

(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
9. September 2016 (09.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/138980 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000249

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2016 (13.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 002 721.2 4. März 2015 (04.03.2015) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **STAMP, Benno**; Ulrichstrasse 22/1, 73760
Ostfildern (DE). **BLUMENSTOCK, Tobias**;
Fuchswaldstrasse 52, 70569 Stuttgart (DE). **BIEDER,**
Hubert; Hindenburgstrasse 7, 73770 Denkendorf (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, DE, 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,
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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR COUPLING LIGHT INTO A FLAT OPTICAL WAVEGUIDE AND METHOD FOR PRODUCING THE
DEVICE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR EINKOPPLUNG VON LICHT IN EINEN FLÄCHIGEN LICHTLEITER UND
VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DER VORRICHTUNG

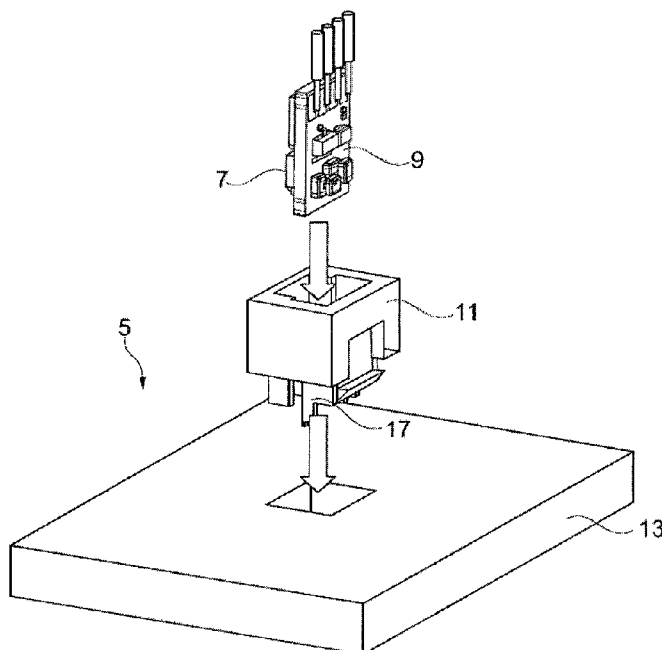


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for
coupling light into a flat optical waveguide, comprising an
illuminating apparatus (11), which has a light source (7)
and which reaches into a cut-out (15) of the optical
waveguide (13). In the case of a device, the cut-out (15)
for accommodating the illuminating apparatus (11) is
arranged approximately centrally in a dominant surface of
the flat optical waveguide (13), wherein the light source
(7) emits the light (25) within the optical waveguide (13)
in the direction of the longitudinal extent of the optical
waveguide.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine
Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen
Lichtleiter, umfassend eine, eine Lichtquelle (7)
aufweisende Beleuchtungseinrichtung (11), welche in eine
Ausnehmung (15) des Lichtleiters (13) eingreift. Bei einer
Vorrichtung ist die Ausnehmung (15) zur Aufnahme der
Beleuchtungseinrichtung (11) annähernd mittig in einer
dominierenden Fläche des flächigen Lichtleiters (13)
angeordnet, wobei die Lichtquelle (7) das Licht (25)
innerhalb des Lichtleiters (13) in dessen
Längserstreckungsrichtung abstrahlt.



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)

Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen Lichtleiter und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen Lichtleiter, umfassend eine, eine Lichtquelle aufweisende Beleuchtungseinrichtung, welche in eine Ausnehmung des Lichtleiters eingreift sowie ein Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung.

Lichtleiter werden in der Fahrzeugtechnik häufig verwendet. Beispielsweise werden sie benutzt, um punktförmige oder kleinflächige Bereiche, wie etwa Bedienelemente oder Instrumente zu beleuchten. Im Rahmen von Ambiente-Beleuchtungen werden die Lichtleiter zur großflächigen Abgabe von Licht verwendet. Aufgrund des in einem Fahrzeug begrenzten Bauraums gibt es seit langem Bestrebungen, die entsprechende Beleuchtungsvorrichtung möglichst kompakt zu gestalten und eine möglichst hohe Lichtausbeute zu erreichen.

Es ist ein flächiger Lichtleiter bekannt, bei welchem mittels mindestens einer in einer Beleuchtungseinrichtung angeordneten Lichtquelle Licht in den Lichtleiter eingekoppelt wird. Allerdings ist der Lichtleiter bei der Konzeption von flächigen Lichtleitern als beleuchtendes Bauteil in Form und Größe eingeschränkt. Bei zu langen Laufstrecken des Lichtes, Dickenänderungen oder Krümmungen des Lichtleiters geht viel Licht verloren. Dabei ist es mit einer seitlich im Lichtleiter angebrachten Lichtquelle nicht möglich, den Lichtleiter homogen leuchten zu lassen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einer lokalen Lichtauskopplung durch das Einbringen von Lichtauskoppelstrukturen. Auch diese Auskoppelstrukturen müssen mit ausreichend Licht versorgt werden.

