

(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
27. April 2017 (27.04.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/067737 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01Q 1/42 (2006.01) *H01Q 1/32* (2006.01)
B60R 13/04 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/072638
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2016 (23.09.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 220 342.5
19. Oktober 2015 (19.10.2015) DE
- (71) Anmelder: **HELLA KGAA HUECK & CO.** [DE/DE];
Rixbecker Straße 75, 59557 Lippstadt (DE).
- (72) Erfinder: **ALLOUIS, David**; Fliederstraße 18, 49186 Bad
Iburg (DE). **NICKE, Wolfgang**; Riehenstraße 27, 79540
Lörrach (DE). **SCHÖNE, Heiko**; Gresgen 107 a, 79669
Zell im Wiesental (DE). **WAMBSGANSS, Herbert**;
Hans-Vetter-Straße 72, 79650 Schopfheim (DE).
- (74) Anwalt: **GRAUEL, Andreas**; Grauel IP,
Patentanwaltskanzlei, Wartbergstr. 14, 70191 Stuttgart
(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, GU, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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: RADOME

(54) Bezeichnung : RADOM

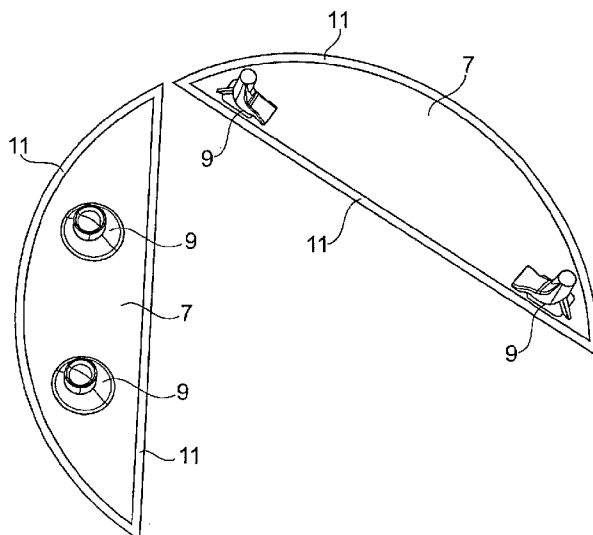


Fig. 3

zumindest einen Lichtleiter

(57) **Abstract:** The invention relates to a radome (1) comprising: a substantially sheet-type front plate (2), the front face of which is transparent and the rear face of which is provided with an opaque layer (3), at least one cut-out (4) being provided in the opaque layer (3) to act as a light exit (10); at least one substantially sheet-type light guide (7) situated on the rear face on the opaque layer (3); and at least one light-emitting element (8), which is coupled to the light guide (7) so that light enters said light guide (7), propagates through the at least one light guide (7), and enters the transparent front plate (2) at the at least one light exit (10), so that the light is emitted from the front face of the front plate (2). Each light-emitting element is coupled to the light guide by means of a respective coupling-in element.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Radom (1) mit einer im Wesentlichen flächigen Frontplatte (2), welche frontseitig durchscheinend ausgebildet ist und welche rückseitig mit einer lichtundurchlässigen Schicht (3) versehen ist, wobei in der lichtundurchlässigen Schicht (3) zumindest eine Aussparung (4) als Lichtdurchtritt (10) ausgebildet ist, mit zumindest einem im Wesentlichen flächigen Lichtleiter (7), welcher rückseitig an der lichtundurchlässigen Schicht (3) angeordnet ist und mit zumindest einem Leuchtelement (8), welches mit dem Lichtleiter (7) derart gekoppelt ist, so dass Licht in den Lichtleiter (7) eintritt und so dass das Licht sich durch den

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(7) ausbreitet und an dem zumindest einen Lichtdurchtritt (10) in die durchscheinende Frontplatte (2) eintritt, so dass es frontseitig aus der Frontplatte (2) austritt, wobei das jeweilige Leuchtelement mittels jeweils eines Einkoppelements mit dem Lichtleiter gekoppelt ist.

Radom

5 Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Radom, insbesondere für einen Radarsensor für ein
10 Kraftfahrzeug.

Stand der Technik

Radome sind Abdeckelemente oder Abdeckplatten, die einen Radarwellen
15 aussendenden Radarsender bzw. Radarsensor abdecken. Diese Radome
werden bei Kraftfahrzeugen verwendet, um solche Radarsender
beispielsweise von Abstandswarnradarsystemen, die in der Fahrzeugfront
angeordnet sind, gegen Witterungseinflüsse und Beschädigungen, wie
beispielsweise gegen Steinschlag oder Niederschläge, zu schützen, wobei
20 gleichzeitig das Radom auch optischen Ansprüchen des Fahrzeugherstellers
genügen muss, weil es in der Fahrzeugfront integriert ist und das
Erscheinungsbild des Fahrzeugs mit prägt. Solche Radome sind
beispielsweise durch die DE 198 19 709 A1 bekannt geworden.

25 Weiterhin ist es bei einem Radom wesentlich, dass es für elektromagnetische
Strahlung im langwelligen Wellenlängenbereich zumindest im Wesentlichen

- transparent ist, wobei es vorteilhaft ist, dass es zumindest bereichsweise im optisch sichtbaren Wellenlängenbereich undurchsichtig ist. Diese Transparenz wird durch Beschichtungen oder Lackierungen erreicht, so dass im optisch sichtbaren Wellenlängenbereich transparente Materialien intransparent
- 5 überdeckt werden und damit intransparent werden. Dadurch können sichtbare dreidimensionale Strukturen erzeugt werden, die beispielsweise auch als Markensymbole verwendet werden können.

- Dazu wird ein Radom mit einer Frontplatte eingesetzt, die auf ihrer Frontseite
- 10 eine vordere Oberfläche und auf ihrer Rückseite eine rückseitige Oberfläche aufweist. Die Frontseite kann dabei durch ein transparentes Material ausgebildet sein, das von der Rückseite beschichtet und abgedeckt sein kann, um optisch sichtbare Strukturen erzeugen zu können.
- 15 Dennoch sind solche sichtbaren Strukturen insbesondere bei Dunkelheit oder schlechten Sichtverhältnissen nicht immer gut zu erkennen.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

- 20 Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Radom zu schaffen, welches einfach herzustellen ist und dennoch einen definierten optischen Effekt, insbesondere auch bei Dunkelheit oder bei schlechten Sichtverhältnissen, zeigt.

- Die Lösung der Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 erreicht.
- 25

- Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft ein Radom mit einer im Wesentlichen flächigen Frontplatte, welche frontseitig durchscheinend ausgebildet ist und welche rückseitig mit einer lichtundurchlässigen Schicht versehen ist, wobei in der lichtundurchlässigen Schicht zumindest eine
- 30 Aussparung als Lichtdurchtritt ausgebildet ist, mit zumindest einem im Wesentlichen flächigen Lichtleiter, welcher rückseitig an der

lichtundurchlässigen Schicht angeordnet ist und mit zumindest einem Leuchtelement, welches mit dem Lichtleiter derart gekoppelt ist, so dass Licht in den Lichtleiter eintritt und so dass das Licht sich durch den zumindest einen Lichtleiter ausbreitet und an dem zumindest einen Lichtdurchtritt in die

5 durchscheinende Frontplatte eintritt, so dass es frontseitig aus der Frontplatte austritt, wobei das jeweilige Leuchtelement mittels jeweils eines Einkoppelements mit dem Lichtleiter gekoppelt ist. Dadurch kann das Licht des jeweiligen Leuchtelements derart in den flächigen Lichtleiter eingeleitet werden, dass eine gleichmäßige Ausleuchtung der Aussparung erreicht wird.

10

Besonders bevorzugt ist, wenn ein reflektierender Bereich der flächigen Frontplatte vorgesehen ist, wobei der reflektierende Bereich der Aussparung benachbart angeordnet ist, so dass Licht von dem Lichtleiter an dem reflektierenden Bereich reflektiert werden kann.

15

Bevorzugt ist auch, wenn an dem zumindest einen Lichtleiter zumindest ein Diffusorelement angeordnet ist, welches derart angeordnet ist, dass das sich durch den zumindest einen Lichtleiter ausbreitende Licht in das Diffusorelement eintritt, sich durch das Diffusorelement ausbreitet und aus

20 dem Diffusorelement austritt und an dem zumindest einen Lichtdurchtritt in die durchscheinende Frontplatte eintritt und an dem reflektierenden Bereich reflektiert wird, so dass es frontseitig aus der Frontplatte austritt. Dadurch wird eine gleichmäßigere Ausleuchtung der Aussparung erreicht.

