

(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
13. September 2018 (13.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/162012 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/200013

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2018 (23.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 104 628.3
06. März 2017 (06.03.2017) DE

(71) Anmelder: LEONI KABEL GMBH [DE/DE]; Marien-
straße 7, 90402 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder: HANF, Robert; Klosterlausnitzer Straße 67,
07607 Eisenberg (DE).

(74) Anwalt: WEIDNER STERN JESCHKE PATENT-
ANWÄLTE PARTNERSCHAFT; Universitätsallee 17,
28359 Bremen (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, DJ, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, 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, 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)

(54) Title: LIGHT GUIDE AND METHOD FOR DETECTING AN EXCESSIVELY CURVED LIGHT GUIDE

(54) Bezeichnung: LICHTLEITER UND VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINES ZU STARK GEKRÜMMTEN LICHTLEITERS

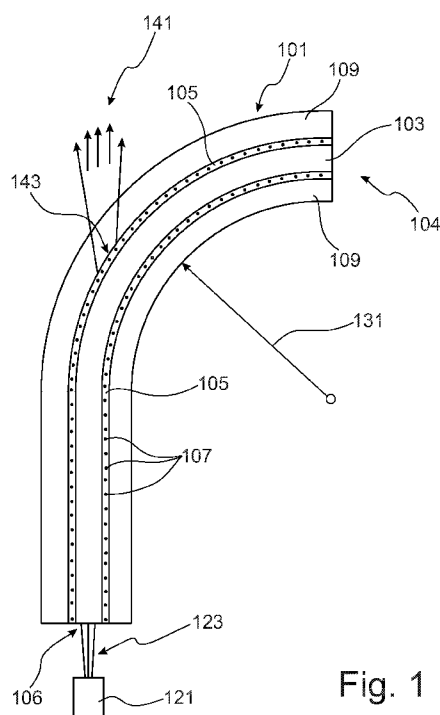


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a light guide, in particular an optical waveguide, having a coating, the light guide being flexible such that the light guide can be adaptably laid, the coating having a light frequency conversion material such that, in the case of UV light or IR light coupled into the light guide and an excessively bent light guide, visible light exits the light guide at a bending point.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Lichtleiter, insbesondere Lichtwellenleiter, mit einer Beschichtung, wobei der Lichtleiter flexibel ausgestaltet ist, sodass ein anpassbares Verlegen des Lichtleiters realisierbar ist, wobei die Beschichtung einen Lichtfrequenzwandelstoff aufweist, sodass bei einem in den Lichtleiter eingekoppelten UV-Licht oder IR-Licht und einem überbogenen Lichtleiter an einer Biegestelle sichtbares Licht aus dem Lichtleiter austritt.



WO 2018/162012 A1

Lichtleiter und Verfahren zum Erkennen eines zu stark
gekrümmten Lichtleiters

[01] Die Erfindung betrifft einen Lichtleiter, insbesondere Lichtwellenleiter, mit einer Beschichtung, wobei der
5 Lichtleiter flexibel ausgestaltet ist, sodass ein anpassbares Verlegen des Lichtleiters realisierbar ist sowie ein Verfahren zum Erkennen eines zu stark gekrümmten Lichtleiters.

[02] Lichtleiter, welche auch Lichtleitkabel, Glasfaser
10 oder faseroptische Elemente genannt werden, werden häufig zur Übertragung von Daten oder Licht eingesetzt. Zumeist liegt ein faseroptischer Kern, beispielsweise aus Glas oder Kunststoff vor, welcher eine Beschichtung aufweist und welcher zusätzlich ummantelt ist. In diesen Lichtleiter
15 wird Licht eingekoppelt. Dabei wird nicht nur sichtbares Licht (380 nm bis 780 nm) verwendet, sondern es werden auch darunterliegende oder darüberliegende Wellenlängen eingesetzt. Das eingekoppelte Licht wird im Regelfall aufgrund der Totalreflektion durch den Lichtleiter
20 durchgeführt und am Ende wieder ausgekoppelt.

[03] Beim Verlegen derartiger Lichtleiter können diese zu stark gekrümmt werden. Dies hat zur Folge, dass die Bedingungen für die Totalreflektion an einer Biegestelle nicht mehr gegeben sind und Licht unerwünschter Weise aus
25 der Faser ausgekoppelt wird. Dies kann dazu führen, dass über den Lichtleiter keine Daten oder Signale sinnvoll

ausgetauscht werden können. Insbesondere Heimwerker, welche nicht so erfahren mit dem Umgang von Lichtleitern sind, können somit vor Schwierigkeiten gestellt werden, da diese gegebenenfalls nicht erkennen, wo ein Lichtleiter zu stark
5 gekrümmt ist oder entsprechend nicht feststellen können inwieweit ein Beugen praktisch noch durchführbar ist.

