



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2004 010 853 U1** 2004.10.14

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **09.07.2004**  
(47) Eintragungstag: **09.09.2004**  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.7: **F21S 8/10**  
**F21V 8/00**  
**// F21Y 101:02, F21W 101:08**

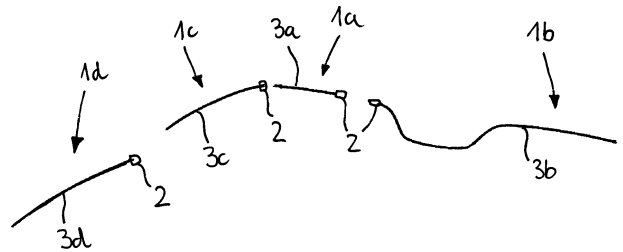
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Hella KG Hueck & Co., 59557 Lippstadt, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Huwer, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 79098  
Freiburg**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungseinrichtung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs**

(57) Hauptanspruch: Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung des Innenraumes eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens zwei Innenleuchten (1a, 1b, 1c, 1d), die jeweils mindestens ein, wenigstens eine Leuchtdiode (4) als Lichtquelle aufweisendes LED-Modul (2) und zumindest einen damit verbundenen Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) haben, wobei die Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) der Innenleuchten (1a, 1b, 1c, 1d) unterschiedlich ausgebildet sind und jeweils mindestens eine im Abstrahlbereich der Leuchtdiode (4) angeordnete Lichteintrittsfläche (8) und wenigstens ein davon beabstandetes Auskoppellement (10) aufweisen, an dem das in dem Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) geführte Licht derart abgelenkt wird, dass es an einer Lichtaustrittsfläche (14) aus dem Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) in Richtung auf eine jeweils zu beleuchtende Fläche (15) der Inneneinrichtung des Kraftfahrzeugs austritt, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Module (2) der einzelnen Innenleuchten (1a, 1b, 1c, 1d) baugleich sind, und dass die Auskoppellemente (10) der Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) derart ausgebildet und/oder relativ zu der...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung des Innenraumes eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens zwei Innenleuchten, die jeweils mindestens ein, wenigstens eine Leuchtdiode aufweisendes LED-Modul und zumindest einen damit verbundenen Lichtleiter haben, wobei die Lichtleiter der Innenleuchten unterschiedlich ausgebildet sind und jeweils mindestens eine im Abstrahlbereich der Leuchtdiode angeordnete Lichteintrittsfläche und wenigstens ein davon beabstandetes Auskoppellement aufweisen, an dem das in dem Lichtleiter geführte Licht derart abgelenkt wird, dass es an einer Lichtaustrittsfläche aus dem Lichtleiter in Richtung auf eine jeweils zu beleuchtende Fläche der Inneneinrichtung des Kraftfahrzeugs austritt.

**[0002]** Eine derartige Beleuchtungseinrichtung zur ambienten Beleuchtung des Innenraums eines Kraftfahrzeugs ist aus der Praxis bekannt. Sie weist mehrere Innenleuchten auf, die zur ambienten Beleuchtung unterschiedlicher Bereiche des FahrzeugInnenraums an voneinander beabstandeten Stellen des Innenraums angeordnet sind, nämlich an den Türen und an der Mittelkonsole und/oder am Armaturenbrett. Die einzelnen Innenleuchten haben jeweils ein LED-Modul, das ein Trägerteil aufweist, an dem eine Leuchtdiode und ein Vorwiderstand angeordnet sind, über den die Leuchtdiode mit der elektrischen Stromversorgung des Kraftfahrzeugs verbunden ist. Die Leuchtdioden sind über die Vorwiderstände parallel zum Fahrlicht geschaltet, d.h. sie sind bei Dunkelheit auch während der Fahrt eingeschaltet. Mit dem LED-Modul ist jeweils ein Lichtleiter verbunden, der mit einer Lichteintrittsfläche der Leuchtdiode und mit seiner Lichtaustrittsfläche einer zu beleuchtenden Fläche eines Inneneinrichtungsteils des Kraftfahrzeugs zugewandt ist. Die Lichtleiter sind unterschiedlich ausgebildet und hinsichtlich ihrer Geometrie an die jeweiligen Platzverhältnisse und die Kontur der Inneneinrichtung am Einbauort angepasst. Die Lichtaustrittsflächen sind bei den einzelnen Lichtleitern in unterschiedlichen Abständen zu dem ihnen jeweils zugeordneten LED-Modul angeordnet. Um dennoch eine weitgehend homogene ambiente Beleuchtung der unterschiedlichen Bereiche des Innenraums zu ermöglichen, weisen die Vorwiderstände für die Leuchtdioden bei den einzelnen LED-Modulen unterschiedliche Widerstandswerte auf. Die Beleuchtungseinrichtung hat den Nachteil, dass sie noch einen relativ großen Fertigungsaufwand erfordert und daher entsprechend teuer ist.

**[0003]** Aus Decker, D., „CELIS – Ein Konzept für die Innenraumbelichtung mit Lichtleitertechnik“; ATZ-Automobiltechnische Zeitschrift 97, 1995, Heft 7/8, Seite 480-483 ist auch bereits eine gattungsfremde Beleuchtungseinrichtung bekannt, die mehrere Leuchtenmodule hat, die jeweils eine Glühlampe als