25 Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn ein flächiger Lichtleiter oder dass mehrere flächige Lichtleiter vorgesehen ist oder sind, wobei jedem Lichtleiter zumindest ein Leuchtelement, bevorzugt mehr als ein Leuchtelement zugeordnet ist, welches mit dem Lichtleiter zum Einspeisen von Licht in den Lichtleiter gekoppelt ist.

30

Auch ist es vorteilhaft, wenn dem flächigen Lichtleiter ein Einkoppelement oder zwei oder mehr beabstandete zueinander angeordnete Einkoppelemente zugeordnet sind. Durch die Wahl und Anordnung der Einkoppelemente wird das Licht der Leuchtelemente gleichmäßig auf die

5 Diffusorelemente bzw. auf die Aussparung verteilt.

Auch ist es vorteilhaft, wenn ein Einkoppelement einen im Wesentlichen zylindrisch von dem Lichtleiter abragenden Endbereich aufweist, welcher gekrümmt oder angeschrägt in die Ebene des Lichtleiters übergeht. Dadurch

10 lässt sich das Leuchtelement gut an das Einkoppelement ankoppeln.

So ist es vorteilhaft, wenn das Einkoppelement in Richtung auf die Ebene des Lichtleiters J-förmig gekrümmt oder angewinkelt ist und im Bereich der Krümmung u-förmig von dem Lichtleiter freigeschnitten ist. Dadurch kann das

15 Licht ausgehend von dem abragenden Endbereich in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Ausrichtung des abragenden Endbereichs in die Ebene des Lichtleiters gestreut werden.

Dabei ist es auch vorteilhaft, wenn im Bereich des u-förmigen Freischnitts ein

20 Verbindungssteg zwischen dem im Wesentlichen zylindrischen Endbereich und der Ebene des Lichtleiters vorgesehen ist, welcher den freigeschnittenen Bereich überspannt. Dadurch lässt sich die Ebene des Lichtleiters auch in einem Eckbereich hinter der Freisparung ausreichend ausleuchten.

Auch ist es vorteilhaft, wenn das Einkoppelement in Richtung auf die Ebene des Lichtleiters sich erweitert, wobei der erweiterte Bereich eine im

25 Wesentlichen konische Ausnehmung aufweist. Dadurch wird eine trichterartige Gestalt des Einkoppelements erreicht, um eine umseitig gute Einkopplung des Lichts in den im Wesentlichen flächigen Lichtleiter zu erreichen.

30

Auch ist es vorteilhaft, wenn der abragende Endbereich flach endet oder einen kalottenförmigen Endbereich aufweist. Dadurch lässt sich eine gute Ankopplung des Leuchtelements an das Einkoppelement erreichen.

Auch ist es vorteilhaft, wenn zumindest einem der Lichtleiter oder jedem der Lichtleiter zumindest ein Diffusorelement zugeordnet ist. Dadurch wird das Licht verstärkt im Bereich der Aussparung in die Frontplatte geleitet, weil das Licht im Diffusor gezielt gestreut wird, insbesondere auch in Richtung der Aussparung.

10 Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Diffusorelement an einem Außenrand des Lichtleiters an diesem angeordnet ist und insbesondere an diesem anliegt. Dann kann das Licht durch den im Wesentlichen flächigen Lichtleiter an seinem Außenrand in den Diffusor eintreten und von dort in Richtung zur transparenten Frontplatte gestreut werden. Dadurch kann eine
15 gleichmäßige Ausleuchtung der Aussparung bzw. Beleuchtung durch die Aussparung vorgenommen werden.

Auch ist es vorteilhaft, wenn das Diffusorelement den Lichtleiter an seinem umlaufenden Außenrand umgreift. Dadurch kann eine umlaufende
20 weitestgehend gleichmäßige Ausleuchtung bzw. Beleuchtung erzeugt werden. So lassen sich flächige figurative Motive gut darstellen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der reflektierende Bereich der Frontplatte ein reflektierend beschichteter Bereich der Oberfläche der Frontplatte ist.
25 Dadurch kann an der Oberfläche der Frontplatte ein reflektierender Bereich erzeugt werden, welcher dem Reflektieren von Licht dient, so dass das Licht seitlich aus dem Lichtleiter oder Diffusorelement austreten kann und an dem reflektierenden Bereich in Richtung nach vorn zur Vorderseite der Frontplatte reflektiert wird.

30

Dabei ist es auch vorteilhaft, wenn der reflektierend beschichtete Bereich mit einer metallischen Beschichtung beschichtet ist. So kann eine dauerhafte gute Reflexion erreicht werden.

- 5 Auch ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der reflektierende Bereich der Frontplatte ein konischer Bereich ist, welcher in einem definierten Winkel, insbesondere zwischen 30° und 60° , zu der Ebene angeordnet ist, welche von der Frontplatte zumindest im Wesentlichen aufgespannt wird. So kann das Licht gezielt in Richtung der vorderen Oberfläche der Frontplatte reflektiert
10 werden.

Auch ist es vorteilhaft, wenn der Winkel insbesondere zwischen 40° und 50° liegt, insbesondere 45° beträgt. Damit wird eine relativ direkte Reflexion nach vorn erreicht.

- Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn der reflektierende Bereich der Frontplatte
15 ein gekrümmter Bereich ist, welcher insbesondere relativ zu der Ebene geneigt ist, welche von der Frontplatte zumindest im Wesentlichen aufgespannt wird.

- Auch ist es zweckmäßig, wenn der Lichtleiter aus einem transparenten
20 Kunststoffmaterial besteht und das Diffusorelement aus einem transluzenten Kunststoffmaterial besteht. Dadurch wird das Licht gut von dem Leuchtmittel zum Diffusorelement weitergeleitet und dort gestreut, so dass es gleichmäßig in die Aussparung geleitet werden kann.

- 25 So ist es bei einem Ausführungsbeispiel vorteilhaft, wenn der Lichtleiter und das Diffusorelement als getrennt ausgebildete Teile benachbart zueinander platziert sind. So lassen sich die beiden Teile gut getrennt herstellen und nebeneinander bzw. ineinander anordnen.

- Auch ist es zweckmäßig, wenn der Lichtleiter und das Diffusorelement als miteinander verbundene Teile benachbart zueinander angeordnet sind, wie insbesondere durch Spritzgießen oder Kleben miteinander verbunden sind. So kann in einem 2-Komponentenverfahren das gesamte Teil bestehend
- 5 zumindest aus dem Lichtleiter und dem Diffusorelement einfach und unkompliziert hergestellt werden, was auch die Montage vereinfacht.

- Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn eine rückseitige Abdeckung vorgesehen ist, welche die auf der Rückseite der Fronplatte angeordneten Lichtleiter und
- 10 gegebenenfalls angeordneten Diffusorelemente abdeckt. Dadurch ist das Radom auch von hinten geschützt, wo vorteilhaft die elektrischen Anschlüsse angeordnet sind.

- Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die nachfolgende
- 15 Figurenbeschreibung und durch die Unteransprüche beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage zumindest eines
- 20 Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|---------|--|--|
| Figur 1 | eine schematische Ansicht eines Radoms von der Frontseite, | |
| 25 | Figur 2 | eine schematische Ansicht eines Radoms von der Rückseite, |
| | Figur 3 | zwei Lichtleiter mit diese jeweils umgebende Diffusorelemente, |
| 30 | | |
| | Figur 4 | ein Lichtleiter, |

Figur 5 ein Diffusorelement,

Figur 6 eine Ansicht des Radoms in einem Teilschnitt,

5 Figur 7 eine Darstellung eines Einkoppelelements,

Figur 8 eine weitere Darstellung des Einkoppelelements gemäß
Figur 7,

10 Figur 9 eine Darstellung eines weiteren Einkoppelelements, und

Figur 10 eine weitere Darstellung des Einkoppelelements gemäß
Figur 9.