Da flächige Lichtleiter oft an ihren Seitenkanten geklemmt, gesteckt, geklebt oder anders mit den sie umgebenden Bauteilen verbunden sind, ist eine Bauraumbeschaffung für LEDs im Randbereich sehr schwierig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einem flächigen Lichtleiter anzugeben, der einen verringerten Bauraum und/oder eine verbes-

serte Lichtausbeute des Lichtleiters ermöglicht.

Die Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, sowie der Erläuterung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren dargestellt sind.

Die Aufgabe ist mit einer Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einem flächigen Lichtleiter dadurch gelöst, dass die Ausnehmung zur Aufnahme der Beleuchtungseinrichtung annähernd mittig in einer dominierenden Fläche des flächigen Lichtleiters angeordnet ist, wobei die Lichtquelle das Licht innerhalb des Lichtleiters in dessen Längserstreckungsrichtung abstrahlt. Die Lichteinleitung inmitten der Fläche des flächigen Lichtleiters erlaubt eine geringere Beanspruchung von Bauraum, da sie nicht mehr an den Außenkanten des Lichtleiters angeordnet ist. Es ist auch ein großflächiges leuchtendes Bauteil als Lichtleiter vorstellbar, welches auch an gekrümmten Stellen ausreichend mit Licht versorgt wird. Lokale Leuchteffekte in großflächigen Bauteilen lassen sich einfach verwirklichen. Durch die Lichteinstrahlung in die Längsrichtung wird eine homogene Beleuchtung des Lichtleiters garantiert. Eine Abnahme des Lichtes entlang der Längserstreckung des Lichtleiters ist nur in geringem Maße möglich, so dass der flächige Lichtleiter als leuchtendes Bauteil auch größere Abmaße aufweisen kann.

In einer Ausgestaltung weist die Beleuchtungseinrichtung quer zu ihrer Montagerichtung in dem Lichtleiter eine Öffnung auf, nahe welcher die Lichtquelle angeordnet ist. Durch die dezentrale Anordnung der Lichtquelle in der Beleuchtungseinrichtung wird bei dem Einsetzen der Beleuchtungseinrichtung in den Lichtleiter weniger Bauraum benötigt, um die Lichtquelle vollständig in den Lichtleiter einzuführen.

In einer Ausführungsform sitzt die Lichtquelle auf einem, dem Lichtleiter zugewandten Boden der Beleuchtungseinrichtung auf. Dies stellt eine besonders platzsparende Ausführung innerhalb des Lichtleiters dar. In einer weiteren Ausführungsform kann die Lichtquelle entweder direkt hinter der Öffnung der Beleuchtungseinrichtung oder entfernt von der Öffnung an dem Boden arretiert sein. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Öffnung ohne Abdeckung versehen ist. Damit wird sichergestellt, dass das gesamte Licht von der Lichtquelle in den

Lichtleiter eintritt. In einer Alternative ist es aber auch vorstellbar, dass die Öffnung mit einer transparenten lichtdurchlässigen Abdeckung versehen ist, während die die Öffnung umgebenden Wände der Beleuchtungseinrichtung lichtundurchlässig sind.

In einer Variante ist der Boden der Beleuchtungseinrichtung auf einer, der Lichtquelle abgewandten Seite mit einer Lichtabschirmung versehen. Dadurch wird sichergestellt, dass das Licht nicht in unerwünschte Richtung aus der Beleuchtungseinrichtung austreten kann.

Um eine gezielte Richtung des abgestrahlten Lichtes der Lichtquelle einzustellen, ist der Lichtquelle in Abstrahlrichtung ein Strahlformungselement vorgelagert.

Bei einer besonders einfach montierbaren Vorrichtung ist die Beleuchtungseinrichtung als Steckeinrichtung ausgebildet. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Steckeinrichtung formschlüssig mit der Ausnehmung des Lichtleiters verbunden. In einer weiteren Ausführung kann der Formschluss zusätzlich durch einen Kraft- und/oder Stoffschluss unterstützt werden, so dass beim Verbau der Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug die Beleuchtungseinrichtung einen festen Halt in dem Lichtleiter findet. In einer Alternative ist die Beleuchtungseinrichtung integraler Bestandteil eines Zierteiles.

In einer Variante weist der Lichtleiter auf seiner dominierenden Seite im Bereich der Ausnehmung eine aufgedickte Wandstärke auf. Mittels dieser Aufdickung wird sichergestellt, dass auch das gesamte Licht, welches von der Lichtquelle abgegeben wird, in den Lichtleiter abgestrahlt wird. Die, durch diese lokale Aufdickung erreichte Erhöhung der Wandstärke des Lichtleiters entspricht dabei einer Materialdicke, die zur Einfassung der gesamten Lichtquelle notwendig ist.