[04] Aufgabe der Erfindung ist es den Stand der Technik zu verbessern.

[05] Gelöst wird die Aufgabe durch einen Lichtleiter,
10 insbesondere Lichtwellenleiter, mit einer Beschichtung, wobei der Lichtleiter flexibel ausgestaltet ist, sodass ein anpassbares Verlegen des Lichtleiters realisierbar ist, wobei die Beschichtung einen Lichtfrequenzwandelstoff aufweist, sodass bei einem in den Lichtleiter
15 eingekoppelten UV-Licht oder eingekoppelten IR-Licht und einem überbogenen Lichtleiter an einer Biegestelle sichtbares Licht aus dem Lichtleiter austritt.

[06] Somit kann auch bei UV-Licht oder IR-Licht leicht festgestellt werden, ob zu starke Biegeradien beim Verlegen
20 des Lichtleiters vorliegen, da aus dem für das menschliche Auge nicht sichtbaren Licht ein Licht erzeugt wird, welches durch das menschliche Auge wahrnehmbar ist.

[07] Folgendes begriffliche sei Erläutert.

[08] Als „Lichtleiter“ werden transparente Bauteile wie
25 Fasern, Röhren oder Stäbe bezeichnet, die Licht über kurze oder lange Strecken transportieren. Die Lichtleitung wird dabei durch Reflektion an der Grenzfläche des Lichtleiters

entweder durch Totalreflektion aufgrund eines geringeren Brechungsindexes des die Lichtleiter umgebenden Mediums oder durch Verspiegelung der Grenzfläche erreicht. Insbesondere in der Nachrichtentechnik werden sogenannte

5 Lichtwellenleiter verwendet. Diese Lichtwellenleiter oder entsprechend Lichtleiter bestehen häufig aus Glasfaser und werden deswegen auch Glasfaserkabel oder als Lichtleitkabel bezeichnet. Neben der Datenübertragung finden diese auch Verwendung in faseroptischen Sensoren für Abbildungs- und

10 Beleuchtungszwecke, wie beispielsweise in Endoskopen, zum flexiblen Transport von Laserstrahlen, sowie in Beleuchtungsinstallationen oder zur Dekoration. Die Fasern können auch aus Kunststoff, sowie polymere optische Fasern bestehen und somit polymere optische Fasern aufweisen.

15 Mithin umfasst der Begriff „Lichtleiter“ Monomodenfaser und Multimodenfaser.

[09] Der Glasfaserkern kann auch noch einen zusätzlichen Mantel aufweisen, welcher meist einen etwas niedrigeren Brechungsindex als der eigentliche Kern aufweist. Somit

20 kann die Totalreflektion an einer Grenzschicht zwischen Kern und diesem Mantel entstehen. Dieser Mantel kann vorliegend bereits die „Beschichtung“ bilden. Zusätzlich kann eine weitere Beschichtung vorgesehen sein, welche insbesondere als Schutzbeschichtung ausgestaltet ist. Die

25 Schutzbeschichtung wird englisch auch Coting oder Buffer genannt. Häufig werden derartige Cotings flüssig auf die Faser aufgebracht und dann beispielsweise mittels UV-Licht ausgehärtet und somit der Faser aufgeprägt.

[10] Unter einem „flexiblen“ Lichtleiter wird insbesondere ein biegbarer Lichtleiter verstanden, sodass dieser beispielsweise auf einer Rolle aufbringbar und entsprechend abspulbar ist. Flexibel bedeutet somit, dass dieser in seiner Form in Bezug auf die Längsausrichtung veränderbar ist. Somit ist ein Biegen ohne Zerstörung der Funktionalität des Lichtleiters möglich.

[11] Somit ist auch „ein Verlegen“ möglich. Bei dem Verlegen eines Lichtleiters wird dieser beispielsweise in einer Wand oder in vorgesehenen Rohren und Schienen verlegt und dabei auch teilweise über „Eck“ ausgerichtet. Zumeist soll nach einem Verlegen eines Lichtleiters der Lichtleiter selbst nicht sichtbar sein.