15 Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Die Figur 1 zeigt ein Radom 1 von einer Frontseite. Das Radom 1 weist dabei eine im Wesentlichen flächige Frontplatte 2 auf, welche frontseitig durchscheinend ausgebildet ist und welche rückseitig mit einer
20 lichtundurchlässigen Schicht 3 versehen ist, siehe auch Figur 6. Dabei ist in der lichtundurchlässigen Schicht 3 zumindest eine Aussparung 4 als Lichtdurchtritt 10 ausgebildet. In Figur 1 ist die als Lichtdurchtritt 10 ausgebildete Aussparung 4 dreiecksartig aus drei geraden Stegen 5 der Aussparung 4 ausgebildet, die eine ringförmige Umrandung 6 aufweist. Dabei
25 können die Stege 5 auch abgewinkelt ausgebildet sein, wie beispielsweise mittig abgewinkelt. Auf der Rückseite der Frontplatte 2 des Radoms 1 ist zumindest ein im Wesentlichen flächiger Lichtleiter 7 angeordnet.

In Figur 2 ist zu erkennen, dass bei diesem Ausführungsbeispiel drei flächige
30 Lichtleiter 7 angeordnet sind, welche rückseitig an der lichtundurchlässigen Schicht 3 angeordnet sind. Bei anderen Ausführungsbeispielen können

andere Gestaltungen mit einer anderen Anzahl von Lichtleitern 7 vorgesehen sein.

Weiterhin ist vorzugsweise pro Lichtleiter 7 zumindest ein Leuchtelement 8
5 vorgesehen, welches mit einem Einkoppelement 9 des Lichtleiters 7
gekoppelt ist, um Licht in den im Wesentlichen flächigen Lichtleiter 7
einzukoppeln. Das jeweilige Leuchtelement 8 ist mit dem jeweiligen Lichtleiter
7 derart gekoppelt, dass Licht in den Lichtleiter 7 an dem Einkoppelement 9
eintritt und dass das Licht sich durch den zumindest einen Lichtleiter 7
10 ausbreitet, an einem reflektierenden Bereich der Frontplatte 2 reflektiert wird
und an dem zumindest einen Lichtdurchtritt 10 in die durchscheinende
Frontplatte 2 eintritt, so dass es frontseitig aus der Frontplatte 2 austritt und
der Beleuchtungseffekt sichtbar wird.

15 Dabei ist zu erkennen, dass optional an dem zumindest einen Lichtleiter 7
zumindest ein Diffusorelement 11 angeordnet ist, welches derart angeordnet
ist, dass das sich durch den zumindest einen Lichtleiter 7 ausbreitende Licht in
das Diffusorelement 11 eintritt, sich durch das Diffusorelement 11 ausbreitet,
aus dem Diffusorelement 11 wieder austritt und an dem reflektierenden
20 Bereich der Frontplatte 2 reflektiert wird und an dem zumindest einen
Lichtdurchtritt 10 in die durchscheinende Frontplatte 2 eintritt, so dass es
frontseitig aus der Frontplatte 2 austritt und der Beleuchtungseffekt sichtbar
wird.

25 Die Figur 3 zeigt zwei flächige Lichtleiter 7, die etwa wie ein Kreisabschnitt
ausgebildet sind, die insbesondere eben oder auch gewölbt ausgebildet sein
können. Solche flächigen Lichtleiter 7 können einzeln oder es können auch
mehrere solcher flächigen Lichtleiter vorgesehen sein. Im Beispiel der Figuren
1 und 2 sind drei solcher Lichtleiter 7 vorgesehen. Dabei ist jedem der
30 Lichtleiter 7 zumindest ein Leuchtelement 8 zugeordnet, wobei bevorzugt auch
mehr als ein Leuchtelement 8, wie zwei Leuchtelemente 8, zugeordnet sein

können, welche auf die Einkoppelemente 9 aufgesetzt werden können, so dass die Leuchtelemente 8 mit dem Lichtleiter 7 zum Einspeisen von Licht in den Lichtleiter 7 gekoppelt sind. Die Einkoppelemente 9 sind dabei durchaus unterschiedlich ausgebildet, wie es Figur 3 zeigt. Diese sind bevorzugt pro
5 Lichtleiter 7 beabstandet zueinander angeordnet.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist zumindest einem der Lichtleiter 7 oder vorteilhaft jedem der Lichtleiter 7 zumindest ein Diffusorelement 11 zugeordnet.

10

Die Figur 4 zeigt einen beispielhaften Lichtleiter 7, der etwa kreisabschnittartig ausgebildet ist und Einkoppelemente 9 aufweist, die beabstandet an den zulaufenden Endbereichen 20 angeordnet sind. Diesem flächigen Lichtleiter 7 ist ein Diffusorelement 11 zugeordnet, welches einen etwa bogenartigen Teil
15 21 und einen etwa geraden Teil 22 aufweist, wobei das Diffusorelement 11 an einem Außenrand 23 des Lichtleiters 7 an diesem angeordnet ist und insbesondere an diesem anliegt. Dies wird auch von der Figur 3 gezeigt. Dabei kann der etwa bogenartige Teil 21 etwa ein Stück eines Kreises sein oder auch davon abweichend gekrümmt sein. Der etwa gerade Teil 22 kann
20 gerade sein oder einen Winkel aufweisen, wie insbesondere in der Mitte einen Winkel aufweisen und beispielsweise ein flaches V bilden.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Diffusorelement 11 den Lichtleiter 7 an seinem umlaufenden Außenrand 23 umgreift. Alternativ dazu kann das
25 Diffusorelement 11 sich auch nur an einer Seite oder nur teilweise an den Außenrand 23 des Lichtleiters anlegen. Auch können dem Lichtleiter 7 auch mehrere Diffusorelemente 11 zugeordnet sein, welche sich abschnittsweise an dem Lichtleiter 7 anlegen oder anschließen.

30 Die Figur 6 zeigt einen Schnitt durch das Radom 1, wobei nur ein radial außen liegender Teilbereich davon zu erkennen ist. Das Radom 1 weist eine

Frontplatte 2 aus einem transparenten Material auf. Dieses Material kann dabei insbesondere ein Kunststoff sein. Auch kann die Frontplatte 2 auf ihrer Frontseite 30 weiterhin optional mit zumindest einer Beschichtung 31 beschichtet sein, um kratzfester ausgebildet zu sein. Die flächige Frontplatte 2 ist durchscheinend, wie transparent, ausgebildet.

Auf der Rückseite ist die Frontplatte 2 mit einer lichtundurchlässigen Schicht 3 versehen, welche zumindest teilweise oder flächenweise aufgespritzt und/oder lackiert oder angespritzt oder aufgeklebt sein kann. So können Bereiche mit einer aufgespritzten Kunststoffschicht 40 versehen sein, wobei auch das transparente Material der Frontplatte an die lichtundurchlässige Schicht angespritzt sein kann. Radial außen ist eine lackierte Fläche 41 zu erkennen, die lichtundurchlässig ausgebildet ist. Auch ist in der lichtundurchlässigen Schicht 3 zumindest eine Aussparung 4 als Lichtdurchtritt 10 ausgebildet, wie in Figur 6 zwischen den Bereichen 40 und 41. Weiterhin ist benachbart zu der Aussparung 4 ein reflektierender Bereich 70 ausgebildet und angeordnet, so dass Licht aus dem Lichtleiter 7 oder aus dem Diffusorelement 11 an dem reflektierenden Bereich reflektiert werden kann und in Richtung zur Frontseite der Frontplatte reflektiert wird. Der reflektierende Bereich 70 der Frontplatte 2 ist bevorzugt ein reflektierend beschichteter Bereich der Oberfläche der Frontplatte 2. Dabei kann der reflektierend beschichtete Bereich 70 mit einer metallischen Beschichtung beschichtet sein, um eine dauerhaft gute reflektierende Eigenschaft zu erreichen.

Wie in Figur 6 zu erkennen ist, ist der reflektierende Bereich 70 der Frontplatte 2 als ein konischer Bereich ausgebildet, welcher in einem definierten Winkel, insbesondere zwischen 30° und 60° zu der Ebene 71 angeordnet ist, welche von der Frontplatte 2 zumindest im Wesentlichen aufgespannt wird. Bevorzugt ist der Winkel insbesondere zwischen 40° und 50° , insbesondere beträgt er 45° .