Leuchtmittel und einen verspiegelten Ellipsoidreflektor zum Bündeln des von dem Leuchtmittel abgestrahlten Lichts aufweisen. Mit den Leuchtenmodulen sind jeweils mehrere, zu einem Faserbündel angeordnete flexible Lichtleiter verbunden, die jeweils an einer ihrer Stirnseiten eine dem Leuchtmittel zugewandte Lichteintrittsfläche aufweisen. An ihrem von dem Leuchtenmodul entfernten Endbereich weisen die Lichtleiter jeweils seitlich reflektierende Prismen als Auskoppellemente auf, an denen das in dem Lichtleiter geführte Licht zu einer an der gegenüberliegenden Umfangsseite des Lichtleiters vorgesehenen Lichtaustrittsfläche abgelenkt wird, um dort in Richtung auf eine zu beleuchtende Oberfläche eines Inneneinrichtungsteils des Kraftfahrzeugs aus dem Lichtleiter auszutreten. Für eine Orientierungsbeleuchtung sind insgesamt drei Leuchtenmodule in der Nähe der A-Säulen und in der Mittelkonsole angebracht. Zum Einsatz kommen 6-W-Xenon-Quetschsockellampen, die bis zu 24 Beleuchtungsfunktionen versorgen. Die Beleuchtungseinrichtung hat jedoch den Nachteil, dass die unterschiedlichen, zu beleuchtenden Flächen der Inneneinrichtung nur relativ ungleichmäßig ausleuchtet. Außerdem sind die Leuchtenmodule relativ teuer.

**[0004]** Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die kostengünstig herstellbar ist und eine weitgehend homogene Beleuchtung unterschiedlicher Flächen der Inneneinrichtung ermöglicht.

**[0005]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die LED-Module der einzelnen Innenleuchten baugleich sind, und dass die Auskoppellemente der Lichtleiter derart ausgebildet und/oder relativ zu der Lichteintrittsfläche, der Lichtaustrittsfläche und/oder der zu beleuchtenden Fläche angeordnet sind, dass die einzelnen Flächen der Inneneinrichtung homogen ausgeleuchtet werden.

**[0006]** In vorteilhafter Weise können somit bei der Herstellung der Beleuchtungseinrichtung für sämtliche Innenleuchten der Beleuchtungseinrichtung die gleichen LED-Module verwendet werden, wodurch sich der Fertigungsprozess vereinfacht und die Herstellungskosten für die Beleuchtungseinrichtung entsprechend reduzieren. Darüber hinaus reduzieren sich aber auch die Kosten für die Fertigung und Lagerung von Ersatzteilen entsprechend, da für die unterschiedlichen Innenleuchten nur noch eine Art von LED-Modulen bevorratet und verwaltet werden muss. Dennoch ermöglicht die Beleuchtungseinrichtung aufgrund der jeweils entsprechend angepassten Geometrie ihrer Lichtleiter trotz der baugleichen LED-Module eine weitgehend gleich helle Beleuchtung der unterschiedlichen Bereiche des Fahrzeuginnenraums.

**[0007]** Vorteilhaft ist, wenn mindestens ein Lichtleiter mehrere, in Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters zueinander versetzte Auskoppellelemente hat, die jeweils mindestens eine Reflexionsfläche aufweisen, an der das in dem Lichtleiter geführte Licht zu einer an der gegenüberliegenden Seite des Lichtleiters angeordneten Lichtaustrittsfläche abgelenkt wird, und dass die einzelnen Reflexionsflächen derart unterschiedlich schräg zur Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters angeordnet sind, dass mit zunehmendem Abstand der Auskoppellelemente von der Lichteintrittsfläche der Winkel abnimmt, unter dem die in dem Lichtleiter auf die Reflexionsflächen auftreffenden Lichtstrahlen gegenüber der Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters mindestens geneigt sein müssen, damit sie an der Lichtaustrittsfläche aus dem Lichtleiter austreten. In dem zu der Lichteintrittsfläche benachbarten Anfangsbereich des Lichtleiters werden dadurch vorwiegend Lichtstrahlen aus dem Lichtleiter ausgekoppelt, die einen relativ großen Winkel zu Längsachse des Lichtleiters haben. Bei Einkopplung des von der Leuchtdiode abgestrahlten Lichtbündels mit einem großem Öffnungswinkel sind am Beginn der Lichtleiters relativ viele derartige Lichtstrahlen vorhanden. Bei einem Lichtleiter, der einen von einer geraden Linie abweichenden, gekrümmten und/oder abgewinkelten Verlauf aufweist, wird dadurch vermieden, dass diese Lichtstrahlen bei einer Richtungsänderung des Lichtleiters aus dem Lichtleiter austreten und verloren gehen. Somit kann praktisch das gesamte in den Lichtleiter eingekoppelte Licht der Leuchtdiode zu der (den) zu beleuchtenden Fläche(n) geleitet werden.

**[0008]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Auskoppellelemente in Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters voneinander beabstandet, wobei die Abstände zwischen zueinander benachbarten Auskoppellelementen mit zunehmender Entfernung der Auskoppellelemente von der Lichteintrittsfläche abnehmen. Dadurch wird trotz des mit zunehmendem Abstand von der Lichteintrittsfläche in den Lichtleitern abnehmenden Lichtstroms entlang der Lichtleiter eine gleichmäßige, homogene Beleuchtung ermöglicht. Die Abstände zwischen den Auskoppellelementen können bei den einzelnen Lichtleitern unterschiedlich sein, insbesondere, wenn die Lichtleiter unterschiedlich lang sind und/oder einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen.

**[0009]** Die Auskoppellelemente sind vorzugsweise als gerundete Einfommungen in der Oberfläche des Lichtleiters ausgebildet, wobei die Tiefe der Einfommungen mit zunehmendem Abstand der Auskoppellelemente von der Lichteintrittsfläche zunimmt. Auch durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass alle Lichtleiter der Beleuchtungseinrichtung die Ihnen zugeordneten Bereiche des Fahrzeuginnenraums gleichmäßig hell beleuchten.