[12] Ein „Lichtfrequenzwandelstoff“ ist ein Stoff, welcher die Wellenlänge eines absorbierten Lichtes verändert. So kann beispielsweise energiereiches UV-Licht durch einen Fluoreszenzfarbstoff in energieärmeres (sichtbares) Licht umgewandelt werden. Bei organischen Fluoreszenzfarbstoffen, wie beispielsweise Rhodaminen, wird ein Teil der Lichtenergie in Schwingungsenergie eines Rhodaminmoleküles umgewandelt.

[13] Eine „Biegestelle“ ist insbesondere die Stelle eines Lichtleiters, bei der aufgrund einer mechanischen Beugung des Lichtleiters wenigstens ein Teil des eingekoppelten Lichts austritt. Dies kann insbesondere dadurch erfolgen, dass durch das starke mechanische Beugen die Bedingungen der Totalreflektionen im Inneren des Lichtleiters nicht mehr gegeben sind.

[14] Ein Kern der Erfindung beruht somit darauf, dass für das menschliche Auge nicht sichtbares Licht mit einem Lichtfrequenzwandelstoff wechselwirkt, wenn die Bedingungen der Totalreflektion nicht mehr gegeben sind. Da in diesen Fällen das austretende Licht durch die Beschichtung geführt wird, kann es dort mit dem Lichtfrequenzwandelstoff interagieren, wodurch anschließend für das menschliche Auge sichtbares Licht austritt.

[15] In einer Ausführungsform weist der Lichtfrequenzwandelstoff eine Konzentration kleiner 5,0 Masse-% oder kleiner 2,0 Masse-% oder kleiner 1,2 Masse-% oder kleiner 0,8 Masse-% oder kleiner 0,4 Masse-% oder kleiner 0,2 Masse-% und größer 0,1 Masse-% bezogen auf eine Gesamtmasse der Beschichtung auf. Dabei gilt grob, dass je höher die Lichtausbeute eines Lichtfrequenzwandelstoffs ist desto niedriger kann dessen Konzentration sein. So wurden beispielsweise mit Rhodamin 6G hervorragende Ergebnisse bei einer Konzentration von 0,4 Masse-% erzielt.

[16] An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Lichtfrequenzwandelstoff sowohl als Partikel, welches in der Beschichtung nicht lösbar ist oder auch als lösbarer Stoff der Beschichtung beigefügt sein kann. Besonders einfach hat sich herausgestellt, dass in einer flüssigen Phase der Beschichtung der Lichtfrequenzwandelstoff homogen durchmischt wird und anschließend die Mischung dem Kern des Lichtleiters aufgesprüht und anschließend ausgehärtet wird.

[17] Um eine möglichst einfache Realisierung zu erhalten, kann der Lichtfrequenzwandelstoff derart ausgebildet sein,

dass der Lichtfrequenzwandelstoff aus einem höherfrequenten Licht ein niederfrequentes Licht erzeugt. Dieses ist insbesondere bei Fluoreszenzfarbstoffen gewährleistet. Derartige Stoffe können insbesondere dann eingesetzt werden, wenn UV-Licht beispielsweise in einem Bereich zwischen 200 nm und 380 nm in dem Lichtleiter geführt werden. Als Lichtfrequenzwandelstoff kommen somit für diesen Fall insbesondere Fluoreszenzfarbstoffe zum Einsatz.

[18] Insbesondere in einer diesbezüglichen Ausführungsform ist der Lichtfrequenzwandelstoff ein Cumarin-Farbstoff, ein Cyanine-Farbstoff, ein Flavine-Farbstoff, ein Luciferin-Farbstoff, ein Phycobilin-Farbstoff, ein Rhodamin-Farbstoff und/oder ein Safranin-Farbstoff.

[19] Um insbesondere auch niederenergetisches Licht, welches von dem Auge nicht gesehen werden kann, wie beispielsweise Infrarotlicht, in einer Wellenlänge zwischen 780 nm und 1.560 nm für das Auge sichtbar zu machen, kann der Lichtfrequenzwandelstoff derart ausgewählt sein, dass der Lichtfrequenzwandelstoff aus einem niederfrequenten Licht ein höherfrequenten Licht erzeugt. Dies beruht insbesondere auf den Effekt, dass zwei Photonen beispielsweise mit jeweils 1.000 nm ein neues Photon mit doppelter Frequenz (entsprechend halber Wellenlänge) erzeugt. Dieser Effekt wird im Englischen auch als „Up-conversion“ bezeichnet. Beispielsweise kann hierzu als Lichtfrequenzwandelstoff Harnstoff verwendet werden.