Auch ist es vorteilhaft, wenn der reflektierende Bereich 70 der Frontplatte 2 alternativ als ein gekrümmter Bereich ausgebildet ist, welcher insbesondere relativ zu der Ebene 71 geneigt ist, welche von der Frontplatte 2 zumindest im Wesentlichen aufgespannt wird.

5

Auf der Rückseite der Frontplatte 2 des Radoms 1 ist rückseitig der lichtundurchlässigen Schicht 3 ein im Wesentlichen flächiger Lichtleiter 7 angeordnet. Benachbart zu dem Lichtleiter und auch im Bereich des Lichtdurchtritts 10 ist optional ein Diffusorelement 11 angeordnet. Das Licht wird von einem Leuchtelement 8 ausgesendet, in ein Einkoppelement 9 eingespeist und in den Lichtleiter 7 eingespeist. Von dort wird das Licht in das Diffusorelement 11 eingetragen und von dort hin zum reflektierenden Bereich 70 gestreut, dort reflektiert und dann durch den Lichtdurchtritt 10 zur Front der Frontplatte 2 reflektiert. Dort tritt das Licht frontseitig aus und kann so eine definierte Lichtstruktur darstellen. Rückseitig kann eine Abdeckung 50 vorgesehen sein, welche die Frontplatte 2 mit Lichtleiter 7 und optionalem Diffusorelement 11 abdeckt.

10

15

20

Der Lichtleiter 7 ist vorzugsweise aus einem transparenten Kunststoffmaterial hergestellt und das optionale Diffusorelement 11 ist vorzugsweise aus einem transluzenten Kunststoffmaterial hergestellt.

25

In Bezug auf die Herstellung des Lichtleiters und des Diffusorelements können diese als getrennt ausgebildeten Teile hergestellt und benachbart zueinander an der Rückseite der Frontplatte 2 platziert werden. Alternativ dazu können der Lichtleiter und das Diffusorelement als miteinander verbundene Teile benachbart zueinander ausgebildet werden, die insbesondere durch Spritzgießen miteinander hergestellt sind oder mittels Kleben miteinander verbunden sind.

30

Randseitig der Frontplatte kann ein Abschlusselement 60 vorgesehen sein, welches beispielsweise als Abdeckring ausgebildet ist, um ein Leuchten der radial äußeren Kontur des Radoms abzudecken.

- 5 Die Figuren 7 und 8 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines Einkoppelelements 100 und die Figuren 9 und 10 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Einkoppelelements 200.

- Das Einkoppelelement 100 weist einen zylindrisch von dem Lichtleiter 120
10 abragenden Endbereich 101 auf. Dabei geht der Endbereich 101 gekrümmt und/oder angeschrägt in die Ebene des Lichtleiters 120 über. Der Endbereich 101 steht dabei bevorzugt senkrecht oder in einem Winkel von 70° bis 90° zur Ebene des im Wesentlichen flächigen Lichtleiters 120. Der Verlauf des
15 Endbereichs 101 hin zur Ebene des Lichtleiters erfolgt in abgeschrägten Bereichen, wobei der Endbereich im Wesentlichen J-förmig ausgebildet ist.

- Der Endbereich 101 ist in der Ebene des Lichtleiters 120 an drei Seiten freigeschnitten, so dass eine u-förmige Aussparung 103 in der Ebene des Lichtleiters vorliegt. Dadurch wird erreicht, dass der Übergang von dem
20 Endbereich 101 zum Lichtleiter an einer definierten geraden Seite bzw. Kante erfolgt.

- Auch ist in den Figuren 7 und 8 zu erkennen, dass im Bereich des u-förmigen Freischnitts mit der Aussparung 103 ein Verbindungssteg 104 zwischen dem
25 zylindrischen Endbereich 101 und der Ebene des Lichtleiters 120 vorgesehen ist, welcher den freigeschnittenen Bereich der Aussparung 103 überspannt. Der Verbindungssteg 104 schließt am unteren Ende des zylindrischen Endbereichs an, bevor dieser abgewinkelt oder gekrümmt ist und verläuft im Wesentlichen diagonal.

Die Figuren 9 und 10 zeigen eine alternative Gestaltung eines Einkoppelelements 200. Das Einkoppelelement 200 weist einen zylindrisch von dem Lichtleiter 220 abragenden Endbereich 201 auf. Dabei geht der Endbereich 201 angeschrägt in die Ebene des Lichtleiters 220 über. Der

5 Endbereich 201 steht dabei bevorzugt in einem Winkel von 60° bis 90° zur Ebene des im Wesentlichen flächigen Lichtleiters 220. Dabei hängt die Neigung von der beabsichtigten Ausleuchtung der Fläche des Lichtleiters ab. Der Verlauf des Endbereichs 201 hin zur Ebene des Lichtleiters 220 erfolgt in abgeschrägten Bereichen, wobei sich das Einkoppelelement 200 in Richtung

10 auf die Ebene des Lichtleiters 220 erweitert, wobei der erweiterte Bereich eine im Wesentlichen konische Ausnehmung 202 aufweist, so dass der Übergang von dem Einkoppelelement 200 zum Lichtleiter 220 im Wesentlichen trichterförmig ausgebildet ist.

15 In den Figuren 9 und 10 ist weiterhin zu erkennen, dass der abragende Endbereich 201 eine kalottenförmige Gestalt aufweist, wohingegen der Endbereich des Einkoppelelements der Figuren 7 und 8 eher flach ausgebildet ist.

20

Bezugszeichenliste

	1	Radom
5	2	Frontplatte
	3	lichtundurchlässige Schicht
	4	Aussparung
	5	gerade Stege
	6	ringförmige Umrandung
10	7	Lichtleiter
	8	Leuchtelement
	9	Einkoppelement
	10	Lichtdurchtritt
	11	Diffusorelement
15	20	zulaufende Endbereiche
	21	bogenartiger Teil
	22	gerader Teil
	23	Außenrand
	30	Frontseite
20	31	Beschichtung
	40	Kunststoffschicht
	41	lackierte Fläche
	50	Abdeckung
	60	Abschlusselement
25	70	reflektierender Bereich
	71	Ebene
	100	Einkoppelement
	101	Endbereich
	103	Aussparung
30	104	Verbindungssteg
	120	Lichtleiter

200 Einkoppelement
201 Endbereich
202 Ausnehmung
220 Lichtleiter

5

Patentansprüche

1. Radom (1) mit einer im Wesentlichen flächigen Frontplatte (2), welche frontseitig durchscheinend ausgebildet ist und welche rückseitig mit einer lichtundurchlässigen Schicht (3) versehen ist, wobei in der lichtundurchlässigen Schicht (3) zumindest eine Aussparung (4) als Lichtdurchtritt (10) ausgebildet ist, mit zumindest einem im Wesentlichen flächigen Lichtleiter (7), welcher rückseitig an der lichtundurchlässigen Schicht (3) angeordnet ist und mit zumindest einem Leuchtelement (8), welches mit dem Lichtleiter (7) derart gekoppelt ist, so dass Licht in den Lichtleiter (7) eintritt und so dass das Licht sich durch den zumindest einen Lichtleiter (7) ausbreitet und an dem zumindest einen Lichtdurchtritt (10) in die durchscheinende Frontplatte (2) eintritt, so dass es frontseitig aus der Frontplatte (2) austritt, wobei das jeweilige Leuchtelement mittels jeweils eines Einkoppelements mit dem Lichtleiter gekoppelt ist.
2. Radom (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein reflektierender Bereich (70) der flächigen Frontplatte (2) vorgesehen ist, wobei der reflektierende Bereich (70) der Aussparung (4) benachbart angeordnet ist, so dass Licht von dem Lichtleiter an dem reflektierenden Bereich (70) reflektiert werden kann.
3. Radom (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem zumindest einen Lichtleiter (7) zumindest ein Diffusorelement (11) angeordnet ist, welches derart angeordnet ist, dass das sich durch den zumindest einen Lichtleiter (7) ausbreitende Licht in das Diffusorelement (11) eintritt, sich durch das Diffusorelement (11) ausbreitet und aus dem Diffusorelement (11) austritt und an dem zumindest einen Lichtdurchtritt (10) in die durchscheinende Frontplatte

(2) eintritt und an dem reflektierenden Bereich (70) reflektiert wird, so dass es frontseitig aus der Frontplatte (2) austritt.