**[0010]** Vorteilhaft ist, wenn die Auskoppellelemente an einer Auskoppelschulter des Lichtleiters angeordnet sind, und wenn in einem von dem der Leuchtdiode zugewandten Endbereich der Auskoppelschulter beabstandeten Abschnitt des Lichtleiters seitlich neben der Auskoppelschulter wenigstens ein zusätzliches Auskoppellelement angeordnet ist, an dem das darauf auftreffende, in dem Lichtleiter geführte Licht in Richtung derart abgelenkt wird, dass es an der Lichtaustrittsfläche aus dem Lichtleiter austritt. Durch diese Maßnahme wird trotz des zum Ende des Lichtleiters hin abnehmenden Lichtstroms in dem Lichtleiter entlang des Lichtleiters eine gleichmäßige Lichtauskopplung ermöglicht. Die zusätzlichen Auskoppellelemente können beidseits der Auskoppelschulter angeordnet sein, um quer zum Lichtleiter eine symmetrische Lichtauskopplung zu erreichen. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, die zusätzlichen Auskoppellelemente nur an einer Seite der Auskoppelschulter vorzusehen.

**[0011]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist mindestens eine zu beleuchtende Fläche der Inneneinrichtung in einer normal zur Längserstreckungsrichtung des der Fläche zugeordneten Lichtleiters quer zur Lichtaustrittsfläche des Lichtleiters angeordnet, wobei mindestens ein der zu beleuchtenden Fläche zugeordnetes Auskoppellelement des Lichtleiters derart gegenüber der Lichtaustrittsfläche des Lichtleiters geneigt ist, dass die in dem Lichtleiter auf das Auskoppellelement auftreffenden Lichtstrahlen an diesem in Richtung auf die zu beleuchtenden Fläche abgelenkt werden. Dadurch ist es insbesondere möglich, Oberflächenbereiche der Fahrzeuginneneinrichtung, die unter unterschiedlichen Winkeln gegenüber der Lichtaustrittsfläche geneigt sind, gleichmäßig hell auszuleuchten.

**[0012]** Vorteilhaft ist, wenn die Lichteintrittsflächen an den Stirnseiten der Lichtleiter angeordnet sind. Die Innenleuchten können dann eine kompakte und schmale Bauform aufweisen. Außerdem kann das von den Leuchtdioden abgestrahlte Licht an den Lichteintrittsflächen verlustarm in die Lichtleiter eingekoppelt werden.

**[0013]** Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung sind die LED-Module über Steckkupplungen lösbar mit den Lichtleitern verbindbar, wobei die LED-Module vorzugsweise eine Aufnahmevertiefung aufweisen, in welche die Lichtleiter mit einem Endbereich einsetzbar sind. Die Innenleuchten ermöglichen dann eine einfache und kostengünstige Montage. Außerdem lassen sich sowohl die Lichtleiter als auch die LED-Module im Servicefall leicht auswechseln.

**[0014]** Die LED-Module weisen bevorzugt ein etwa hülsenförmiges Gehäuseteil auf, in dessen Innenhöhle die Leuchtdiode angeordnet ist, wobei die Aufnahmevertiefung an einer Stirnseite des Gehäuseteils angeordnet ist.

seteils angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein einfacher, kompakter und kostengünstiger Aufbau der Innenleuchten. Die Stromzuführung zu den Leuchtdioden erfolgt vorzugsweise an dem von der Aufnahme entfernten Ende des Gehäuseteils.

**[0015]** Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

**[0016]** **Fig. 1** eine schematische Teildarstellung einer Beleuchtungseinrichtung, die mehrere unterschiedliche Innenleuchten zum Beleuchten von Türen und einer Konsole eines Kraftfahrzeugs aufweist,

**[0017]** **Fig. 2** einen Längsschnitt durch ein LED-Modul der Beleuchtungseinrichtung,

**[0018]** **Fig. 3** einen Abschnitt eines Lichtleiters, der eine Auskoppelschulter mit voneinander beabstandeten Auskoppелеlementen aufweist,

**[0019]** **Fig. 4** eine Darstellung ähnlich **Fig. 3**, wobei jedoch die Auskoppелеlemente größere Abmessungen aufweisen,

**[0020]** **Fig. 5** eine vergrößerte Darstellung eines Auskoppелеlements des in **Fig. 3** gezeigten Lichtleiters, wobei ein in dem Lichtleiter geführter Lichtstrahl durch einen Pfeil dargestellt ist,

**[0021]** **Fig. 6** eine vergrößerte Darstellung eines Auskoppелеlements des in **Fig. 4** gezeigten Lichtleiters,

**[0022]** **Fig. 7** einen Abschnitt eines Lichtleiters, der bereichsweise seitlich neben der Auskoppelschulter zusätzliche Auskoppелеlemente aufweist und

**[0023]** **Fig. 8** und **9** einen Querschnitt durch einen in einem Kraftfahrzeug angeordneten Lichtleiter, bei dem die zu beleuchtende Fläche schräg zur Lichtaustrittsfläche des Lichtleiters angeordnet ist.

**[0024]** Eine in **Fig. 1** gezeigte Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung des Innenraumes eines Kraftfahrzeugs hat mehrere Innenleuchten **1a**, **1b**, **1c**, **1d**, von denen die Innenleuchten **1a** und **1b** zur ambienten Beleuchtung einer Konsole und die die Innenleuchten **1c** und **1d** zur ambienten Beleuchtung der Türspiegel von Fahrzeugtüren vorgesehen sind. Die einzelnen Innenleuchten **1a**, **1b**, **1c**, **1d** weisen jeweils ein LED-Modul **2** und einen damit verbundenen Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** auf. Die LED-Module **2** der Beleuchtungseinrichtung sind baugleich ausgebildet. Die Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** der Innenleuchten **1a**, **1b**, **1c**, **1d** sind unterschiedlich ausgebildet und weisen – wie in **Fig. 1** erkennbar ist – eine unterschiedliche Länge und einen unterschiedlichen, an die Inneneinrichtung des Kraftfahrzeugs angepassten

Verlauf auf.