Vorteilhafterweise ist die Ausnehmung als Sackloch ausgebildet, wobei die stetig unterhalb der Ausnehmung verlaufende Wandstärke des Lichtleiters außenseitig eine Deckschicht, vorzugsweise ein Dekor aufweist. Mittels dieser Deckschicht werden Abzeichnungen der Beleuchtungseinrichtung im Lichtleiter kaschiert.

In einer Alternative ist das Dekor auf einer Folie angeordnet, welche einen kleineren Brechungsindex aufweist als der Lichtleiter. Damit wird gewährleistet, dass das von der

Lichtquelle in den Lichtleiter ausgestrahlte Licht auch zuverlässig innerhalb des Lichtleiters transportiert wird.

In einer Ausgestaltung ist im Bereich der Einkopplung des, von der Lichtquelle abgegebenen Lichtes eine lokale Maskierung im Lichtleiter vorhanden. Eine solche lokale Maskierung reduziert Stellen mit zu hoher Leuchtdichte, wodurch Hotspots unterbunden werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung betrifft ein Fahrzeug, umfassend eine Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einem flächigen Lichtleiter. Die Vorrichtung ist dabei durch mindestens ein, in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Merkmal charakterisiert.

Eine weitere Weiterbildung der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen Lichtleiter. Bei diesem Verfahren wird eine Beleuchtungseinrichtung der Vorrichtung gemeinsam mit einem Zerteil in einem Kunststoff-Spritzgußvorgang hergestellt und anschließend wird die Beleuchtungseinrichtung mit einer Ausnehmung eines Lichtleiters verbunden. Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung ist ein Spritzgussverfahren, welches eine wirtschaftliche Herstellung der geforderten Geometrien ermöglicht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der – gegebenenfalls unter Bezug auf die Zeichnung – zumindest ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Beschriebene und/oder bildlich dargestellte Merkmale können für sich oder in beliebiger, sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung bilden, gegebenenfalls auch unabhängig von den Ansprüchen, und können insbesondere zusätzlich auch Gegenstand einer oder mehrerer separater Anmeldung/en sein. Gleiche, ähnliche und/oder funktionsgleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Cockpits eines erfindungsgemäße Kraftfahrzeuges,

Fig. 2 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

- Fig. 3 Ausführungsbeispiele zur Anordnung der Lichtquelle in der Beleuchtungseinrichtung der Vorrichtung gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel für eine von einem Lichtleiter beleuchtete Zierleiste in dem Cockpit des Kraftfahrzeugs gemäß Fig. 1,
- Fig. 5 eine Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 2 in der Zierleiste gemäß Fig. 4.

In Fig. 1 ist ein Cockpit 1 eines Kraftfahrzeugs dargestellt, dessen Ambiente-Beleuchtung oder auch gezielte Beleuchtung von Anzeigen und Bedienelementen über ein flächiges Zierteil 3 ermöglicht wird. Dieses Zierteil 3 wird dabei durch eine, hinter dem Zierteil 3 angeordnete Vorrichtung 5, welche in Fig. 2 dargestellt ist, beleuchtet. Diese Vorrichtung 5 umfasst eine Lichtquelle 7, die auf einer Platine 9 angeordnet ist. Die Platine 9 ist in einen, als Beleuchtungseinrichtung ausgebildeten Stecker 11 eingeführt, welcher wiederum in einen Lichtleiter 13 eingesetzt wird. Der als Beleuchtungseinrichtung ausgebildete Stecker 11 wird in eine Ausnehmung 15 des Lichtleiters 13 eingesetzt, welche annähernd mittig in einer dominierenden, großflächigen Seite des Lichtleiters 13 ausgebildet ist. Der Stecker 11 weist dabei mindestens ein Rastelement 17 auf, das in ein Gegenstück 19 der Ausnehmung 15 eingreift, so dass der Stecker 11 form- und kraftschlüssig am Lichtleiter 13 gehalten wird. Die Beleuchtungseinrichtung ist dabei nicht auf die Form eines Steckers 11 beschränkt, sondern kann auch als quaderförmiges Element in die Ausnehmung 15 eingeklebt werden.

Fig. 3 zeigt drei mögliche Ausführungsbeispiele der Anordnung der Lichtquelle 7, in dem als Beleuchtungseinrichtung genutzten Stecker 11. Um Bauraum einzusparen, sitzt die Lichtquelle 7 am Boden 21 des Steckers 11 auf. Der Stecker 11 weist dabei dezentral eine Öffnung 23 auf, die senkrecht zur Erstreckungsrichtung des Bodens 21 des Steckers 11 verläuft. Gemäß Fig. 3a ist die Lichtquelle 7 direkt in oder hinter der Öffnung 23 angeordnet, wodurch das von der Lichtquelle 7 ausgestrahlte Licht 25 aufgrund der in Fig. 2 gezeigten Anordnung mittig in den Lichtleiter 13 eingeleitet wird und somit eine homogene Beleuchtung des Lichtleiters 13 ermöglicht.