5 4. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein flächiger Lichtleiter (7) oder dass mehrere flächige Lichtleiter (7) vorgesehen sind, wobei jedem Lichtleiter (7) zumindest ein Leuchtelement (8), bevorzugt mehr als ein Leuchtelement (8) zugeordnet ist, welches mit dem Lichtleiter (7) zum Einspeisen von Licht in den Lichtleiter (7) gekoppelt ist.

10

5. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem flächigen Lichtleiter (7) ein Einkoppelement (9, 100, 200) oder zwei oder mehr beabstandete zueinander angeordnete Einkoppelemente (9, 100, 200) zugeordnet sind.

15

6. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einkoppelement (9, 100, 200) einen im Wesentlichen zylindrisch von dem Lichtleiter (7, 120, 220) abragenden Endbereich aufweist, welcher gekrümmt oder angeschrägt in die Ebene des Lichtleiters übergeht.

20

7. Radom (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Einkoppelement (9, 100, 200) in Richtung auf die Ebene des Lichtleiters (120) J-förmig gekrümmt oder angewinkelt ist und im Bereich der Krümmung u-förmig von dem Lichtleiter (120) freigeschnitten ist.

25

8. Radom (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des u-förmigen Freischnitts ein Verbindungssteg (104) zwischen dem zylindrischen Endbereich und der Ebene des Lichtleiters vorgesehen ist, welcher den freigeschnittenen Bereich überspannt.

30

9. Radom (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Einkoppelement (200) in Richtung auf die Ebene des Lichtleiters (220) sich erweitert, wobei der erweiterte Bereich eine im Wesentlichen konische Ausnehmung (202) aufweist.

5

10. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der abragende Endbereich flach endet oder einen kalottenförmigen Endbereich aufweist.

10

11. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einem der Lichtleiter (7) oder jedem der Lichtleiter (7) zumindest ein Diffusorelement (11) zugeordnet ist.

15

12. Radom (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Diffusorelement (11) an einem Außenrand (23) des Lichtleiters (7) an diesem angeordnet ist und insbesondere an diesem anliegt.

20

13. Radom (1) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Diffusorelement (11) den Lichtleiter (7) an seinem umlaufenden Außenrand (23) umgreift.

25

14. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der reflektierende Bereich (70) der Frontplatte (2) ein reflektierend beschichteter Bereich (70) der Oberfläche der Frontplatte (2) ist.

30

15. Radom (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der reflektierend beschichtete Bereich (70) mit einer metallischen Beschichtung (31) beschichtet ist.