[20] Um den Kern des beschichteten Lichtleiters zu schützen kann der Lichtleiter eine Ummantelung aufweisen. Häufig ist

dies ein Kunststoff wie beispielweise Polyimide, Acryl oder Silikon. In einer diesbezüglichen Ausgestaltung ist die Ummantelung transparent ausgeführt. Dies kann beispielsweise durch ein transparentes Silikon realisiert werden.

[21] Das ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da somit austretendes Lichtes beim mechanischen Überbeugen des Lichtleiters besser durch eine Person wahrgenommen werden kann, da das visuelle Licht besser durch die Ummantelung nach Außen gelangen kann.

[22] Im Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Erkennen eines zu stark gekrümmten Lichtleiters, wobei ein zuvor beschriebener Lichtleiter eingesetzt wird, mit folgenden Schritten:

- Verlegen des Lichtleiters,
- Einkoppeln eines UV-Lichtes oder eines IR-Lichtes und
- visuelles Überprüfen des Lichtleiters auf austretendes visuelles Licht, sodass bei einem erkannten Austritt von visuellem Licht der Lichtleiter zu stark gekrümmt ist.

[23] Somit können auch unerfahrene Personen sicher Lichtleiter verlegen und ein optimales Arbeiten mit dem Lichtleiter kann gewährleistet werden.

[24] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt die einzige

Figur 1 eine schematische Darstellung einer gekrümmten Glasfaser, bei der an einer Biegestelle visuelles Licht austritt

[25] Eine Glasfaser 101 weist einen Faserkern 103, eine Beschichtung 105 und einen transparenten Fasermantel 109 aus Silikon auf. Der Faserkern 103 ist aus Glas. Die Beschichtung 105 weist in einer ersten Alternative 0,4 Masse-% Rhodamin 6G auf. Vor dem Herstellungsprozess wurde dazu dem späteren Beschichtungsmittel im flüssigen Zustand das Rhodamin 6G entsprechend zugeführt und mit diesem vermischt. Die Konzentrationsangabe bezieht sich auf die Beschichtung im flüssigen Zustand. Das Beschichtungsmittel mit dem gelösten Rhodamin 6G wird auf den Faserkern 103 aufgesprüht und mittels UV-Licht ausgehärtet. Anschließend erfolgt die Ummantelung mit dem Fasermantel 109. Somit sind in der Beschichtung 105 Rhodamin-6G-Partikel 107 angeordnet.

[26] Vorliegend ist die Glasfaser 101 entsprechend eines Beugeradius 131 gekrümmt. Zusätzlich wird mit einer Lichtquelle 121, welche eine LED ist und welche UV-Licht 123 aussendet, an einem Fasereingang 106 angeordnet. Das von der Lichtquelle 121 ausgesandte UV-Licht 123 wird in den Faserkern 103 eingekoppelt und wird aufgrund einer Totalreflektion an der Grenzschicht zwischen Faserkern 103 und Beschichtung 105 mittels Totalreflektion Richtung Faserausgang 104 geleitet.

[27] Da die Biegung an einer Biegestelle 143 der Glasfaser 101 zu stark ist, ist eine Totalreflektion nicht mehr

gegeben. Somit wirkt das eingestrahlte UV-Licht 123 mit den Rhodamin-6G-Partikel 107 an der Biegestelle 143 in der Beschichtung 105 wechselwirkend, sodass sichtbares Austrittslicht 141 ausgesandt wird.

5 [28] In einer Alternative wird statt Rhodamin 6G Harnstoff verwendet. Die Konzentration des Harnstoffes beträgt 2,4 Masse-%. Zudem wird als Lichtquelle 121 in diesem Fall infrarotes Licht 123 mit einer Wellenlänge von 1.050 nm in die Glasfaser 101 eingekoppelt.

10 [29] Nun tritt an der Biegestelle 143 ebenfalls sichtbares Licht mit einer Wellenlänge von 525 nm aus, wobei die „Up-Conversion“ der Photonen durch Harnstoffpartikel 107 umgesetzt wird.