In Fig. 3b ist die Lichtquelle 7 im Inneren des Steckers 11 ebenfalls auf dessen Boden 21, aber beabstandet zu der Öffnung 23, angeordnet. Zwischen der Öffnung 23 und der Lichtquelle 7 ist ein Strahlformungselement 27 positioniert. Dadurch wird die Lichtleistung gezielt

in den Lichtleiter 13 fokussiert.

Bei dem in Fig. 3c dargestellten Ausführungsbeispiel sitzt die Lichtquelle 7 am Boden 21 des Steckers 11 in dessen Innenraum auf und strahlt das Licht 25 durch die Öffnung 23 in den Lichtleiter 13 aus. Die Öffnung 23 dient dabei zur Strahlfokussierung.

Außenseitig ist der Boden 21 des Steckers 11 mit einem Abschirmelement 29 in Form einer Folie beschichtet, so dass das von der Lichtquelle 7 erzeugte Licht 25 nicht an unbeabsichtigten Stellen aus dem Stecker 11 austreten kann.

In Fig. 4 ist der Lichtleiter 13 mit der Ausnehmung 15 dargestellt. Der Lichtleiter 13 weist im Bereich der Ausnehmung 15 eine aufgedickte Wandstärke 31 auf, so dass die Öffnung 23, durch welche das Licht 25 aus dem Stecker 11 in den Innenraum des Lichtleiters 13 austritt, vollständig von dem Lichtleiter 13 eingeschlossen ist. Die Ausnehmung 15 ist als Sackloch ausgebildet, wobei sich unterhalb des Sackloches eine Restwandstärke 33 des Lichtleiters 13 ergibt. Die unterhalb der Ausnehmung 15 sich ausbreitende Restwandstärke 33 weist einen stetigen Verlauf auf. Diese Restwandstärke 33 ist so zu wählen, dass Abzeichnungen des Steckers 11 an der Außenseite des Lichtleiters 13 vermieden werden. Dies kann aber auch durch eine Deckschicht 35, z.B. einer hinterspritzten Folie, unterstützt werden. Die Deckschicht 35 kann als aufkaschiertes Dekor oder aufkaschiertes Furnier auf den flächigen Lichtleiter 13 ausgebildet sein.

Im vorliegenden Fall wird der Stecker 11 gemeinsam mit der Zierleiste 3 in einem Schritt eines Kunststoff-Spritz-Prozesses hergestellt, so dass der Stecker 11 integraler Bestandteil der Zierleiste 3 ist. Dies vereinfacht die Montage, da der Lichtleiter 13 bloß noch mit der Ausnehmung 15 auf die Zierleiste 3 aufgedrückt werden muss.

Fig. 5 zeigt einen möglichen Schnitt A-A durch das Zierteil 3 mit angestrebtem Leuchtbereich, in diesem Fall zur Beleuchtung von Anzeigeelementen 37 bzw. zur Umleuchtung von Luftaustrittsdüsen. Die lokal aufgedickte Wandstärke 31 des Lichtleiters 13 im Bereich des Lichtaustritts ist dabei deutlich gegenüber einer Grundwandstärke 39 zu unterscheiden. Unterhalb des austretenden Lichtes 25 ist eine lokale Maskierung 41 vorgesehen, um Stellen mit zu hoher Leuchtdichte zu verkleiden. Eine solche Maskierung 41 kann mit vielfältigen Methoden in den Lichtleiter 13 eingebracht werden, z.B. drucktechnisch auf den Lichtleiter 13 oder rückseitig auf dem Dekor des Lichtleiters 13 angeordnet sein.

Bei der beschriebenen Lösung wird das Licht nicht an der Außenkante oder den Außenkanten eines flächigen Lichtleiters 13 eingeleitet, sondern mittig, was zu einer homogenen Ausleuchtung des Lichtleiters 13 führt. Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung ist Spritzgussverfahren, welches eine wirtschaftliche Herstellung der geforderten Geometrien ermöglicht. Dies ist insbesondere in Kombination mit Folien, welche dekorative und/oder funktionale lichtdurchlässige oder -undurchlässige Eigenschaften aufweisen, von besonderer Bedeutung.

Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und erläutert wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen. Es ist daher klar, dass eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten existiert. Es ist ebenfalls klar, dass beispielhaft genannte Ausführungsformen wirklich nur Beispiele darstellen, die nicht in irgendeiner Weise als Begrenzung etwa des Schutzbereichs, der Anwendungsmöglichkeiten oder der Konfiguration der Erfindung aufzufassen sind. Vielmehr versetzen die vorhergehende Beschreibung und die Figurenbeschreibung den Fachmann in die Lage, die beispielhaften Ausführungsformen konkret umzusetzen, wobei der Fachmann in Kenntnis des offenbarten Erfindungsgedankens vielfältige Änderungen beispielsweise hinsichtlich der Funktion oder der Anordnung einzelner, in einer beispielhaften Ausführungsform genannter Elemente vornehmen kann, ohne den Schutzbereich zu verlassen, der durch die Ansprüche und deren rechtliche Entsprechungen, wie etwa weitergehenden Erläuterungen in der Beschreibung, definiert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen Lichtleiter, umfassend eine, eine Lichtquelle (7) aufweisende Beleuchtungseinrichtung (11), welche in eine Ausnehmung (15) des Lichtleiters (13) eingreift, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (15) zur Aufnahme der Beleuchtungseinrichtung (11) annähernd mittig in einer dominierenden Fläche des flächigen Lichtleiters (13) angeordnet ist, wobei die Lichtquelle (7) das Licht (25) innerhalb des Lichtleiters (13) in dessen Längserstreckungsrichtung abstrahlt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung (11) quer zu ihrer Montagerichtung in dem Lichtleiter (13) eine Öffnung (23) aufweist, nahe welcher die Lichtquelle (7) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (7) auf einem, dem Lichtleiter (13) zugewandten Boden (21) der Beleuchtungseinrichtung (11) aufsitzt.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtquelle (7) in Abstrahlrichtung ein Strahlformungselement (27) vorgelagert ist.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung (11) als Steckeinrichtung ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtleiter (13) auf seiner dominierenden Seite im Bereich der Ausnehmung (15) eine aufgedickte Wandstärke (31) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (15) als Sackloch ausgebildet ist und die stetig unterhalb der Ausnehmung (15) verlaufende Restwandstärke (33) des Lichtleiters (13) außenseitig eine Deckschicht (35), vorzugsweise ein Dekor, aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dekor (35) auf einer Folie angeordnet ist, welche einen kleineren Brechungsindex aufweist als der Lichtleiter (13).
9. Fahrzeug, umfassend eine Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen Lichtleiter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur Einkopplung von Licht in einen flächigen Lichtleiter, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beleuchtungseinrichtung (11) der Vorrichtung (5) gemeinsam mit einem Zierteil (3) in einem Kunststoff-Spritzgußvorgang hergestellt wird und anschließend die Beleuchtungseinrichtung (11) mit einer Ausnehmung (15) eines Lichtleiters (13) verbunden wird.

