



(10) **DE 20 2020 101 201 U1** 2021.07.15

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2020 101 201.0**  
 (22) Anmeldetag: **04.03.2020**  
 (47) Eintragungstag: **07.06.2021**  
 (45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **15.07.2021**

(51) Int Cl.: **F21V 8/00 (2006.01)**  
**F21S 43/235 (2018.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**MOTHERSON INNOVATIONS COMPANY LIMITED,**  
**London, GB**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Westphal, Mussgnug & Partner Patentanwälte**  
**mit beschränkter Berufshaftung, 78048 Villingen-**  
**Schwenningen, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2014 217 826</b>	<b>B3</b>
<b>DE</b>	<b>39 19 925</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2007 014 871</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2010 046 342</b>	<b>A1</b>

<b>DE</b>	<b>10 2013 203 823</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 104 503</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 109 114</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 208 756</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2016 218 326</b>	<b>A1</b>
<b>GB</b>	<b>2 540 378</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>2006 / 0 044 820</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2015 / 0 146 433</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2015 / 0 369 442</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2019 / 0 234 582</b>	<b>A1</b>
<b>CN</b>	<b>204 880 001</b>	<b>U</b>
<b>JP</b>	<b>2015- 34 006</b>	<b>A</b>

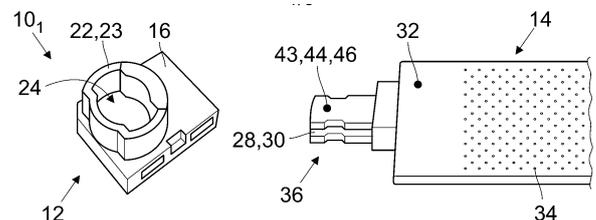
Rechercheantrag gemäß § 7 GbmG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Verbindungsanordnung zum Verbinden eines LED-Moduls mit einem Lichtleiter, der in einem beleuchteten Fahrzeugteil eines Fahrzeugs angeordnet ist, sowie beleuchtetes Fahrzeugteil und Fahrzeug mit einer derartigen Verbindungsanordnung**

(57) Hauptanspruch: Verbindungsanordnung (10) zum Verbinden eines LED-Moduls (12) mit einem Lichtleiter (14), der in einem beleuchteten Fahrzeugteil (56) eines Fahrzeugs (62) angeordnet ist, umfassend

- ein LED-Modul (12) zum Bereitstellen von Licht, wobei das LED-Modul (12) einen ersten Kupplungsabschnitt (22) mit einem ersten Kupplungsquerschnitt (24) aufweist,
- ein Lichtleiter (14), welcher einen zweiten Kupplungsabschnitt (28) mit einem zweiten Kupplungsquerschnitt (30) aufweist, und
- ein Adapterelement (36), welches
  - o einen ersten Gegenkupplungsabschnitt (44) mit einem ersten Gegenkupplungsquerschnitt (46) aufweist, und
  - o einem zweiten Gegenkupplungsabschnitt (48), der einen zweiten Gegenkupplungsquerschnitt (50) aufweist, wobei o der erste Gegenkupplungsquerschnitt (46) derart an den ersten Kupplungsquerschnitt (24) und der zweite Gegenkupplungsquerschnitt (50) an den zweiten Kupplungsquerschnitt (30) angepasst sind, dass das LED-Modul (12) so mit dem Lichtleiter (14) verbindbar oder verbunden ist, dass das vom LED-Modul (12) bereitgestellte Licht in den Lichtleiter (14) einkoppelbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Verbindungsanordnung zum Verbinden eines LED-Moduls mit einem Lichtleiter, der in einem beleuchteten Fahrzeugteil eines Fahrzeugs angeordnet ist. Ferner betrifft die vorliegende Offenbarung ein beleuchtetes Fahrzeugteil mit einer derartigen Verbindungsanordnung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Offenbarung ein Fahrzeug mit einem derartigen beleuchteten Fahrzeugteil.

**[0002]** Seitdem zuverlässige und leistungsstarke LEDs verfügbar sind, werden diese zunehmend in unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt. Aufgrund des geringen Bauraums und des geringen Energieverbrauchs lassen sich Gegenstände beleuchten, welche mit herkömmlichen Glühlampen nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand beleuchtet werden konnten. Insbesondere aufgrund der Tatsache, dass beleuchtete Gegenstände eine bestimmte Atmosphäre schaffen können und mit der Beleuchtung bestimmte Informationen übertragen werden können, werden die beleuchteten Gegenstände zunehmend gezielt als Design- und Funktionselement bei der Gestaltung von Innenräumen eingesetzt. Derartige Innenräume können insbesondere auch die Fahrgasträume von Fahrzeugen sein.

**[0003]** Aber auch bei Scheinwerfern, Tagfahrlichtern oder Blinkern können LEDs eingesetzt werden, wodurch die Gestaltungsmöglichkeiten im Vergleich zu der Verwendung von Glühlampen deutlich erhöht werden.