**[0025]** In **Fig. 2** ist erkennbar, dass die LED-Module **2** jeweils eine Leuchtdiode **4** als Lichtquelle haben, die in der Innenhohlung eines etwa hülsen- oder becherförmigen Gehäuseteils **5** angeordnet ist. In dem Gehäuseteil **5** sind ferner zwei Vorwiderstände **6** vorgesehen, die elektrische Anschlusskontakte der Leuchtdiode **4** mit Kontaktfahnen **6** verbinden. Die Vorwiderstände **6** sind bei den einzelnen LED-Modulen **2** identisch, d.h. die Leuchtdioden **4** werden mit dem gleichen Betriebsstrom betrieben. Die Kontaktfahnen **7** durchsetzen eine Stirnwand des Gehäuseteils **5** und sind mit ihren freien Enden außenseitig an dem Gehäuseteil **5** zugänglich. Die Kontaktfahnen **7** sind über in der Zeichnung nicht näher dargestellte Stromversorgungsleitungen derart mit der Batterie bzw. der Lichtmaschine des Kraftfahrzeugs verbunden, dass sie parallel zum Fahrlicht geschaltet sind.

**[0026]** Die LED-Module **2** sind jeweils über eine Steckkupplung **9** lösbar mit einem der Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** verbindbar. In **Fig. 2** ist erkennbar, dass die Steckkupplungen **9** jeweils an einer Stirnseite des Gehäuseteils **5** eine Aufnahmevertiefung aufweisen, in welche ein Endbereich des Lichtleiters **3a**, **3b**, **3c**, **3d** formschlüssig eingreift. Die Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** haben jeweils an ihrer der Leuchtdiode **4** zugewandten Stirnseite eine Lichteintrittsfläche **8** für ein von der Leuchtdiode **4** abgestrahltes Lichtbündel. In dem Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** wird das Licht jeweils unter Ausnutzung der Totalreflexion an der Grenzfläche des Lichtleiters geführt.

**[0027]** Wie in **Fig. 3** und **4** besonders gut erkennbar ist, weisen die Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** optische Auskoppелеlemente **10** auf, die in einer Reihe nebeneinander angeordnet und durch Zwischenräume **11** voneinander beabstandet sind. Die Auskoppелеlemente **10** sind als gerundete Einformungen ausgebildet und an einer Auskoppelschulter **12** vorgesehen, die in Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters **3a**, **3b**, **3c**, **3d** verläuft. Die Auskoppelschulter **12** ist etwa stegförmig ausgebildet und an einen gerundeten Zentralbereich des Lichtleiters **3a**, **3b**, **3c**, **3d** angeformt. Die Auskoppелеlemente **10** haben Reflexionsflächen, an denen das in dem Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** geführte Licht jeweils derart abgelenkt wird, dass es an einer, an der den Auskoppелеlementen **10** gegenüberliegenden Seite des Lichtleiters **3a**, **3b**, **3c**, **3d** befindlichen Lichtaustrittsfläche **14** aus dem Lichtleiter **3a**, **3b**, **3c**, **3d** in Richtung auf eine jeweils zu beleuchtende Fläche **15** der Inneneinrichtung des Kraftfahrzeugs austritt. Die Auskoppелеlemente **10** sind derart ausgestaltet und relativ zu der Lichteintrittsfläche **8**, der Lichtaustrittsfläche **14** und der zu beleuchtenden Fläche **15** angeordnet sind, dass die einzelnen Flächen **15** homogen ausgeleuchtet werden. Die Lichtaustrittsfläche **14** ist im Wesentlichen eben ausgebildet und an einer Lichtaustrittsschulter

17 angeordnet.

**[0028]** Durch einen Vergleich von **Fig. 3** mit **4** wird deutlich, dass die Tiefe der Auskoppellemente **10** mit zunehmendem Abstand der Auskoppellemente **10** von der Lichteintrittsfläche **8** zunimmt. In **Fig. 5** und **6** ist erkennbar, dass durch die Zunahme der Tiefe der Auskoppellemente **10** auch der Anstellwinkel  $\beta$  zunimmt, unter dem die Tangenten **16** an die Reflexionsflächen der Auskoppellemente **10** gegenüber der Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** geneigt sind. Dadurch werden im Anfangsbereich des Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** vorwiegend Lichtstrahlen aus dem Lichtleiter **3a, 3b, 3c, 3d** ausgekoppelt, die einen relativ großen Winkel zur Längsachse des Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** haben.

**[0029]** Durch einen Vergleich von **Fig. 3** und **4** ist außerdem erkennbar, dass die Abstände zwischen zueinander benachbarten Auskoppellementen **10** in Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** mit zunehmender Entfernung der Auskoppellemente **10** von der Lichteintrittsfläche abnehmen. In dem von der Leuchtdiode **4** entfernten Endbereich des in **Fig. 7** abgebildeten Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** ist außerdem seitlich neben der Auskoppelschulter **12** beidseits der Auskoppelschulter **12** jeweils eine Reihe zusätzlicher Auskoppellemente **18** angeordnet, die als Einformungen in der Mantelfläche des Zentralbereichs **13** ausgebildet sind. In der Seitenansicht auf den Lichtleiter **3a, 3b, 3c, 3d** haben die zusätzliche Auskoppellemente **18** einen gerundeten Konturverlauf. In **Fig. 7** ist außerdem erkennbar, dass die Abmessungen der zusätzlichen Auskoppellemente **18** mit zunehmendem Abstand der Auskoppellemente **18** von der Lichteintrittsfläche **8** größer werden.

**[0030]** In **Fig. 8** und **9** ist erkennbar, dass einige der zu beleuchtenden Flächen **15** der Inneneinrichtung in einer normal zur Längsachse des Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** verlaufenden, der Zeichenebene entsprechenden Ebene, quer zu der Lichtaustrittsfläche **14** des Lichtleiters **3a, 3b, 3c, 3d** angeordnet sind. Dabei ist die zu beleuchtende Fläche **15** in **Fig. 9** unter einem steileren Winkel zur Lichtaustrittsfläche **14** geneigt als in **Fig. 8**. Um dennoch eine homogene Ausleuchtung der unterschiedlichen Flächen **15** zu ermöglichen, sind bei dem in **Fig. 9** gezeigten Lichtleiter **3a, 3b, 3c, 3d** die Auskoppellemente **10** gegenüber der Lichtaustrittsfläche **14** derart geneigt, dass die Lichtstrahlen unter einem steileren Winkel auf die zu beleuchtende Fläche **15** auftreffen.

### Schutzansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung des Innenraumes eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens zwei Innenleuchten (**1a, 1b, 1c, 1d**), die jeweils mindestens ein, wenigstens eine Leuchtdiode (**4**) als

Lichtquelle aufweisendes LED-Modul (**2**) und zumindest einen damit verbundenen Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) haben, wobei die Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) der Innenleuchten (**1a, 1b, 1c, 1d**) unterschiedlich ausgebildet sind und jeweils mindestens eine im Abstrahlbereich der Leuchtdiode (**4**) angeordnete Lichteintrittsfläche (**8**) und wenigstens ein davon beabstandetes Auskoppellement (**10**) aufweisen, an dem das in dem Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) geführte Licht derart abgelenkt wird, dass es an einer Lichtaustrittsfläche (**14**) aus dem Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) in Richtung auf eine jeweils zu beleuchtende Fläche (**15**) der Inneneinrichtung des Kraftfahrzeugs austritt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die LED-Module (**2**) der einzelnen Innenleuchten (**1a, 1b, 1c, 1d**) baugleich sind, und dass die Auskoppellemente (**10**) der Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) derart ausgebildet und/oder relativ zu der Lichteintrittsfläche (**8**), der Lichtaustrittsfläche (**14**) und/oder der zu beleuchtenden Fläche (**15**) angeordnet sind, dass die einzelnen Flächen (**15**) der Inneneinrichtung homogen ausgeleuchtet werden.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) mehrere, in Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters (**3a, 3b, 3c, 3d**) zueinander versetzte Auskoppellemente (**10**) hat, die jeweils mindestens eine Reflexionsfläche aufweisen, an der das in dem Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) geführte Licht zu einer an der gegenüberliegenden Seite des Lichtleiters (**3a, 3b, 3c, 3d**) angeordneten Lichtaustrittsfläche (**14**) abgelenkt wird, und dass die einzelnen Reflexionsflächen derart unterschiedlich schräg zur Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters (**3a, 3b, 3c, 3d**) angeordnet sind, dass mit zunehmendem Abstand der Auskoppellemente (**10**) von der Lichteintrittsfläche (**8**) der Winkel abnimmt, unter dem die in dem Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) auf die Reflexionsflächen auftreffenden Lichtstrahlen gegenüber der Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters (**3a, 3b, 3c, 3d**) mindestens geneigt sein müssen, damit sie an der Lichtaustrittsfläche (**14**) aus dem Lichtleiter (**3a, 3b, 3c, 3d**) austreten.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auskoppellemente (**10**) in Längserstreckungsrichtung des Lichtleiters (**3a, 3b, 3c, 3d**) voneinander beabstandet sind und dass die Abstände zwischen zueinander benachbarten Auskoppellementen (**10**) mit zunehmender Entfernung der Auskoppellemente (**10**) von der Lichteintrittsfläche (**8**) abnehmen.

4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auskoppellemente (**10**) als vorzugsweise gerundete Einformungen in der Oberfläche des Lichtleiters (**3a, 3b, 3c, 3d**) ausgebildet sind, und dass die Tiefe der Einformungen mit zunehmendem Abstand der Aus-

koppelemente (10) von der Lichteintrittsfläche (8) zunimmt.

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auskoppelemente (10) an einer Auskoppelschulter (12) des Lichtleiters (3a, 3b, 3c, 3d) angeordnet sind, und dass in einem von dem der Leuchtdiode (4) zugewandten Endbereich der Auskoppelschulter (12) beabstandeten Abschnitt des Lichtleiters (3a, 3b, 3c, 3d) seitlich neben der Auskoppelschulter (12) wenigstens ein zusätzliches Auskoppelement (18) angeordnet ist, an dem das darauf auftreffende, in dem Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) geführte Licht in Richtung derart abgelenkt wird, dass es an der Lichtaustrittsfläche (14) aus dem Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) austritt.

6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine zu beleuchtende Fläche (15) der Inneneinrichtung in einer normal zur Längserstreckungsrichtung des ihr zugeordneten Lichtleiters (3a, 3b, 3c, 3d) quer zur Lichtaustrittsfläche (14) des Lichtleiters (3a, 3b, 3c, 3d) angeordnet ist, und dass mindestens ein der zu beleuchtenden Fläche (15) zugeordnetes Auskoppelement (10) des Lichtleiters (3a, 3b, 3c, 3d) derart gegenüber der Lichtaustrittsfläche (14) des Lichtleiters (3a, 3b, 3c, 3d) geneigt ist, dass die in dem Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) auf das Auskoppelement (10) auftreffenden Lichtstrahlen an diesem in Richtung auf die zu beleuchtenden Fläche (15) abgelenkt werden.

7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichteintrittsflächen (8) an den Stirnseiten der Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) angeordnet sind.

8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Module (2) über Steckkupplungen (9) lösbar mit den Lichtleitern (3a, 3b, 3c, 3d) verbindbar sind, und dass die LED-Module (2) dazu vorzugsweise eine Aufnahmevertiefung aufweisen, in welche die Lichtleiter (3a, 3b, 3c, 3d) mit einem Endbereich einsetzbar sind.