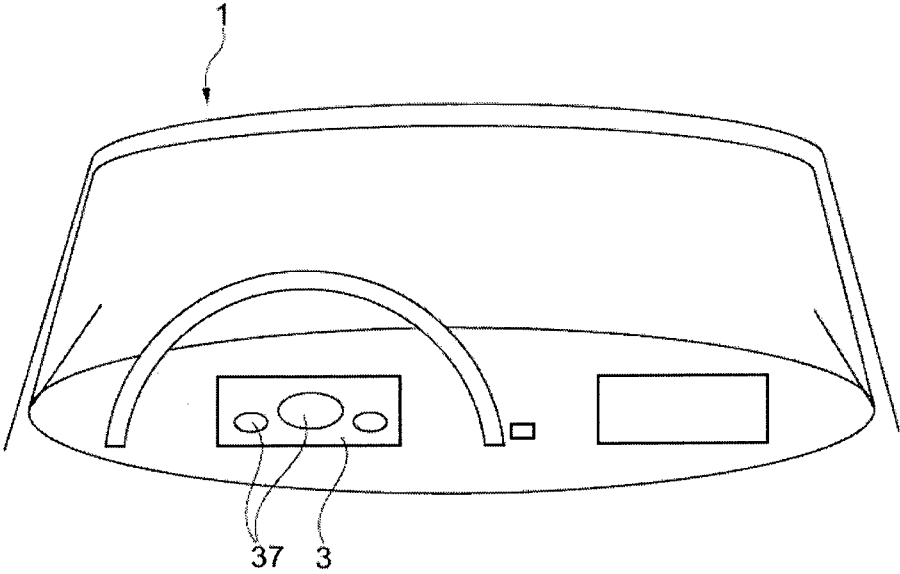


Fig. 1

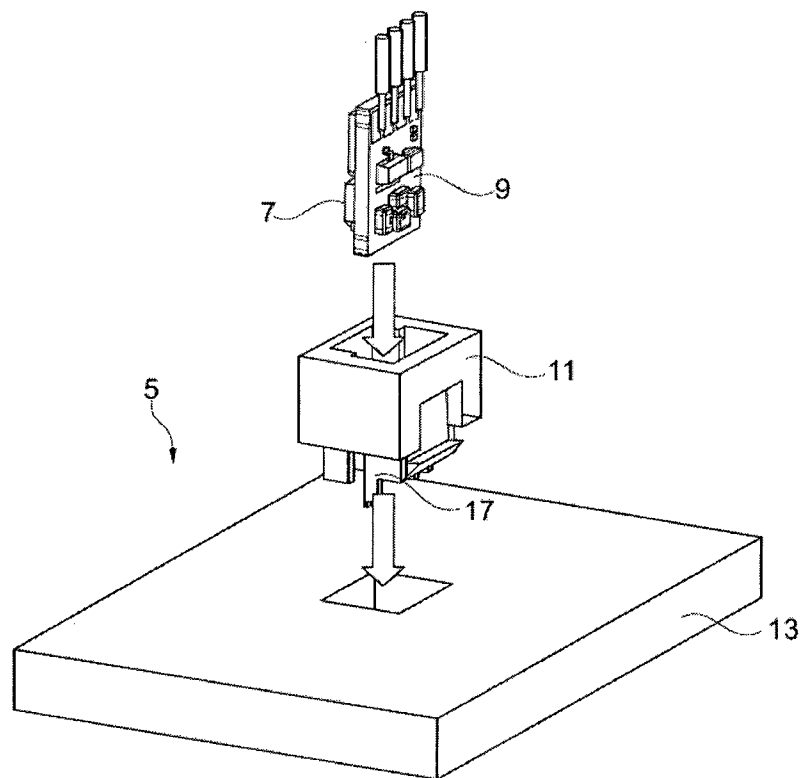


Fig. 2

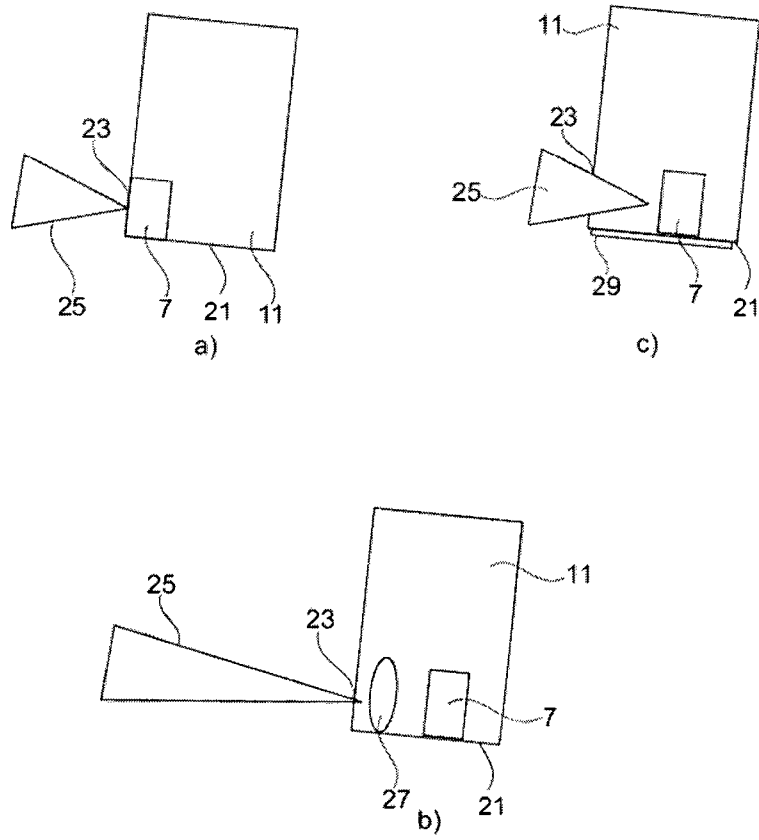


Fig. 3

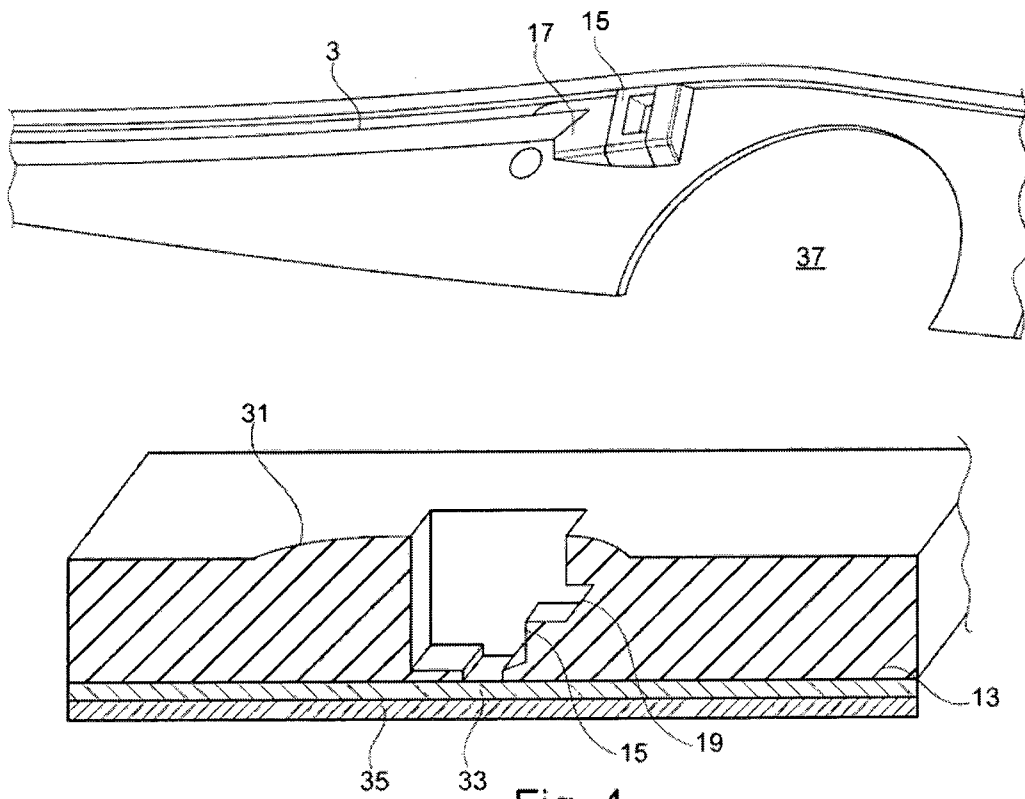


Fig. 4

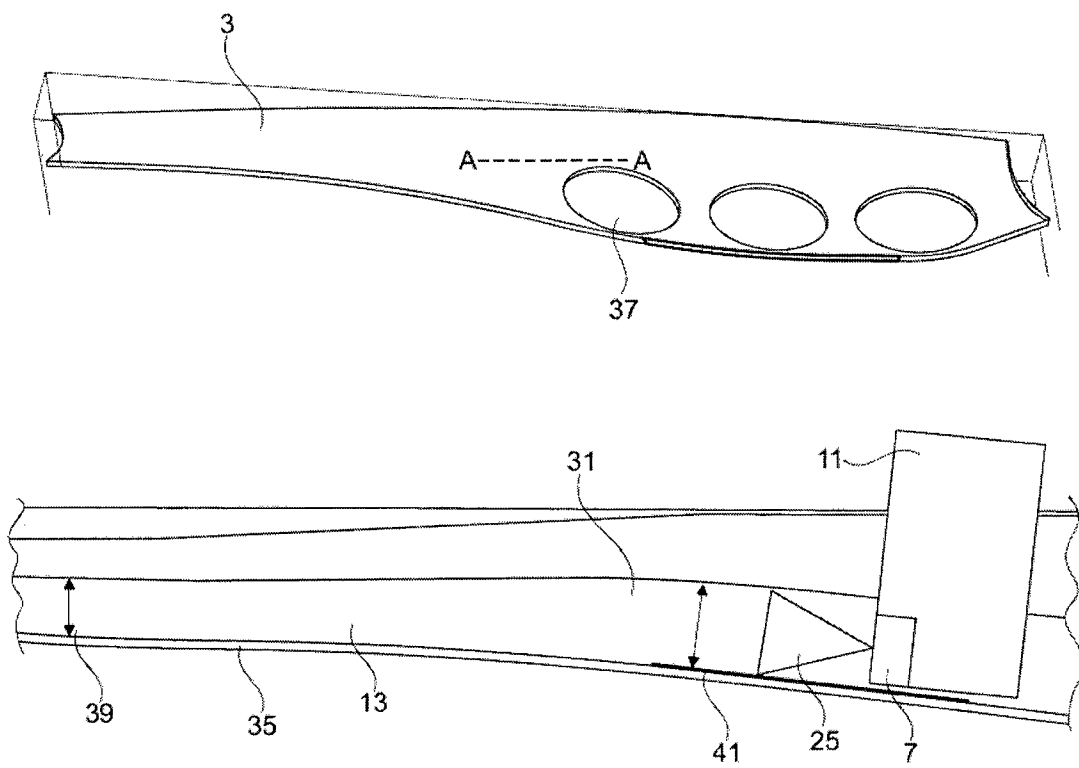


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000249

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 B60Q F21V

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.
X	JP 2011 028996 A (TATEYAMA ADVANEC KK; SANSHIN KINZOKU KOGYO KK; MK SEIKO CO LTD) 10 February 2011 (2011-02-10)	1,5
Y	abstract; figures 1-9 -----	6-8
X	JP 2011 028997 A (TATEYAMA ADVANEC KK; SANSHIN KINZOKU KOGYO KK; MK SEIKO CO LTD) 10 February 2011 (2011-02-10)	1,5
Y	abstract; figures 1-4 -----	6-8
X	DE 10 2007 045950 B3 (INSTA ELEKTRO GMBH [DE]) 20 May 2009 (2009-05-20)	1,5
Y	paragraph [0011] - paragraph [0013]; figures 1,2 ----- -/--	6-8



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

3 May 2016

Date of mailing of the international search report

11/07/2016

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

Frisch, Anna Maria

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000249

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/117355 A1 (MORI AKIHIRO [JP]) 22 May 2008 (2008-05-22) paragraph [0030] - paragraph [0060]; figures 1-12 -----	1,3-5
Y	EP 1 911 630 A1 (TRW AUTOMOTIVE SAFETY SYS GMBH [DE]) 16 April 2008 (2008-04-16) paragraph [0009] - paragraph [0022]; figures 1-19 -----	2,6-9
Y	JP 2000 353422 A (YAZAKI CORP) 19 December 2000 (2000-12-19) abstract; figures 1-11 -----	2,9
Y	GB 2 514 449 A (JAGUAR LAND ROVER [GB]) 26 November 2014 (2014-11-26) page 2, line 18 - line 30 page 6, line 20 - page 7, line 13 -----	7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2016/000249

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-9

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-9

Subject matter 1 relates to an illuminating apparatus having a light guide and a plug for a light source, and to details of the light guide and the plug housing.