**[0004]** Um Gegenstände gleichmäßig auszuleuchten, wird das Licht, welches von einer LED (Leuchtdiode, Light Emitting Diode) bereitgestellt wird, in sogenannte Lichtleiter eingekoppelt. Die Lichtleiter geben dabei das eingekoppelte Licht weitgehend gleichmäßig über ihre Länge verteilt in den Innenraum oder an die Umgebung ab. Die Lichtleiter weisen dabei typischerweise einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf, so dass sie zylinder- oder stabförmig ausgebildet sind. Um das Licht möglichst ohne Verluste in den Lichtleiter einzukoppeln, werden sogenannte LED-Module verwendet. Die LED-Module weisen eine Aufnahme für die Platine der LED, entsprechende Führungen der elektrischen Leitungen sowie einen ersten Kupplungsabschnitt auf, welcher mit einem zweiten Kupplungsabschnitt des Lichtleiters zusammenwirkt, wenn das LED-Modul mit dem Lichtleiter verbunden wird.

**[0005]** Aufgrund des Zusammenwirkens des ersten Kupplungsabschnitts mit dem ersten Gegenkupplungsabschnitt wird die Einkopplungsfläche des Lichtleiters über welche das Licht in den Lichtleiter eingekoppelt wird, möglichst nah an der LED angeordnet. Das Zusammenwirken des ersten Kupplungs-

abschnitts mit dem ersten Gegenkupplungsabschnitt ist jedoch nicht nur auf die Positionierung der Einkopplungsfläche in Bezug auf die LED beschränkt. Vielmehr wird die Position der Einkopplungsfläche in Bezug auf die LED auch fixiert, beispielsweise durch einen Formschluss oder einen Reibschluss.

**[0006]** Aufgrund des zylinder- oder stabförmigen Aufbaus weisen die zweiten Kupplungsabschnitte der Lichtleiter ebenfalls einen im Wesentlichen kreisförmigen zweiten Kupplungsquerschnitt auf. Die aus dem Stand der Technik bekannten ersten Kupplungsabschnitte der LED-Module sind an diese Form entsprechend angepasst und häufig rohrförmig aufgebaut.

**[0007]** Die in Fahrzeugen verwendeten stabförmigen Lichtleiter weisen einen Durchmesser auf, welcher üblicherweise 10 mm nicht überschreitet. Lichtleiter mit einem Durchmesser von ca. 6 mm sind sehr häufig anzutreffen. Die Lichtleiter geben daher das Licht über eine linienförmige Fläche an die Umgebung ab.

**[0008]** Im Bestreben, das Licht nicht nur linienförmig, sondern großflächig an die Umgebung abzugeben, werden Lichtleiter entwickelt, welche einen flächigen Aufbau aufweisen. Unter einem flächigen Aufbau soll ein Lichtleiter verstanden werden, welcher flach ist, also sich in einer Dimension deutlich weniger weit erstreckt als in den beiden anderen Dimensionen. Bei derartigen Lichtleitern wird das Licht über eine im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Fläche an die Umgebung abgegeben. Aufgrund des flächigen Aufbaus ist jedoch der zweite Kupplungsabschnitt ebenfalls vergleichsweise flach, so dass die üblicherweise für stabförmige Lichtleiter verwendeten LED-Module nicht ohne weiteres für flächige Lichtleiter verwendet werden können. In vielen Fällen müssen spezielle LED-Module angefertigt werden, die jedoch deutlich teurer sind als die weit verbreiteten, für stabförmige Lichtleiter verwendeten LED-Module.

**[0009]** Die US 9 709 253 B2 zeigt ein LED-Modul, welches bei der Beleuchtung von Deckenleuchten in Gebäuden eingesetzt wird. Auch die US 9557 022 A1 und die CN 202 791 814 A1 zeigen LED-Module.

**[0010]** Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit zu schaffen, die für stabförmige Lichtleiter verwendeten LED-Module auch für nicht stabförmige Lichtleiter verwenden zu können. Des Weiteren liegt einer Ausbildung der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fahrzeugteil zu schaffen, welches mit einem nicht stabförmigen Lichtleiter beleuchtbar ist. Darüber hinaus liegt einer Ausbildung der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fahrzeug mit einem derartigen Fahrzeugteil bereitzustellen.

**[0011]** Diese Aufgabe wird mit den in den Ansprüchen 1, 12 und 13 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0012]** Eine Ausführungsform der Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung zum Verbinden eines LED-Moduls mit einem Lichtleiter, der in einem beleuchteten Fahrzeugteil eines Fahrzeugs angeordnet ist, umfassend

- ein LED-Modul zum Bereitstellen von Licht, wobei das LED-Modul einen ersten Kupplungsabschnitt mit einem ersten Kupplungsquerschnitt aufweist,
- einen Lichtleiter, welcher einen zweiten Kupplungsabschnitt mit einem zweiten Kupplungsquerschnitt aufweist, und
- ein Adapterelement, welches einen ersten Gegenkupplungsabschnitt mit einem ersten Gegenkupplungsquerschnitt aufweist, und einem zweiten Gegenkupplungsabschnitt mit einem zweiten Gegenkupplungsquerschnitt aufweist, wobei der erste Gegenkupplungsquerschnitt derart an den ersten Kupplungsquerschnitt und der zweite Gegenkupplungsquerschnitt an den zweiten Kupplungsquerschnitt angepasst sind, dass das LED-Modul so mit dem Lichtleiter verbindbar oder verbunden ist, dass das vom LED-Modul bereitgestellte Licht in den Lichtleiter einkoppelbar ist.