9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Module (2) ein etwa hülsenförmiges Gehäuse teil (5) aufweisen, in dessen Innenhöhlung die Leuchtdiode (4) angeordnet ist, und dass die Aufnahmevertiefung an einer Stirnseite des Gehäuseteils (5) angeordnet sind.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

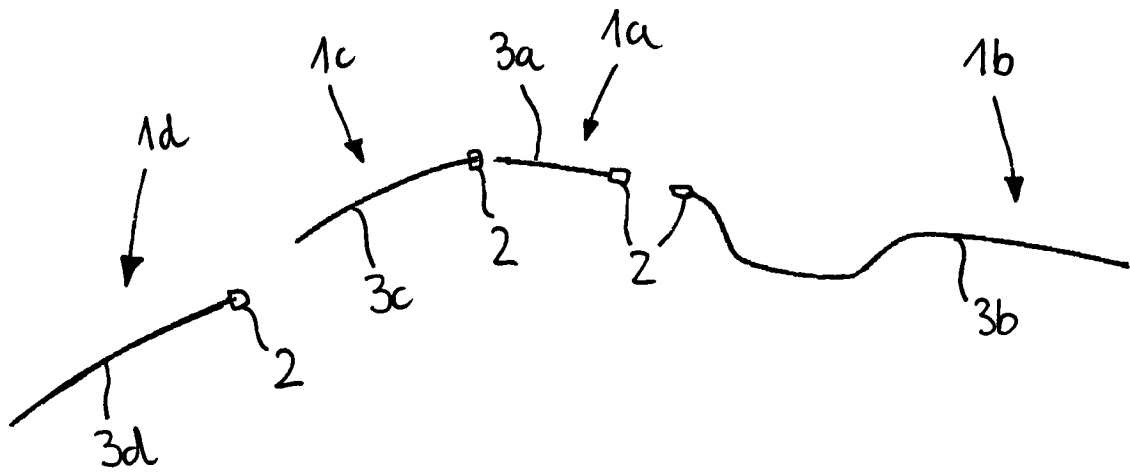


Fig. 1

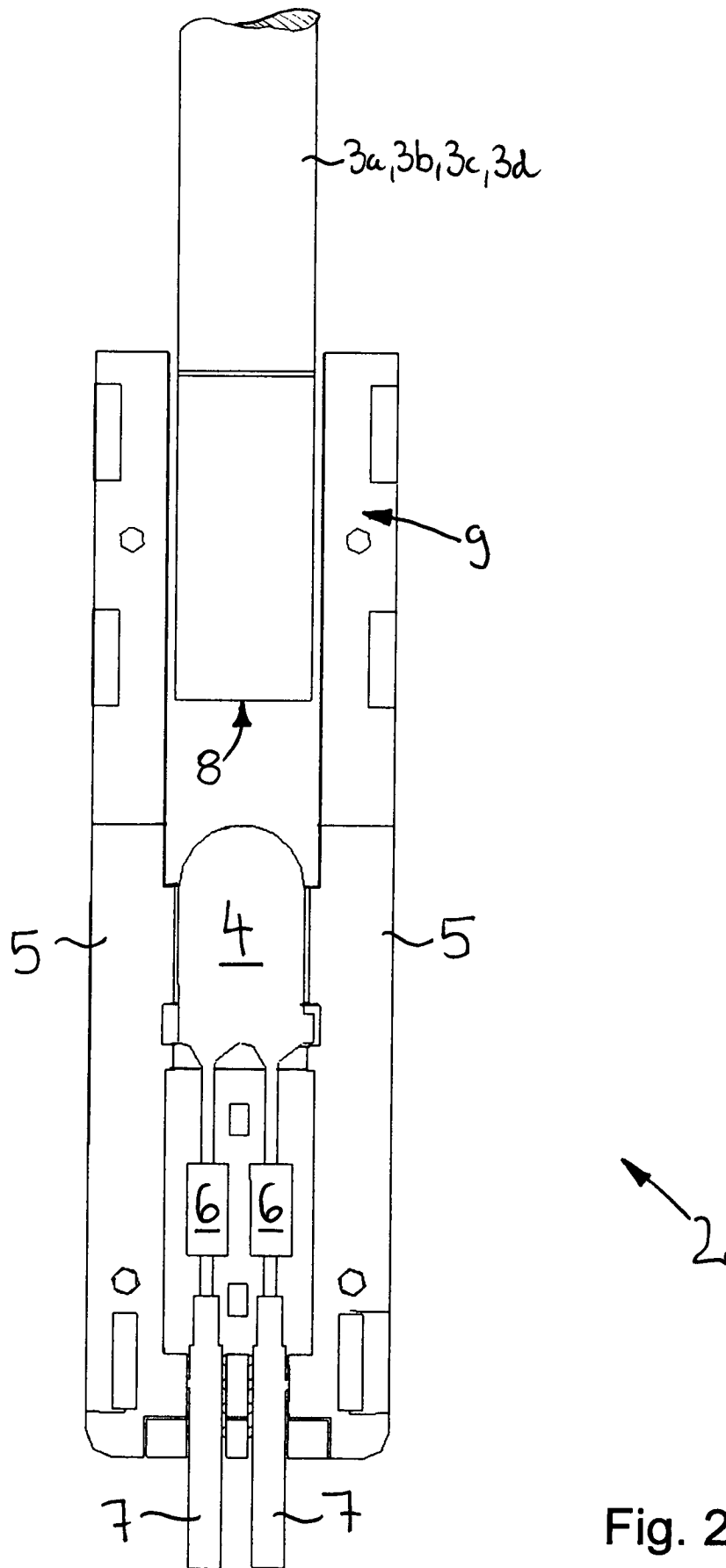


Fig. 2



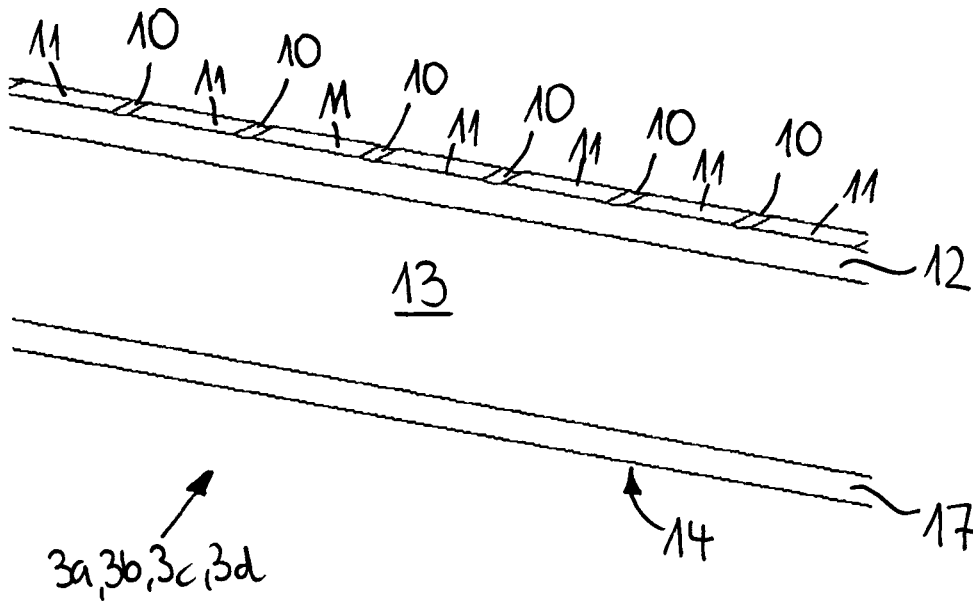


Fig. 3

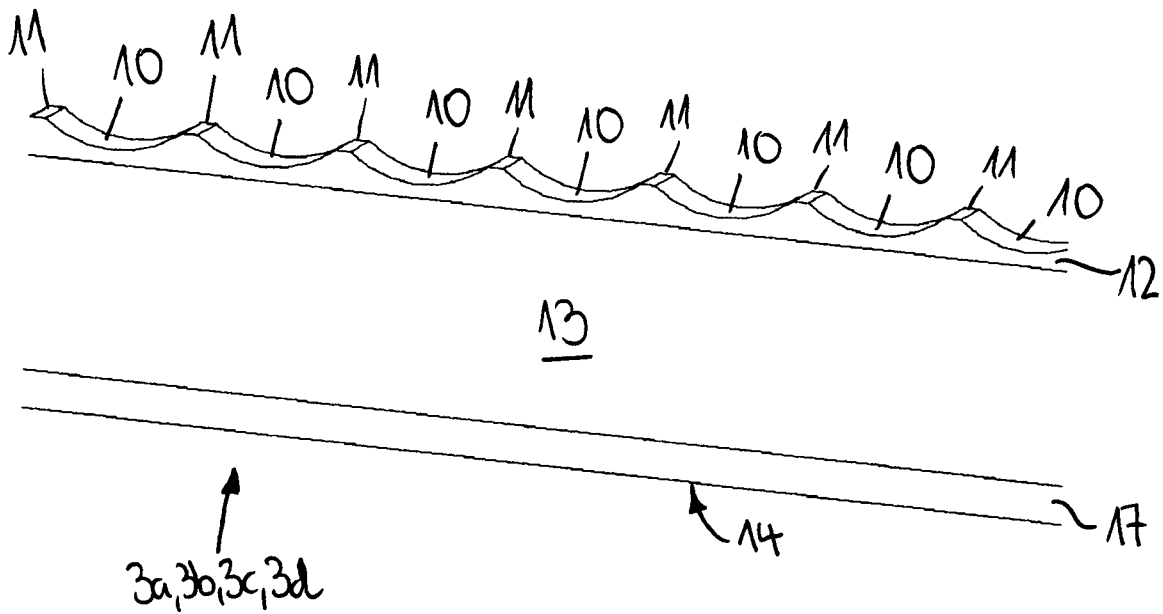