1/10

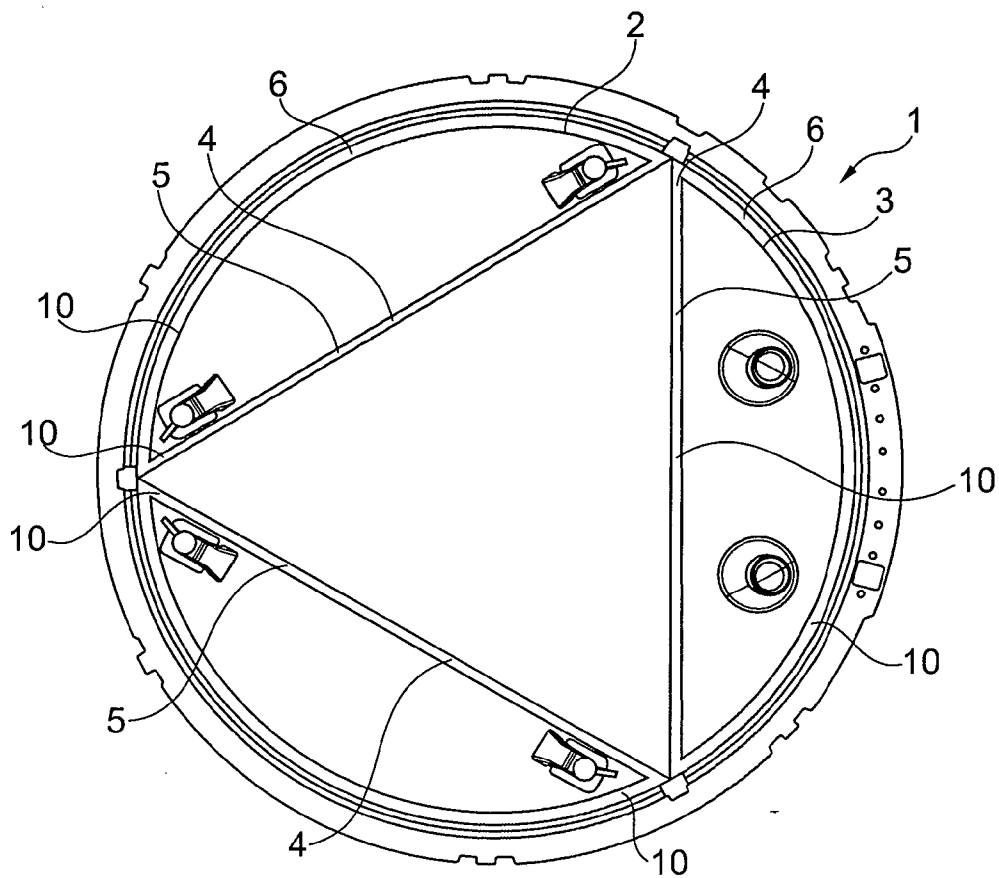


Fig. 1

2/10

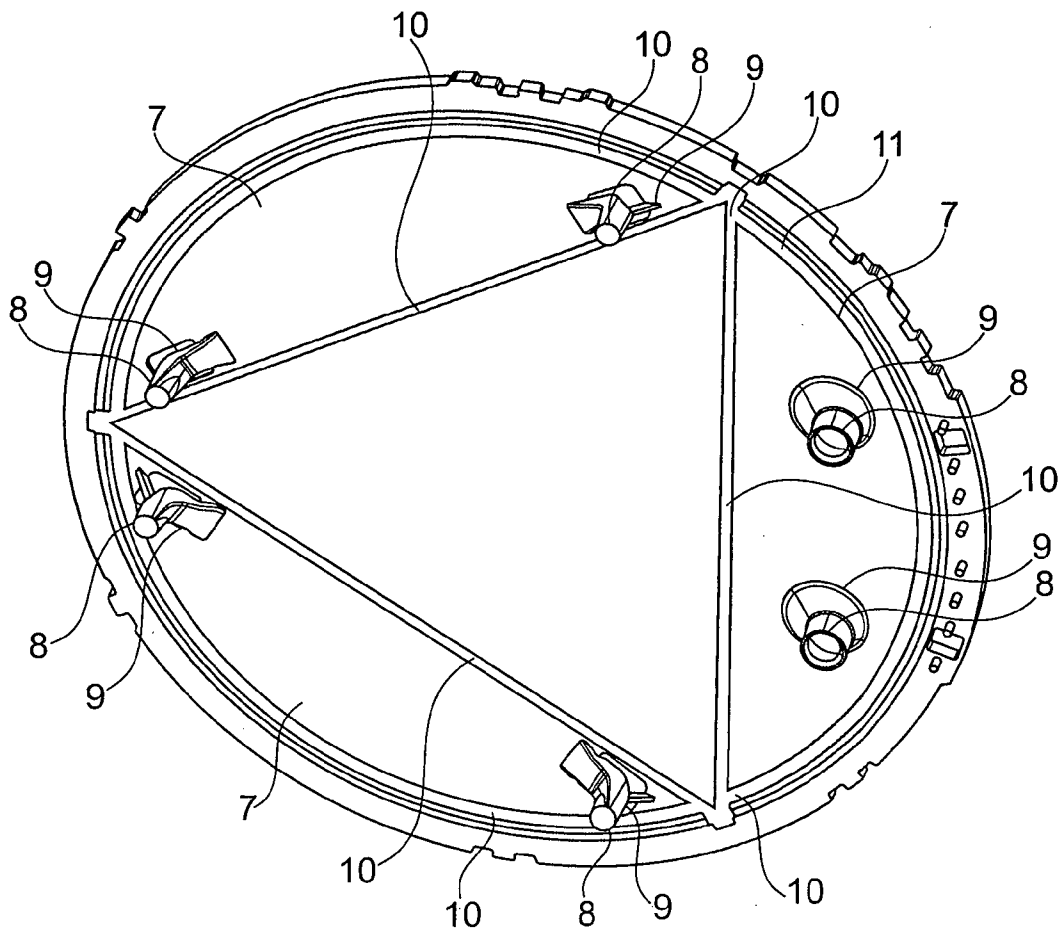


Fig. 2

3/10

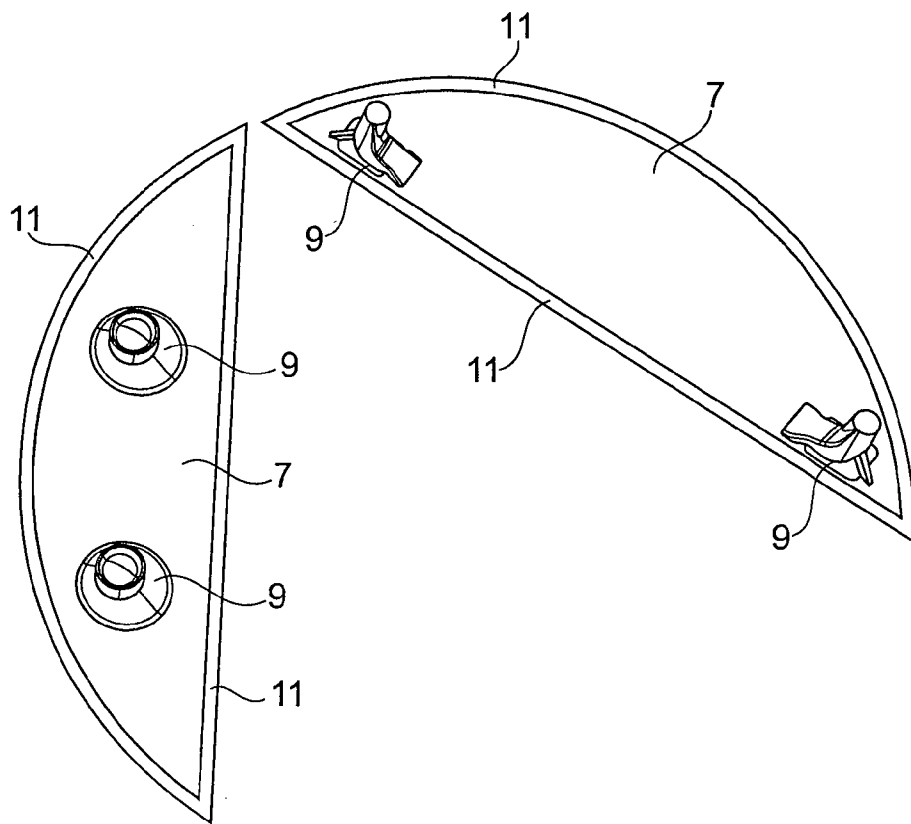


Fig. 3

4/10

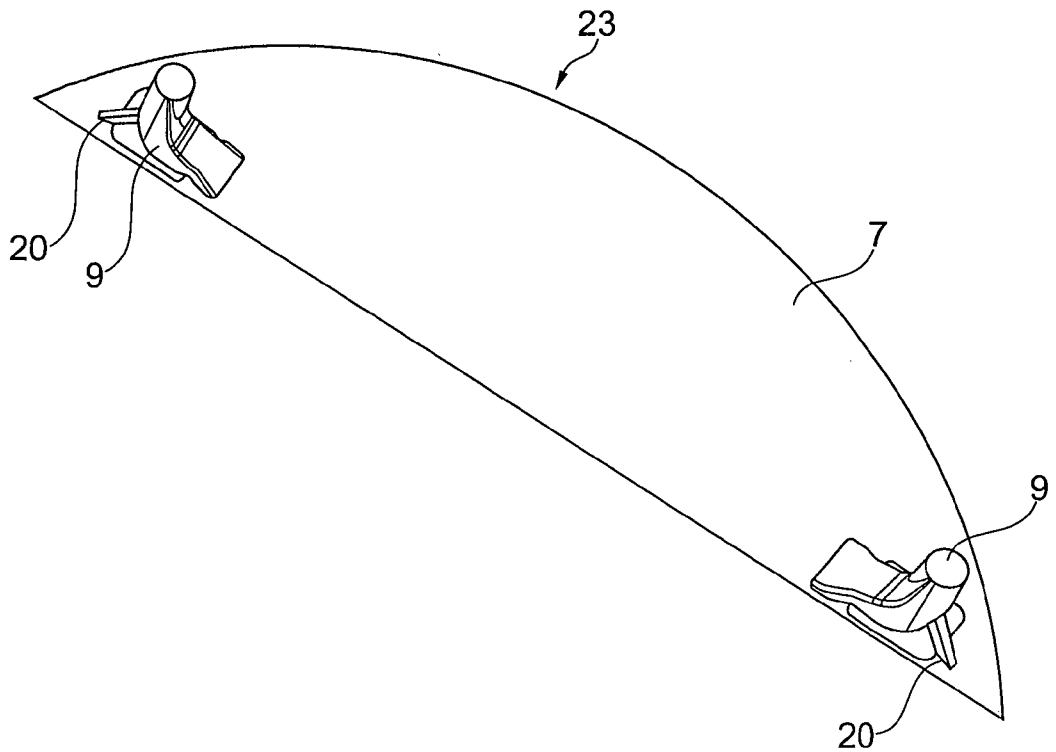


Fig. 4

5/10

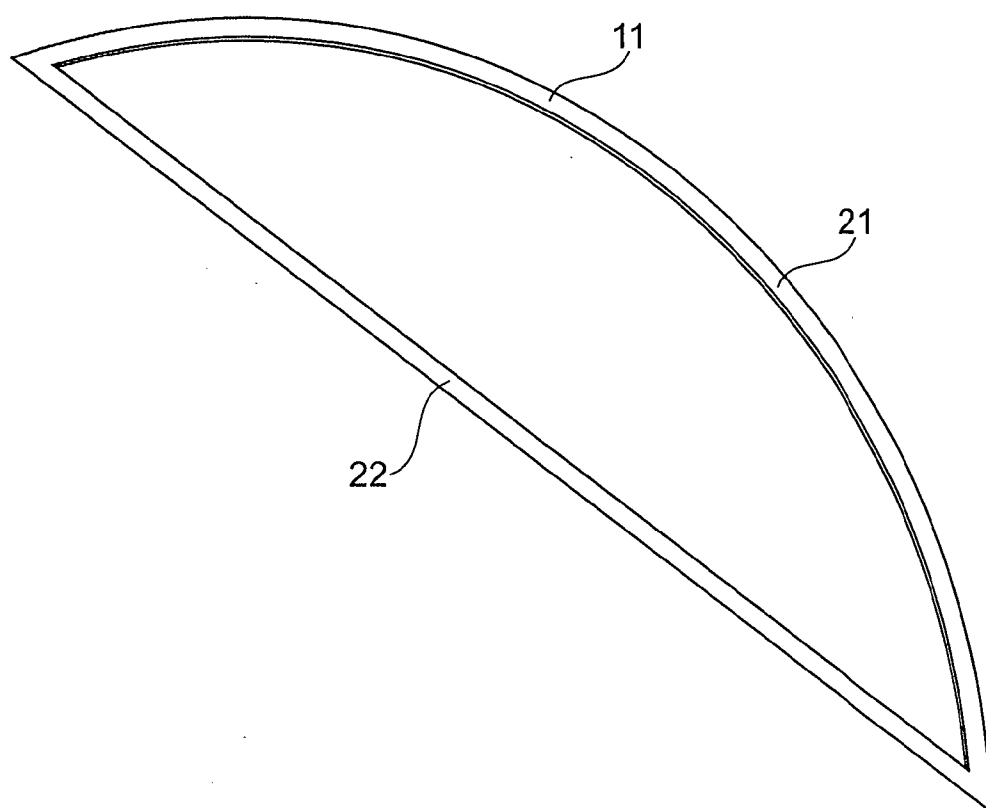


Fig. 5

6/10

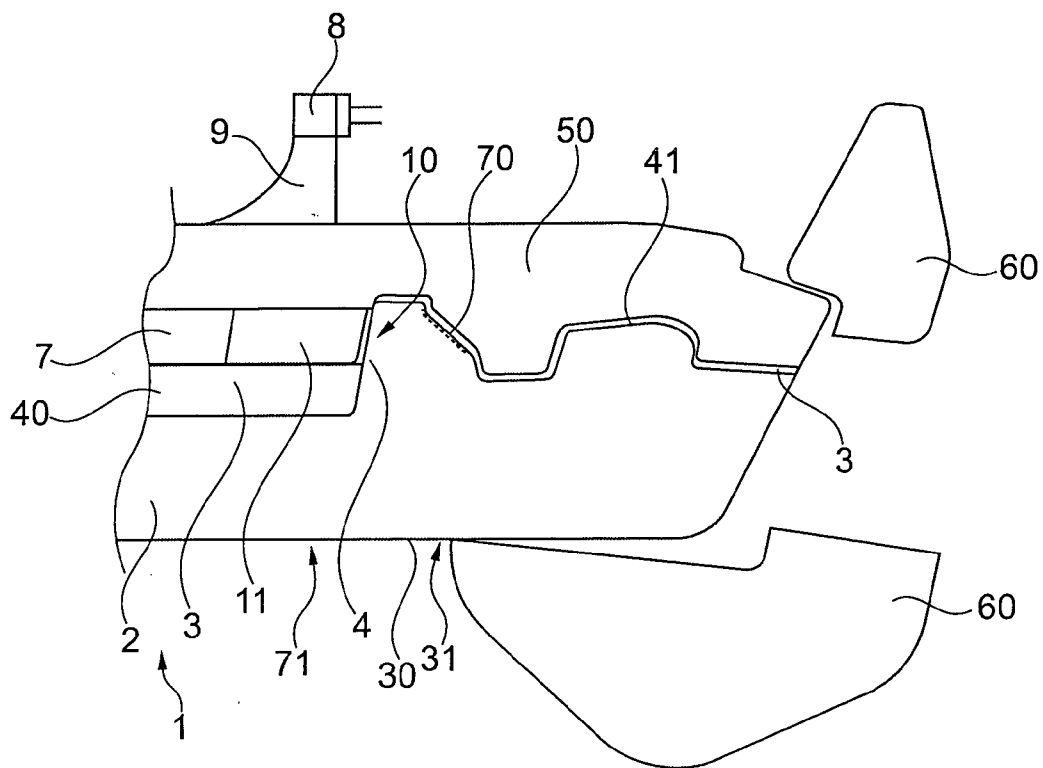


Fig. 6

7/10

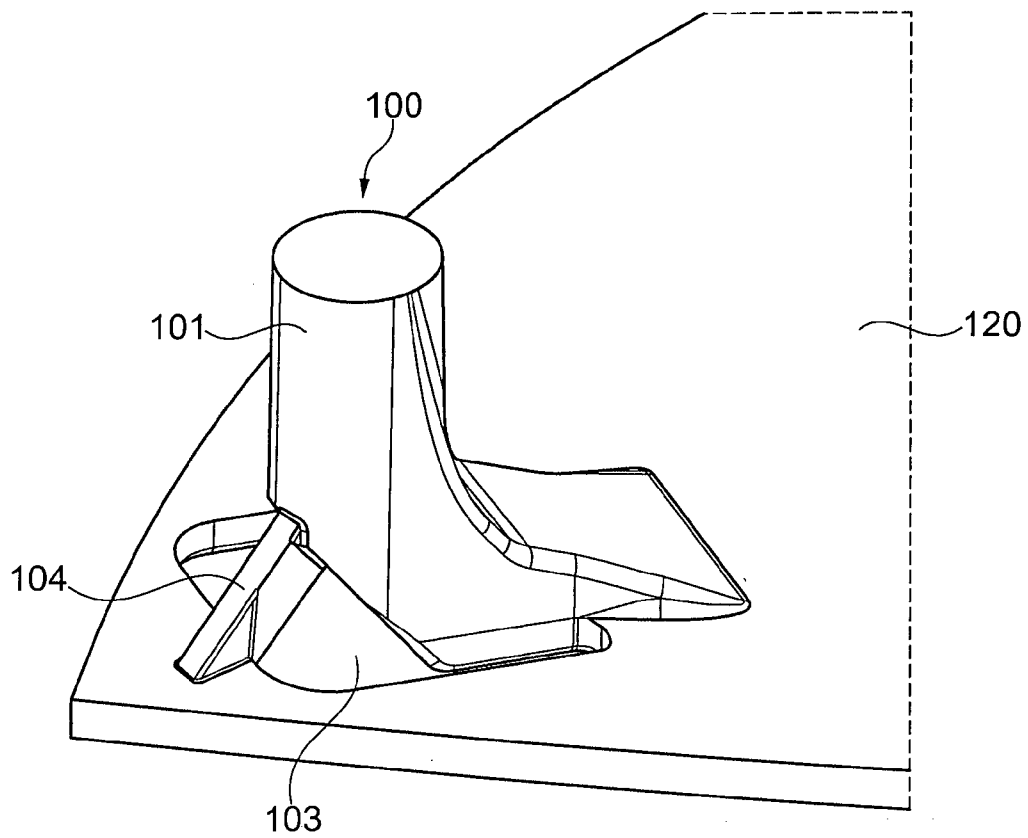


Fig. 7

8/10

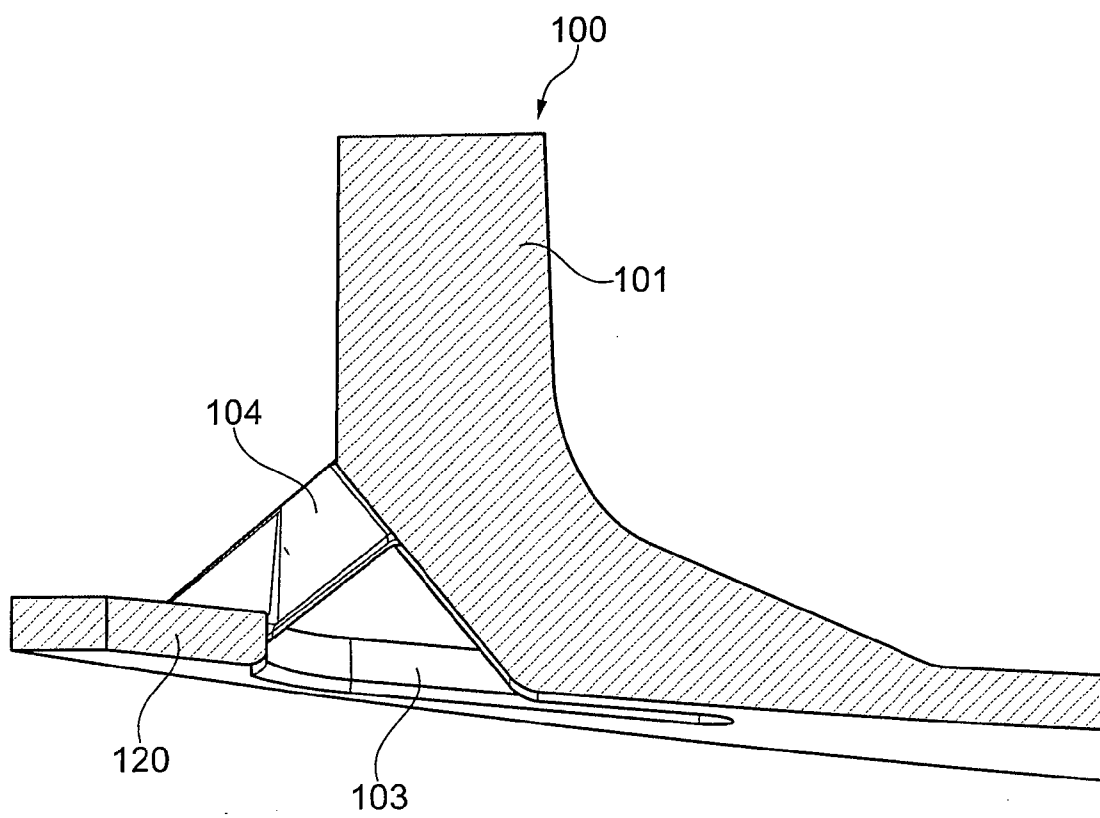


Fig. 8

9/10

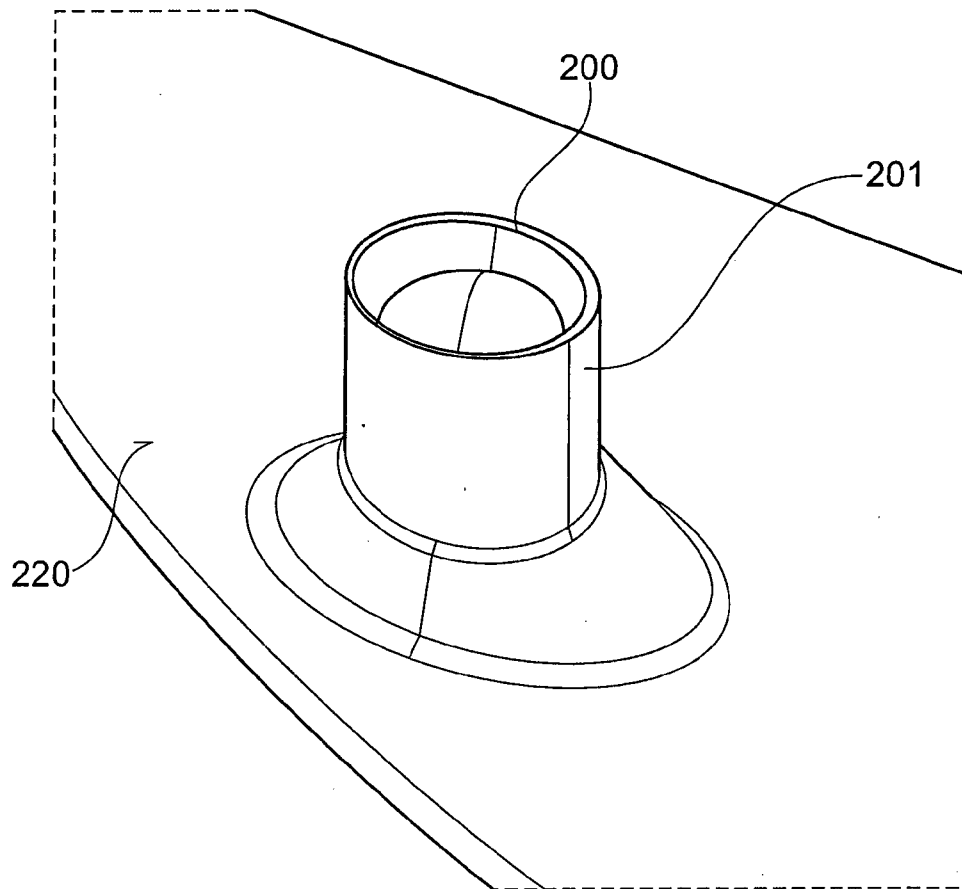


Fig. 9

10/10

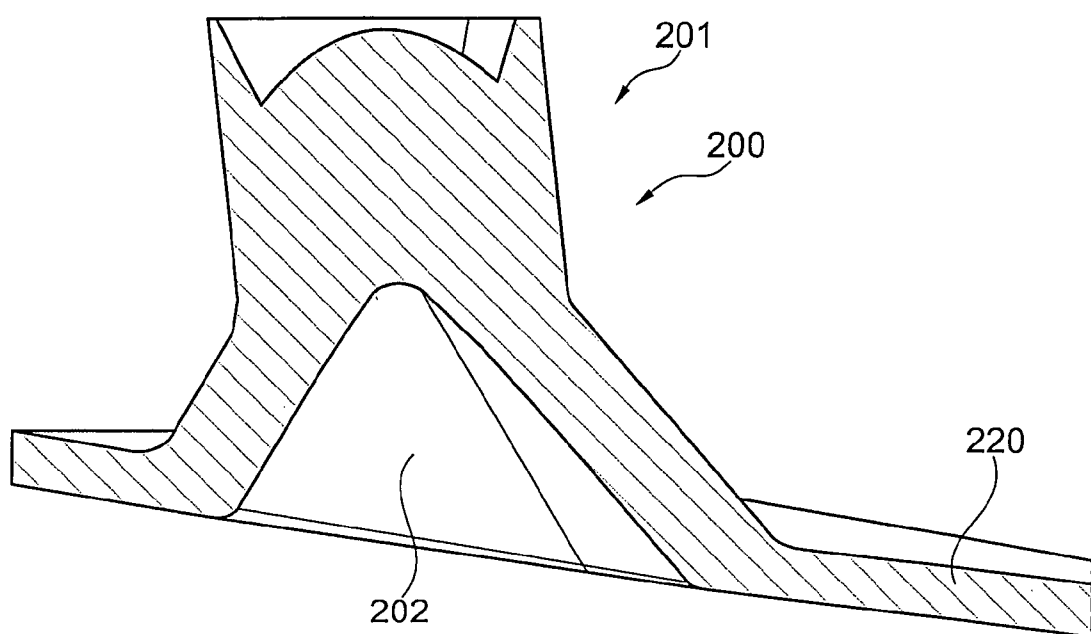


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/072638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01Q1/42 B60R13/04
ADD. H01Q1/32

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)
H01Q B60R

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.
A	EP 0 954 052 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 3 November 1999 (1999-11-03) abstract; figures 1,2 paragraphs [0007] - [0012] -----	1-15
A	EP 2 208 645 A1 (SELLNER GMBH [DE]) 21 July 2010 (2010-07-21) abstract; figures 2,3,5,6-10 paragraphs [0008] - [0025] paragraphs [0055] - [0078], [0089] - [0119] -----	1-15
A	DE 20 2012 002178 U1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 24 April 2012 (2012-04-24) abstract; figures 1-4 paragraphs [0022] - [0032] ----- -/-	1-15



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