**[0013]** Wie eingangs erwähnt, werden stabförmige Lichtleiter im großen Umfang in Fahrzeugen eingesetzt, so dass die LED-Module ebenfalls in großen Stückzahlen und zu entsprechend günstigen Preisen verfügbar sind. Das vorschlagsgemäße Adapterelement ermöglicht es, LED-Module, welche für stabförmige Lichtleiter verwendet werden, auch für Lichtleiter zu verwenden, die nicht stabförmig sind. Folglich ist es nicht notwendig, für jeden nicht stabförmigen Lichtleiter ein passendes LED-Modul zu entwickeln. Es muss nur das Adapterelement entsprechend angepasst werden. Der konstruktive Aufwand, ein vorschlagsgemäßes Adapterelement zu entwerfen, ist demgegenüber deutlich geringer. Dies ist insbesondere darin begründet, dass das Adapterelement keine elektronischen Bauteile aufweist und somit vergleichsweise einfach aufgebaut ist. Vorschlagsgemäß wird daher eine Möglichkeit geschaffen, auch nicht stabförmige Lichtleiter kostengünstig insbesondere in Fahrzeugteilen einzusetzen.

**[0014]** Nach Maßgabe einer weiteren Ausführungsform sind der erste Kupplungsquerschnitt und der erste Gegenkupplungsquerschnitt zumindest abschnittsweise gewölbt. Aufgrund der Wölbung kann eine große Kontaktfläche auf kleinem Raum zur Verfügung gestellt werden.

**[0015]** In einer weitergebildeten Ausführungsform können der zweite Kupplungsquerschnitt und der zweite Gegenkupplungsquerschnitt zumindest abschnittsweise plan sein. Folglich ist es nicht notwendig, insbesondere den zweiten Gegenkupplungsquerschnitt im Gegensatz zum Stand der Technik mit einer Wölbung zu versehen. Die Gestaltungsfreiheit für die Lichtleiter wird hierdurch erhöht.

**[0016]** Es ist ebenfalls denkbar, dass der erste Kupplungsquerschnitt und der erste Gegenkupplungsquerschnitt zumindest abschnittsweise plan und der zweite Kupplungsquerschnitt und der zweite Gegenkupplungsquerschnitt zumindest abschnittsweise gewölbt sind.

**[0017]** Bei einer weitergebildeten Ausführungsform kann im ersten Gegenkupplungsabschnitt und/oder im zweiten Gegenkupplungsabschnitt eine Anzahl von Erhöhungen angeordnet sein, welche mit dem ersten Kupplungsabschnitt bzw. mit dem zweiten Kupplungsabschnitt in Kontakt treten, wenn das LED-Modul mit dem Lichtleiter verbunden ist. Aufgrund der Erhöhungen wird die Kontaktfläche zwischen dem Adapterelement und dem Lichtleiter verringert, wodurch das unbeabsichtigte Auskoppeln von Licht, welches bereits in den Lichtleiter eingekoppelt worden ist, verhindert oder zumindest reduziert wird.

**[0018]** Bei einer weiteren Ausführungsform kann der Lichtleiter flächig ausgebildet sein. Flächig ausgebildete Lichtleiter eignen sich insbesondere dazu, Fahrzeugteile großflächig zu beleuchten. Insbesondere lassen sich flächig ausgebildete Lichtleiter gut in die Oberflächen der Fahrzeugteile, insbesondere in die Oberflächen von Verkleidungsbauteilen, integrieren.

**[0019]** Eine weitergebildete Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Lichtleiter plane Oberflächen aufweist. Die Fertigung von planen Oberflächen ist üblicherweise einfacher als die Fertigung von gewölbten Oberflächen. Allerdings weisen die meisten Fahrzeugteile, insbesondere die Verkleidungsbauteile, gewölbte Oberflächen auf, an welche die Oberfläche der flächigen Lichtleiter angepasst werden kann. Folglich kann der Lichtleiter ein Teil der Oberfläche des betreffenden Fahrzeugteils bilden, ohne dass ein Versatz entsteht.

**[0020]** Nach Maßgabe einer weiteren Ausführungsform weist der Lichtleiter eine Anzahl von Lichtauskopplungsstrukturen auf. Die Lichtauskopplungsstrukturen ermöglichen es, das Licht gezielt in eine Richtung aus dem Lichtleiter auszukoppeln. So ist es möglich, dass Licht nur über eine Oberfläche aus dem Lichtleiter auszukoppeln. Üblicherweise ist der Lichtleiter nur von einer Seite, insbesondere der Sichtseite des betreffenden Fahrzeugteils sichtbar. Mit den Auskopplungsstrukturen kann verhindert werden, dass das eingekoppelte Licht über die ande-

re, nicht zur Sichtseite hinzeigende Oberfläche ausgekoppelt wird und damit verloren geht.

**[0021]** Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Adapterelement eine Durchgangsöffnung aufweist, welche zumindest teilweise den ersten Gegenkupplungsabschnitt oder den zweiten Gegenkupplungsabschnitt bildet. Die Durchgangsöffnung ermöglicht es, das Adapterelement kompakt auszugestalten, da der erste Gegenkupplungsabschnitt und der zweite Gegenkupplungsabschnitt radial beabstandet zueinander angeordnet werden können. Eine axial beabstandete Anordnung ist nicht notwendig, so dass die axiale Erstreckung des Adapterelements gering gehalten werden kann.