15

Patentansprüche:

1. Lichtleiter, insbesondere Lichtwellenleiter, mit einer Beschichtung, wobei der Lichtleiter flexibel ausgestaltet ist, sodass ein anpassbares Verlegen des Lichtleiters realisierbar ist, wobei die Beschichtung einen Lichtfrequenzwandelstoff aufweist, sodass bei einem in den Lichtleiter eingekoppelten UV-Licht oder IR-Licht und einem überbogenen Lichtleiter an einer Biegestelle sichtbares Licht aus dem Lichtleiter austritt.
2. Lichtleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtfrequenzwandelstoff eine Konzentration kleiner 5,0 Masse-% oder kleiner 2,0 Masse-% oder kleiner 1,2 Masse-% oder kleiner 0,8 Masse-% oder kleiner 0,4 Masse-% oder kleiner 0,2 Masse-% und größer 0,1 Masse-% bezogen auf eine Gesamtmasse der Beschichtung aufweist.
3. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtfrequenzwandelstoff derart ausgewählt ist, dass der Lichtfrequenzwandelstoff aus einem höherfrequenten Licht ein niederfrequentes Licht erzeugt.
4. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, insbesondere nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtfrequenzwandelstoff ein Cumarin-Farbstoff, ein Cyanine-Farbstoff, ein Flavine-Farbstoff, ein Luciferin-Farbstoff, ein Phycobilin-Farbstoff, ein Rhodamin-Farbstoff oder einen Safranin-Farbstoff ist, oder eine Kombination aus zwei oder mehreren der vorgenannten Farbstoffe.
5. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtfrequenzwandelstoff derart ausgewählt ist, dass der Lichtfrequenzwandelstoff aus

einem niederfrequenten Licht ein höherfrequentes Licht erzeugt.

6. Lichtleiter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtfrequenzwandelstoff Harnstoff ist.
7. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter eine Ummantelung aufweist.
8. Lichtleiter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung transparent ausgestaltet ist.
9. Verfahren zum Erkennen eines zu stark gekrümmten Lichtleiters, insbesondere eines Lichtwellenleiters, mit einer Beschichtung, wobei die Beschichtung einen Lichtfrequenzwandelstoff aufweist mit folgenden Schritten:
 - Verlegen des Lichtleiters,
 - Einkoppeln eines UV-Lichts und/oder eines IR-Lichts und
 - visuelles Überprüfen des Lichtleiters auf austretendes visuelles Licht, sodass bei einem erkannten Austritt von visuellem Licht der Lichtleiter zu stark gekrümmt ist.

