) erstreckt und eine über der Längsachse (10) verlaufende Auskoppelfläche (11) aufweist, aus der Licht entlang der Längsachse (10) aussendbar ist, und wobei der Lichtleiter (1) in seiner Längserstreckung einen Endbereich (12) aufweist, der mit einem Abdeckmittel (13) versehen ist, um eine Lichtaussendung höherer Intensität im Endbereich (12) zu unterbinden,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckmittel (13) durch eine Laserbearbeitung des Lichtleitermaterials im Endbereich (12) des Lichtleiters (1) gebildet ist.
2. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Laserbearbeitung mit einem Laserstrahl (14) ein Antireflexbereich (15) gebildet ist.
3. Lichtleiter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antireflexbereich (15) auf einer Abschlussfläche (16) im Endbereich (12) des Lichtleiters (1) gebildet ist.
4. Lichtleiter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antireflexbereich (15) innenliegend im Material des Lichtleiters (1) angrenzend an den Endbereich (12) gebildet ist.
5. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antireflexbereich (15) durch eine Oxidschicht auf oder im Material des Lichtleiters (1) erzeugt ist.
6. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mit dem Laserstrahl (14) gebildete Antireflexbereich (15) eine Teil-

fläche der Abschlussfläche (16) bildet.

7. Lichtleiter (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mit dem Laserstrahl (14) gebildete Antireflexbereich (15) eine Strukturierung (17, 18) aufweist.
8. Lichtleiter (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturierung eine Linienstruktur (17) oder eine Punktstruktur (18) aufweist.
9. Verfahren zur Bildung eines Abdeckmittels (13) eines Lichtleiters (1) für eine Beleuchtungseinrichtung, welches Abdeckmittel (13) in einem Endbereich (12) des Lichtleiters (1) vorgesehen ist, um eine Lichtaussendung höherer Intensität im Endbereich (12) zu unterbinden, und wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte umfasst:
 - Bereitstellen des Lichtleiters (1)
 - Bereitstellen einer Laserstrahls (14) und
 - Laserbearbeitung des Lichtleitermaterials im Endbereich (12) des Lichtleiters (1) zur Erzeugung des Abdeckmittels (13).
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Laserstrahl (14) ein Antireflexbereich (15) gebildet wird, indem eine Wechselwirkung des Laserstrahls (14) mit dem Lichtleitermaterial erzeugt wird.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/056919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F21V8/00
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014/029292 A1 (MIZUSHIRO TETSU [JP] ET AL) 30 January 2014 (2014-01-30) figure 17a -----	1-10
Y	EP 2 180 360 A2 (KURODA ELECTRIC CO LTD [JP]) 28 April 2010 (2010-04-28) figure 2 -----	1-10
A	US 2012/128298 A1 (TSAO MING-SEN [TW] ET AL) 24 May 2012 (2012-05-24) figure 14 -----	1,8
A	US 6 467 922 B1 (BLANC CHRISTOPHE [FR] ET AL) 22 October 2002 (2002-10-22) figure 2 -----	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2016

Date of mailing of the international search report

26/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plouzenec, Loïg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/056919

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014029292 A1	30-01-2014	CN 103574407 A	12-02-2014
		US 2014029292 A1	30-01-2014
EP 2180360 A2	28-04-2010	EP 2180360 A2	28-04-2010
		JP 2010103068 A	06-05-2010
		US 2010103699 A1	29-04-2010
US 2012128298 A1	24-05-2012	CN 102478682 A	30-05-2012
		TW 201222028 A	01-06-2012
		US 2012128298 A1	24-05-2012
US 6467922 B1	22-10-2002	FR 2802308 A1	15-06-2001
		US 6467922 B1	22-10-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21V8/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2014/029292 A1 (MIZUSHIRO TETSU [JP] ET AL) 30. Januar 2014 (2014-01-30) Abbildung 17a -----	1-10
Y	EP 2 180 360 A2 (KURODA ELECTRIC CO LTD [JP]) 28. April 2010 (2010-04-28) Abbildung 2 -----	1-10
A	US 2012/128298 A1 (TSAO MING-SEN [TW] ET AL) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Abbildung 14 -----	1,8
A	US 6 467 922 B1 (BLANC CHRISTOPHE [FR] ET AL) 22. Oktober 2002 (2002-10-22) Abbildung 2 -----	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plouzennec, Loïg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/056919

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2014029292	A1	30-01-2014	CN 103574407 A		12-02-2014
			US 2014029292 A1		30-01-2014

EP 2180360	A2	28-04-2010	EP 2180360 A2		28-04-2010
			JP 2010103068 A		06-05-2010
			US 2010103699 A1		29-04-2010

US 2012128298	A1	24-05-2012	CN 102478682 A		30-05-2012
			TW 201222028 A		01-06-2012
			US 2012128298 A1		24-05-2012

US 6467922	B1	22-10-2002	FR 2802308 A1		15-06-2001
			US 6467922 B1		22-10-2002