**[0022]** Bei einer weiteren Ausbildung ist vorgesehen, dass das Adapterelement zumindest einen Vorsprung aufweist, welcher zumindest teilweise den ersten Gegenkupplungsabschnitt oder den zweiten Gegenkupplungsabschnitt bildet. Je nach Anwendungsfall kann es notwendig sein, den ersten Gegenkupplungsabschnitt oder den zweiten Gegenkupplungsabschnitt mit besonderen Oberflächeneigenschaften zu versehen. Aufgrund der Tatsache, dass der erste Gegenkupplungsabschnitt oder der zweite Gegenkupplungsabschnitt auf dem Vorsprung des Adapterelements angeordnet ist, kann die Behandlung der Oberfläche auf den Vorsprung beschränkt werden, wodurch die Fertigungskosten gering gehalten werden. Zudem wird die Montage der Verbindungsanordnung vereinfacht, da der Vorsprung einfacher in den ersten Kupplungsabschnitt des LED-Moduls eingebracht werden kann als bei einer Ausführung des Adapterelements, welche keinen Vorsprung aufweist.

**[0023]** Eine fortentwickelte Ausbildung gibt vor, dass in der Durchgangsöffnung und/oder auf dem Vorsprung ein Zentrierabschnitt angeordnet ist. Das Vorsehen von Zentrierabschnitten trägt zur Vereinfachung der Montage bei.

**[0024]** Nach Maßgabe einer fortentwickelten Ausbildung weist das LED-Modul ein Modulgehäuse auf, wobei das Adapterelement in das Modulgehäuse integriert ist. Alternativ weist der Lichtleiter ein Lichtleitergehäuse auf, wobei das Adapterelement in das Lichtleitergehäuse integriert ist. Aufgrund der Möglichkeit, das Adapterelement in das Modulgehäuse oder in das Lichtleitergehäuse zu integrieren, lässt sich die Fertigung deshalb vereinfachen, da eine Vormontage des Adapterelements möglich ist.

**[0025]** Eine Ausgestaltung der Erfindung betrifft ein beleuchtetes Fahrzeugteil eines Fahrzeugs, welches eine Verbindungsanordnung nach einer der zuvor diskutierten Ausführungsformen aufweist.

**[0026]** Eine Umsetzung der Erfindung betrifft ein Fahrzeug, welches ein beleuchtetes Fahrzeugteil nach der zuvor erwähnten Ausgestaltung aufweist.

**[0027]** Die technischen Effekte und Vorteile, die sich mit dem vorschlagsgemäßen Fahrzeugteil sowie mit dem vorliegenden Fahrzeug erreichen lassen, entsprechen denjenigen, die für die vorliegende Verbindungsanordnung erörtert worden sind. Zusammenfassend sei darauf hingewiesen, dass vorschlagsgemäß eine Möglichkeit geschaffen wird, auch nicht stabförmige Lichtleiter kostengünstig insbesondere in Fahrzeugteilen einzusetzen und dennoch die weit verbreiteten LED-Module, die für stabförmige Lichtleiter eingesetzt werden, verwenden zu können. Die vorschlagsgemäßen Fahrzeugteile und folglich die hiermit ausgestatteten Fahrzeuge lassen sich daher kostengünstig fertigen.

**[0028]** Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

**Fig. 1A** ein erstes Ausführungsbeispiel einer vorschlagsgemäßen Verbindungsanordnung im nicht fertig montierten Zustand,

**Fig. 1B** das in **Fig. 1A** gezeigte Ausführungsbeispiel im fertig montierten Zustand,

**Fig. 2** eine prinzipielle Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer vorschlagsgemäßen Verbindungsanordnung im fertig montierten Zustand,

**Fig. 3** eine separate Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines vorschlagsgemäßen Adapterelements,

**Fig. 4** das in **Fig. 3** gezeigte Adapterelement, welches mit einem Lichtleiter verbunden ist,

**Fig. 5** das in **Fig. 3** gezeigte Adapterelement, welches mit einem Lichtleiter verbunden ist und in ein Lichtleitergehäuse integriert ist,

**Fig. 6A** eine prinzipielle Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel eines vorschlagsgemäßen Adapterelements,

**Fig. 6B** das in **Fig. 6A** dargestellte Adapterelement entlang der in **Fig. 6A** definierten Schnittebene A-A,

**Fig. 7** eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeugteils, welches eine vorschlagsgemäße Verbindungsanordnung aufweist, und

**Fig. 8** eine prinzipielle Draufsicht auf ein Fahrzeug, welches zumindest ein Fahrzeugteil mit einer Verbindungsanordnung nach einer der zuvor dargestellten Ausführungsformen aufweist.

**[0029]** In **Fig. 1A** ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer vorschlagsgemäßen Verbindungsanordnung **10<sub>1</sub>** zum Verbinden eines LED-Moduls **12** mit einem flächigen Lichtleiter **14** im nicht fertig montierten Zustand dargestellt. Das LED-Modul **12** weist ein Modulgehäuse **16** auf, in welcher eine Platine **18** angeordnet ist, auf der eine LED **20** befestigt ist (siehe **Fig. 2**). Nicht dargestellt sind die elektrischen Leitungen, mit welcher die Platine **18** und die LED **20** mit elektrischer Energie versorgt und angesteuert werden können.