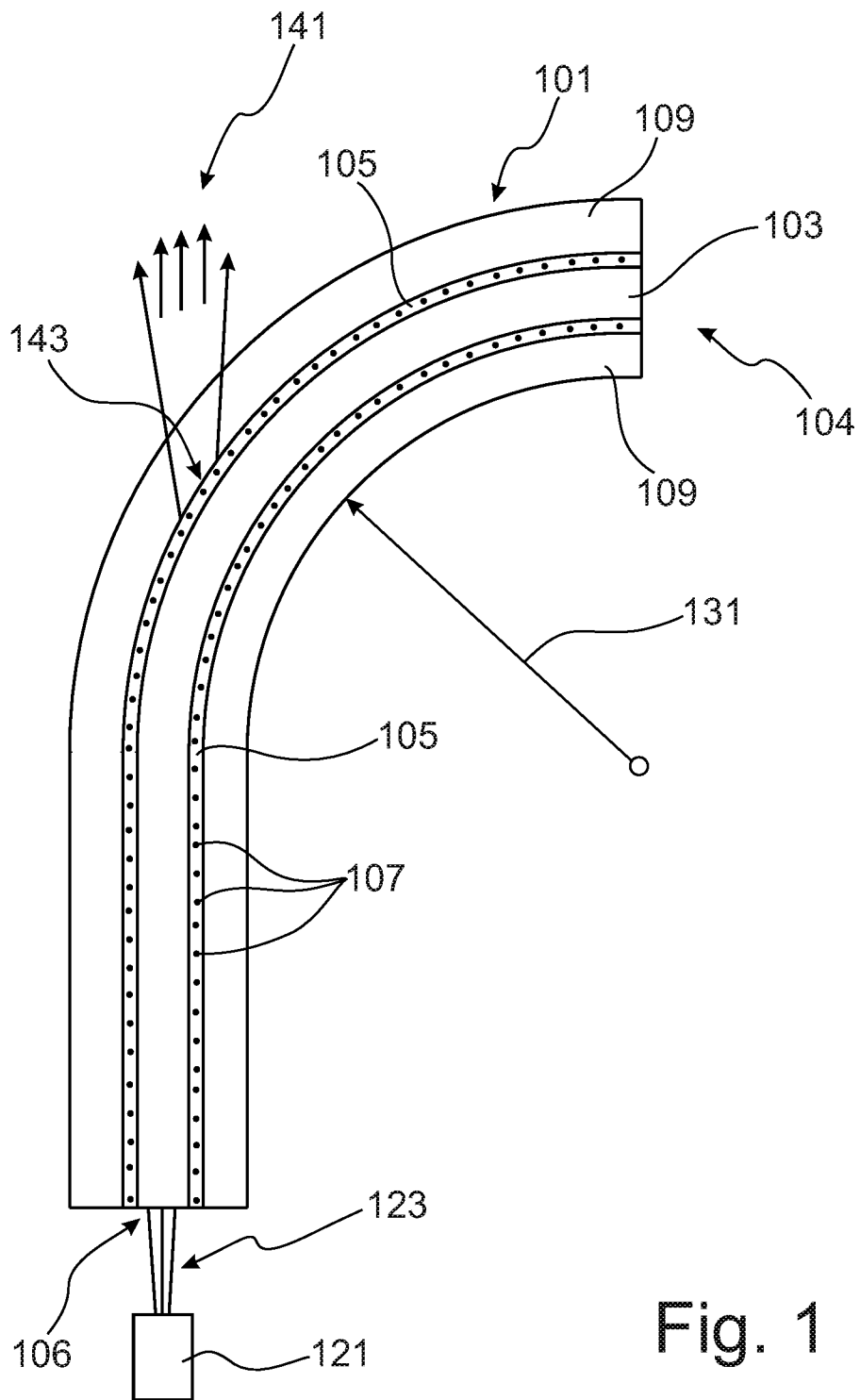


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2018/200013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/188261 A1 (DENG KUNG-LI [US] ET AL) 4 August 2011 (2011-08-04)	1,4,5,7-9
Y	paragraphs [0009], [0017], [0018], [0024], [0025], [0074], [0089], [0090], [0144]; figures 1,13	2,6
X	US 2013/272014 A1 (LOGUNOV STEPHAN LVOVICH [US] ET AL) 17 October 2013 (2013-10-17)	1,3,8,9
Y	paragraphs [0090], [0093], [0096], [0101]; figure 8B	2,6
Y	US 2015/378089 A1 (OBA TATSUYA [JP] ET AL) 31 December 2015 (2015-12-31) paragraph [0078]	2
Y	JP H03 276133 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 6 December 1991 (1991-12-06) paragraph [0001]	6



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

14 May 2018

Date of mailing of the international search report

25/05/2018

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

Verdrager, Véronique

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2018/200013

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011188261 A1	04-08-2011	US 2011188261 A1	04-08-2011
		US 2013062798 A1	14-03-2013
US 2013272014 A1	17-10-2013	CN 103858032 A	11-06-2014
		JP 2015501510 A	15-01-2015
		US 2013272014 A1	17-10-2013
		WO 2013055842 A1	18-04-2013
US 2015378089 A1	31-12-2015	CN 105278157 A	27-01-2016
		US 2015378089 A1	31-12-2015
JP H03276133 A	06-12-1991	NONE	

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/188261 A1 (DENG KUNG-LI [US] ET AL) 4. August 2011 (2011-08-04)	1,4,5,7-9
Y	Absätze [0009], [0017], [0018], [0024], [0025], [0074], [0089], [0090], [0144]; Abbildungen 1,13	2,6
X	US 2013/272014 A1 (LOGUNOV STEPHAN LVOVICH [US] ET AL) 17. Oktober 2013 (2013-10-17)	1,3,8,9
Y	Absätze [0090], [0093], [0096], [0101]; Abbildung 8B	2,6
Y	US 2015/378089 A1 (OBA TATSUYA [JP] ET AL) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) Absatz [0078]	2
Y	JP H03 276133 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 6. Dezember 1991 (1991-12-06) Absatz [0001]	6



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

14. Mai 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2018

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

Verdrager, Véronique

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/200013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2011188261	A1	04-08-2011	US	2011188261	A1	04-08-2011		
			US	2013062798	A1	14-03-2013		

US 2013272014	A1	17-10-2013	CN	103858032	A	11-06-2014		
			JP	2015501510	A	15-01-2015		
			US	2013272014	A1	17-10-2013		
			WO	2013055842	A1	18-04-2013		

US 2015378089	A1	31-12-2015	CN	105278157	A	27-01-2016		
			US	2015378089	A1	31-12-2015		

JP H03276133	A	06-12-1991	KEINE					