Fig. 4

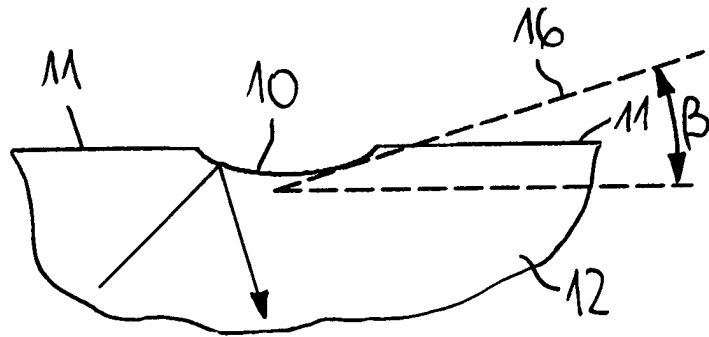


Fig. 5

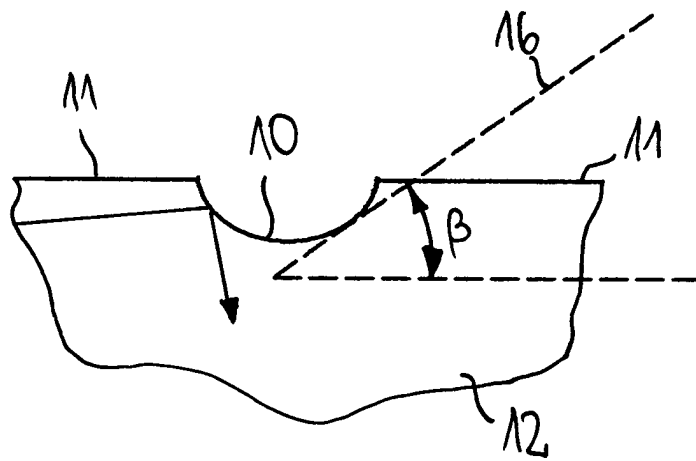


Fig. 6

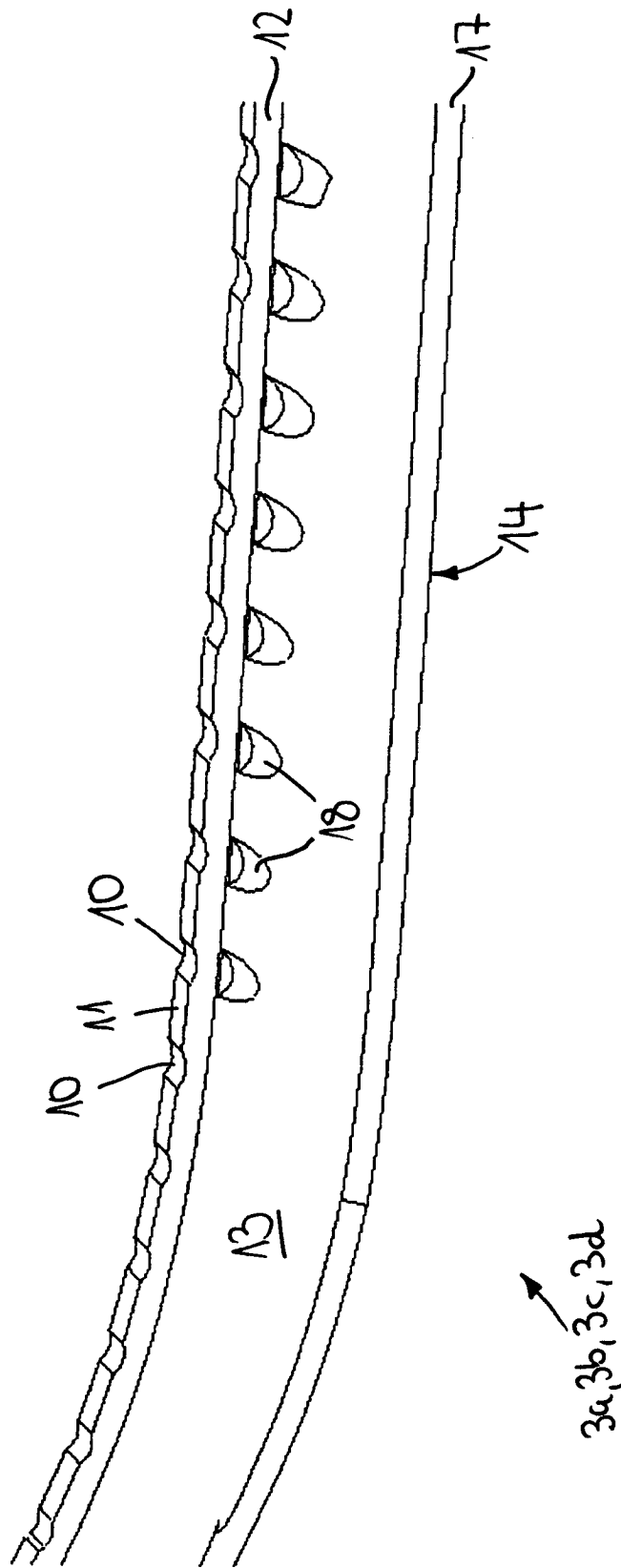


Fig. 7

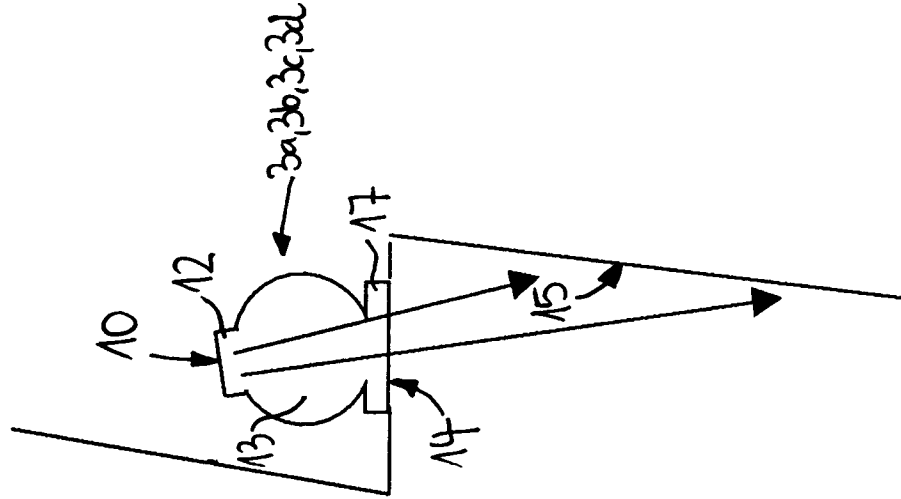


Fig. 9

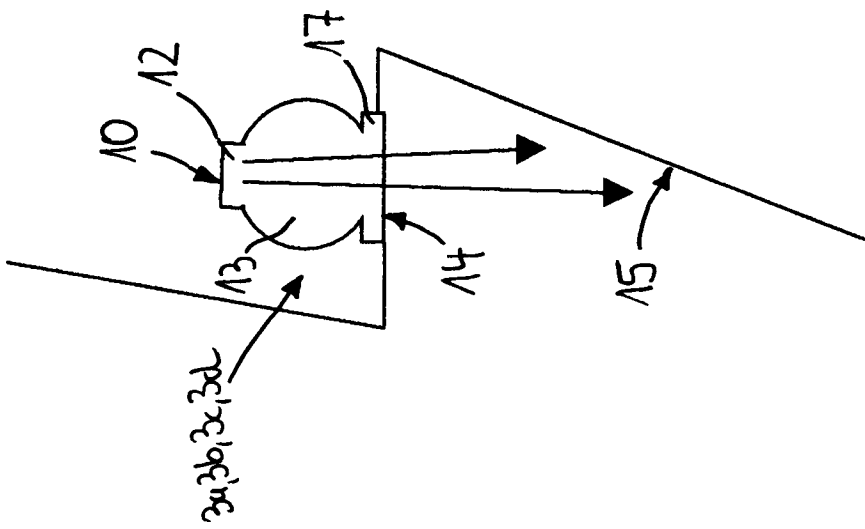


Fig. 8