**[0030]** Das LED-Modul **12** weist einen ersten Kupplungsabschnitt **22** auf, welcher als rohrförmige Erhebung **23** ausgebildet und in das Modulgehäuse **16** integriert ist. Der erste Kupplungsabschnitt **22** weist einen ersten Kupplungsquerschnitt **24** auf, der zumindest abschnittsweise gewölbt ist. Dort, wo der erste Kupplungsquerschnitt **24** gewölbt ist, kann der erste Kupplungsabschnitt **22** mit an einem hier nicht dargestellten stabförmigen Lichtleiter zur Anlage gebracht werden. Hieraus wird deutlich, dass das LED-Modul **12** zur Verwendung mit stabförmigen Lichtleitern ausgebildet ist.

**[0031]** Der flächige Lichtleiter **14** umfasst einen zweiten Kupplungsabschnitt **28**, der einen zweiten Kupplungsquerschnitt **30** aufweist und der vom übrigen Lichtleiter **14** absteht. Unter einem flächigen Lichtleiter **14** soll ein Lichtleiter verstanden werden, welcher vergleichsweise dünn und folglich eine geringe Höhe aufweist, was aus der **Fig. 1A** gut zu entnehmen ist. Entsprechend dünn ist auch der zweite Kupplungsabschnitt **28** und weist im dargestellten Fall einen im Wesentlichen rechteckigen zweiten Kupplungsquerschnitt **30** auf.

**[0032]** Der Lichtleiter **14**, der in **Fig. 1A** dargestellt ist, weist zumindest eine plane Oberfläche **32** auf, auf welchen eine Anzahl von Lichtauskopplungsstrukturen **34** angeordnet ist. Die Lichtauskopplungsstrukturen **34** können annäherungsweise pyramiden- oder kegelförmig sein und von der planen Oberfläche **32** ausgehen. Die Lichtauskopplungsstrukturen **34** bewirken, dass das in den Lichtleiter **14** eingekoppelt Licht zielgerichtet wieder aus dem Lichtleiter **14** ausgekoppelt wird.

**[0033]** Darüber hinaus ist ein Adapterelement **36** mit dem Lichtleiter **14** verbunden. Auf die genaue Ausgestaltung des Adapterelements **36** wird im Folgenden näher eingegangen. Das Adapterelement **36** dient dazu, den Lichtleiter **14** derart mit dem LED-Modul **12** verbinden zu können, dass das vom LED-Modul bereitgestellte Licht in den Lichtleiter **14** einkoppelbar ist.

**[0034]** In **Fig. 1B** ist die Verbindungsanordnung **10<sub>1</sub>** im fertig montierten Zustand dargestellt. Im fertig montierten Zustand sind das LED-Modul **12** und

der Lichtleiter **14** unter Verwendung des Adapterelements **36** miteinander verbunden. Das Adapterelement **36** gleicht die unterschiedlichen Kupplungsquerschnitte aus, wodurch der Lichtleiter **14** mit dem LED-Modul **12** so verbunden werden kann, dass das von der LED **20** bereitgestellte Licht in den Lichtleiter **14** eingekoppelt werden kann.

**[0035]** In **Fig. 2** ist ein zweites Ausführungsbeispiel der vorschlagsgemäßen Verbindungsanordnung **10<sub>2</sub>** anhand einer prinzipiellen Schnittdarstellung im fertig montierten Zustand gezeigt. Sowohl der Aufbau des LED-Moduls **12** als auch des Adapterelements **36** und des Lichtleiters **14** entsprechen weitgehend demjenigen Aufbau, der für die **Fig. 1A** und **Fig. 1B** beschrieben worden ist. Zudem lässt sich aus der **Fig. 2** erkennen, dass das Adapterelement **36** eine Anzahl von Erhöhungen **38** aufweist, über welche das Adapterelement **36** mit dem zweiten Kupplungsabschnitt **28** des Lichtleiters **14** in Kontakt tritt. Die Erhöhungen **38** verringern die Größe der Kontaktfläche, über welche der Lichtleiter **14** mit dem Adapterelement **36** in Kontakt tritt. Die unbeabsichtigte Auskopplung von Licht aus dem Lichtleiter **14** wird verhindert oder zumindest reduziert.

**[0036]** Weiterhin ist erkennbar, dass der Lichtleiter **14** im zweiten Kupplungsabschnitt **28** eine Einkopplungsfläche **40** aufweist, über welche das von der LED **20** bereitgestellte Licht in den Lichtleiter **14** eingekoppelt wird. Aus **Fig. 2** geht hervor, dass im fertig montierten Zustand die Einkopplungsfläche **40** benachbart zur LED **20** angeordnet ist, so dass das von der LED **20** bereitgestellte Licht möglichst vollständig über die Einkopplungsfläche **40** in den Lichtleiter **14** eingekoppelt werden kann.

**[0037]** In **Fig. 3** ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines vorschlagsgemäßen Adapterelements **36<sub>1</sub>** anhand einer perspektivischen Darstellung gezeigt. Das Adapterelement **36<sub>1</sub>** weist eine Durchgangsöffnung **42** mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, zu welcher jeweils zwei Vorsprünge **43** fluchtend angeordnet sind.