30 November 2016

Date of mailing of the international search report

19/12/2016

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

Hüschelrath, Jens

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/072638

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4 790095 B1 (JUNACK:KK) 12 October 2011 (2011-10-12) abstract; figures 1-7 paragraphs [0001] - [0035] -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/072638

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0954052	A2	03-11-1999	DE 19819709 A1 04-11-1999
			EP 0954052 A2 03-11-1999
			ES 2318878 T3 01-05-2009
			JP 3597075 B2 02-12-2004
			JP 3720039 B2 24-11-2005
			JP 2000049522 A 18-02-2000
			JP 2005020769 A 20-01-2005
			US 6184842 B1 06-02-2001
EP 2208645	A1	21-07-2010	DE 102009004985 A1 22-07-2010
			EP 2208645 A1 21-07-2010
DE 202012002178	U1	24-04-2012	CN 203300797 U 20-11-2013
			DE 202012002178 U1 24-04-2012
JP 4790095	B1	12-10-2011	JP 4790095 B1 12-10-2011
			JP 2012038712 A 23-02-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01Q1/42 B60R13/04

ADD. H01Q1/32

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01Q B60R

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.
A	EP 0 954 052 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 3. November 1999 (1999-11-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absätze [0007] - [0012] -----	1-15
A	EP 2 208 645 A1 (SELLNER GMBH [DE]) 21. Juli 2010 (2010-07-21) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,5,6-10 Absätze [0008] - [0025] Absätze [0055] - [0078], [0089] - [0119] -----	1-15
A	DE 20 2012 002178 U1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 24. April 2012 (2012-04-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Absätze [0022] - [0032] ----- -/-	1-15



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

30. November 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/12/2016

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

Hüschelrath, Jens

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 4 790095 B1 (JUNACK:KK) 12. Oktober 2011 (2011-10-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 Absätze [0001] - [0035] -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/072638

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0954052	A2	03-11-1999	DE 19819709 A1 04-11-1999
			EP 0954052 A2 03-11-1999
			ES 2318878 T3 01-05-2009
			JP 3597075 B2 02-12-2004
			JP 3720039 B2 24-11-2005
			JP 2000049522 A 18-02-2000
			JP 2005020769 A 20-01-2005
			US 6184842 B1 06-02-2001
EP 2208645	A1	21-07-2010	DE 102009004985 A1 22-07-2010
			EP 2208645 A1 21-07-2010
DE 202012002178	U1	24-04-2012	CN 203300797 U 20-11-2013
			DE 202012002178 U1 24-04-2012
JP 4790095	B1	12-10-2011	JP 4790095 B1 12-10-2011
			JP 2012038712 A 23-02-2012