2. Claim 10

Subject matter 2 relates to a method for connecting a decorative part in a vehicle to a light guide.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000249

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2011028996 A	10-02-2011	JP 5374267 B2 JP 2011028996 A	25-12-2013 10-02-2011
JP 2011028997 A	10-02-2011	JP 5322820 B2 JP 2011028997 A	23-10-2013 10-02-2011
DE 102007045950 B3	20-05-2009	NONE	
US 2008117355 A1	22-05-2008	CN 101225940 A JP 2008123973 A KR 20080044772 A TW 200823566 A US 2008117355 A1	23-07-2008 29-05-2008 21-05-2008 01-06-2008 22-05-2008
EP 1911630 A1	16-04-2008	DE 102007010328 A1 EP 1911630 A1 EP 2067665 A1 EP 2072334 A1 US 2008090031 A1	17-04-2008 16-04-2008 10-06-2009 24-06-2009 17-04-2008
JP 2000353422 A	19-12-2000	NONE	
GB 2514449 A	26-11-2014	GB 2514449 A US 2016016506 A1 WO 2014140130 A2	26-11-2014 21-01-2016 18-09-2014

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 B60Q F21V

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.
X	JP 2011 028996 A (TATEYAMA ADVANEC KK; SANSHIN KINZOKU KOGYO KK; MK SEIKO CO LTD) 10. Februar 2011 (2011-02-10)	1,5
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 -----	6-8
X	JP 2011 028997 A (TATEYAMA ADVANEC KK; SANSHIN KINZOKU KOGYO KK; MK SEIKO CO LTD) 10. Februar 2011 (2011-02-10)	1,5
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	6-8
X	DE 10 2007 045950 B3 (INSTA ELEKTRO GMBH [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20)	1,5
Y	Absatz [0011] - Absatz [0013]; Abbildungen 1,2 ----- -/-	6-8

☒ 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

3. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/07/2016

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

Frisch, Anna Maria

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/117355 A1 (MORI AKIHIRO [JP]) 22. Mai 2008 (2008-05-22) Absatz [0030] - Absatz [0060]; Abbildungen 1-12 -----	1,3-5
Y	EP 1 911 630 A1 (TRW AUTOMOTIVE SAFETY SYS GMBH [DE]) 16. April 2008 (2008-04-16) Absatz [0009] - Absatz [0022]; Abbildungen 1-19 -----	2,6-9
Y	JP 2000 353422 A (YAZAKI CORP) 19. Dezember 2000 (2000-12-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 -----	2,9
Y	GB 2 514 449 A (JAGUAR LAND ROVER [GB]) 26. November 2014 (2014-11-26) Seite 2, Zeile 18 - Zeile 30 Seite 6, Zeile 20 - Seite 7, Zeile 13 -----	7-9

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-9

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9

Gegenstand 1 bezieht sich auf eine Beleuchtungsvorrichtung mit Lichtleiter und Stecker für eine Lichtquelle, sowie auf Details des Lichtleiters und des Steckergehäuses.

2. Anspruch: 10

Gegenstand 2 bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbindung eines Dekorteiles in einem Fahrzeug mit einem Lichtleiter.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000249

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2011028996 A	10-02-2011	JP 5374267 B2	25-12-2013
		JP 2011028996 A	10-02-2011
JP 2011028997 A	10-02-2011	JP 5322820 B2	23-10-2013
		JP 2011028997 A	10-02-2011
DE 102007045950 B3	20-05-2009	KEINE	
US 2008117355 A1	22-05-2008	CN 101225940 A	23-07-2008
		JP 2008123973 A	29-05-2008
		KR 20080044772 A	21-05-2008
		TW 200823566 A	01-06-2008
		US 2008117355 A1	22-05-2008
EP 1911630 A1	16-04-2008	DE 102007010328 A1	17-04-2008
		EP 1911630 A1	16-04-2008
		EP 2067665 A1	10-06-2009
		EP 2072334 A1	24-06-2009
		US 2008090031 A1	17-04-2008
JP 2000353422 A	19-12-2000	KEINE	
GB 2514449 A	26-11-2014	GB 2514449 A	26-11-2014
		US 2016016506 A1	21-01-2016
		WO 2014140130 A2	18-09-2014