**[0038]** Das Adapterelement **36<sub>1</sub>** weist zwei erste Gegenkupplungsabschnitte **44** mit einem ersten Gegenkupplungsquerschnitt **46** und zwei zweite Gegenkupplungsabschnitte **48** mit einem zweiten Gegenkupplungsquerschnitt **50** auf. Sowohl die beiden ersten Gegenkupplungsabschnitte **44** als auch die beiden zweiten Gegenkupplungsabschnitte **48** sind auf den beiden Vorsprüngen **43** angeordnet, wobei sich die beiden zweiten Gegenkupplungsabschnitte **48** aufgrund der fluchtenden Anordnung gegenüber der Durchgangsöffnung **42** auch auf letztere erstrecken.

**[0039]** Der erste Gegenkupplungsquerschnitt **46** ist gewölbt, während der zweite Kupplungsquerschnitt **30** plan ist. Der zweite Kupplungsabschnitt **28** weist

die bereits erwähnten Erhöhungen **38** auf, welche rippenförmig ausgebildet sind und sich axial entlang des zweiten Kupplungsabschnitts **28** erstrecken.

**[0040]** In **Fig. 4** ist das in **Fig. 3** dargestellte Adapterelement **36<sub>1</sub>** erneut dargestellt, allerdings ist das Adapterelement **36<sub>1</sub>** mit dem Lichtleiter **14** verbunden, welcher im Wesentlichen denselben Aufbau wie der in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** dargestellte Lichtleiter **14** aufweist. Man erkennt, dass der zweite Kupplungsabschnitt **28** des Lichtleiters **14** durch die Durchgangsöffnung **42** durchgeführt ist und infolgedessen mit dem zweiten Gegenkupplungsabschnitt **44** in Wechselwirkung tritt. Wie erwähnt, sind auf dem zweiten Kupplungsabschnitt **28** die in **Fig. 3** gut sichtbaren Erhöhungen **38** angeordnet, über welche das Adapterelement **36<sub>1</sub>** mit dem zweiten Kupplungsabschnitt **28** des Lichtleiters **14** in Kontakt tritt.

**[0041]** Auch in **Fig. 5** ist das in **Fig. 3** dargestellte Adapterelement **36<sub>1</sub>** mit dem Lichtleiter **14** verbunden, allerdings weist der Lichtleiter **14** in diesem Fall ein Lichtleitergehäuse **52** auf, in welches das Adapterelement **36<sub>1</sub>** integriert ist. Dabei kann das Adapterelement **36<sub>1</sub>** versatzfrei in das Lichtleitergehäuse **52** integriert sein.

**[0042]** In **Fig. 6A** ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Adapterelements **36<sub>2</sub>** anhand einer Vorderansicht und in **Fig. 6B** anhand einer Schnittdarstellung entlang der in **Fig. 6A** definierten Schnittebene A-A dargestellt. Im zweiten Ausführungsbeispiel weist der erste Gegenkupplungsabschnitt **44** einen polygonen ersten Gegenkupplungsquerschnitt **46**, in diesem Fall einen quadratischen Gegenkupplungsquerschnitt **46** auf. Die Durchgangsöffnung **42** und folglich der zweite Gegenkupplungsquerschnitt **50** sind kreisförmig. Die Art und Weise, wie der Lichtleiter **14** mit dem LED-Modul **12** verbunden wird, entspricht im Wesentlichen derjenigen, die für das erste Ausführungsbeispiel des Adapterelements **36<sub>2</sub>** beschrieben worden ist. Wie insbesondere aus der **Fig. 6B** hervorgeht, sind sowohl in der Durchgangsöffnung **42** als auch auf dem Vorsprung **43** jeweils ein Zentrierabschnitt **54** angeordnet. Hierdurch wird das Einbringen des Adapterelements **36** in den ersten Kupplungsabschnitt **22** und das Einbringen des zweiten Kupplungsabschnitts **28** in das Adapterelement **36<sub>1</sub>** vereinfacht.

**[0043]** In **Fig. 7** ist ein beleuchtetes Fahrzeugteil **56** eines Fahrzeugs **62** (siehe **Fig. 8**) anhand einer perspektivischen Darstellung gezeigt. Bei dem dargestellten Fahrzeugteil **56** handelt es sich um ein Verkleidungsbauteil **58**, nämlich um eine Instrumententafel **60**. In die Instrumententafel **60** ist ein Lichtleiter **14**, beispielsweise wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** dargestellt integriert und unter Verwendung eines vorschlagsgemäßen Adapterelements **36** mit einem LED-Modul **12** verbunden, wobei das Adapterele-

ment **36** und das LED-Modul **12** in **Fig. 7** nicht sichtbar sind. Die Instrumententafel **60** kann großflächig beleuchtet werden.

**[0044]** In **Fig. 8** ist eine prinzipielle Draufsicht auf ein Fahrzeug **62** dargestellt, welches eine Anzahl von Fahrzeugteilen **56** aufweist, welche eine Verbindungsanordnung **10** nach einem der zuvor beschriebenen Ausführungsformen aufweist (in **Fig. 8** nicht dargestellt). Aus Darstellungsgründen sind ein Fahrgastraum **64** und ein Motorraum **66** des Fahrzeugs **62** dargestellt.

**[0045]** Aus **Fig. 8** ist erkennbar, dass es sich bei den Fahrzeugteilen sowohl um Innenverkleidungsbauteile **67** als auch um Außenverkleidungsbauteile **68** handelt. Bei den Außenverkleidungsbauteilen **68** kann es sich beispielsweise um Blinker, Tagfahrlicht oder Scheinwerfer **70** handeln, wobei die Aufzählung nicht abschließend ist. Bei den Innenverkleidungsbauteilen **67** kann es sich neben der bereits erwähnten Instrumententafel **60** um eine Mittelkonsole **72** oder eine Türseitenverkleidung **74** handeln, wobei die Aufzählung nicht abschließend ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Verbindungsanordnung
<b>10<sub>1</sub> - 10<sub>2</sub></b>	Verbindungsanordnung
<b>12</b>	LED-Modul
<b>14</b>	Lichtleiter
<b>16</b>	Modulgehäuse
<b>18</b>	Platine
<b>20</b>	LED
<b>22</b>	erster Kupplungsabschnitt
<b>23</b>	Erhebung
<b>24</b>	erster Kupplungsquerschnitt
<b>28</b>	zweiter Kupplungsabschnitt
<b>30</b>	zweiter Kupplungsquerschnitt
<b>32</b>	plane Oberfläche
<b>34</b>	Lichtauskopplungsstrukturen
<b>36</b>	Adapterelement
<b>36<sub>1</sub></b> ,	<b>36<sub>2</sub></b> Adapterelement
<b>38</b>	Erhöhung
<b>40</b>	Einkopplungsfläche
<b>42</b>	Durchgangsöffnung
<b>43</b>	Vorsprung
<b>44</b>	erster Gegenkupplungsabschnitt
<b>46</b>	erster Gegenkupplungsquerschnitt

<b>48</b>	zweiter Gegenkupplungsabschnitt
<b>50</b>	zweiter Gegenkupplungsquer- schnitt
<b>52</b>	Lichtleitergehäuse
<b>54</b>	Zentrierabschnitt
<b>56</b>	Fahrzeugteil
<b>58</b>	Verkleidungsbauteil
<b>60</b>	Instrumententafel
<b>62</b>	Fahrzeug
<b>64</b>	Fahrgastraum
<b>66</b>	Motorraum
<b>67</b>	Innenverkleidungsbauteil
<b>68</b>	Außenverkleidungsbauteil
<b>70</b>	Scheinwerfer
<b>72</b>	Mittelkonsole
<b>74</b>	Seitenverkleidung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 9709253 B2 [0009]
- US 9557022 A1 [0009]
- CN 202791814 A1 [0009]

**Schutzansprüche**

1. Verbindungsanordnung (10) zum Verbinden eines LED-Moduls (12) mit einem Lichtleiter (14), der in einem beleuchteten Fahrzeugteil (56) eines Fahrzeugs (62) angeordnet ist, umfassend

- ein LED-Modul (12) zum Bereitstellen von Licht, wobei das LED-Modul (12) einen ersten Kupplungsabschnitt (22) mit einem ersten Kupplungsquerschnitt (24) aufweist,

- ein Lichtleiter (14), welcher einen zweiten Kupplungsabschnitt (28) mit einem zweiten Kupplungsquerschnitt (30) aufweist, und

- ein Adapterelement (36), welches

o einen ersten Gegenkupplungsabschnitt (44) mit einem ersten Gegenkupplungsquerschnitt (46) aufweist, und

o einem zweiten Gegenkupplungsabschnitt (48), der einen zweiten Gegenkupplungsquerschnitt (50) aufweist, wobei

o der erste Gegenkupplungsquerschnitt (46) derart an den ersten Kupplungsquerschnitt (24) und der zweite Gegenkupplungsquerschnitt (50) an den zweiten Kupplungsquerschnitt (30) angepasst sind, dass das LED-Modul (12) so mit dem Lichtleiter (14) verbindbar oder verbunden ist, dass das vom LED-Modul (12) bereitgestellte Licht in den Lichtleiter (14) ein-koppelbar ist.

2. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kupplungsquerschnitt (24) und der erste Gegenkupplungsquerschnitt (44) zumindest abschnittsweise gewölbt sind.

3. Verbindungsanordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kupplungsquerschnitt (30) und der zweite Gegenkupplungsquerschnitt (48) zumindest abschnittsweise plan sind.

4. Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Gegenkupplungsabschnitt (44) und/oder im zweiten Gegenkupplungsabschnitt (48) eine Anzahl von Erhöhungen (38) angeordnet ist, welche mit dem ersten Kupplungsabschnitt (22) bzw. mit dem zweiten Kupplungsabschnitt (28) in Kontakt tritt, wenn das LED-Modul (12) mit dem Lichtleiter (14) verbunden ist.

5. Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichtleiter (14) flächig ausgebildet ist.

6. Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Adapterelement (36) eine Durchgangsöffnung (42) aufweist, welche zumindest teilweise den

ersten Gegenkupplungsabschnitt (44) oder den zweiten Gegenkupplungsabschnitt (48) bildet.

7. Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Adapterelement (36) zumindest einen Vorsprung (43) aufweist, welcher zumindest teilweise den ersten Gegenkupplungsabschnitt (44) oder den zweiten Gegenkupplungsabschnitt (48) bildet.

8. Verbindungsanordnung (10) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Durchgangsöffnung (42) und/oder auf dem Vorsprung (43) ein Zentrierabschnitt (54) angeordnet ist.

9. Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- das LED-Modul (12) ein Modulgehäuse (16) aufweist und das Adapterelement (36) in das Modulgehäuse (16) integriert ist, oder

- der Lichtleiter (14) ein Lichtleitergehäuse (52) aufweist und das Adapterelement (36) in das Lichtleitergehäuse (52) integriert ist.

10. Beleuchtetes Fahrzeugteil (56) eines Fahrzeugs (62), umfassend eine Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche.

11. Fahrzeug (62), umfassend ein beleuchtetes Fahrzeugteil (56) nach Anspruch 10.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

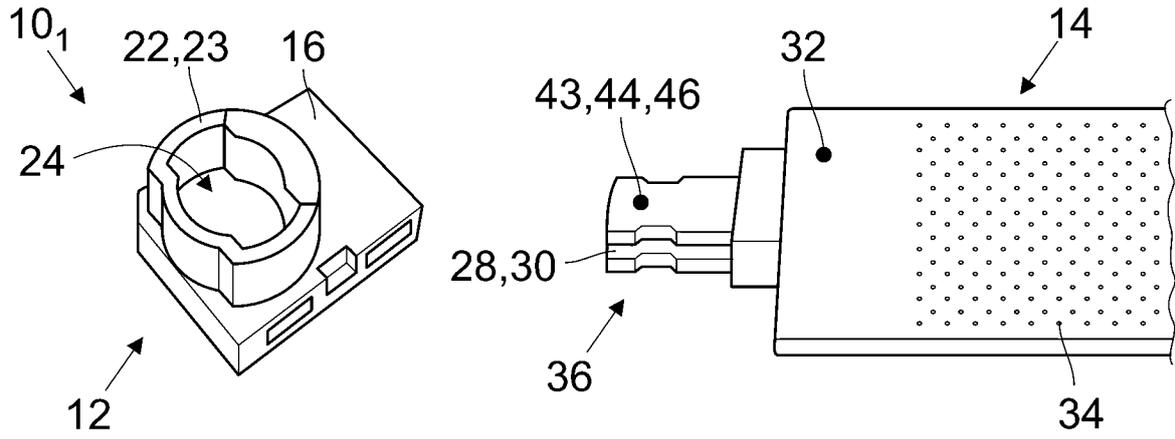


Fig.1A

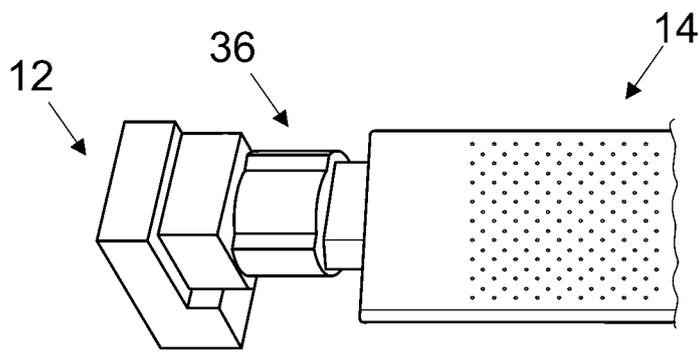


Fig.1B

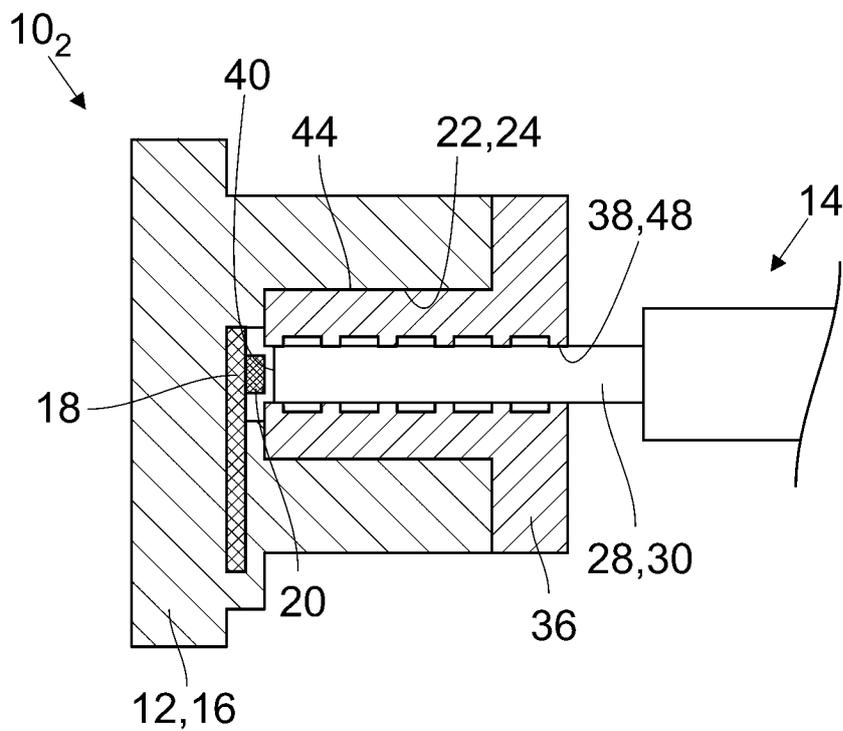
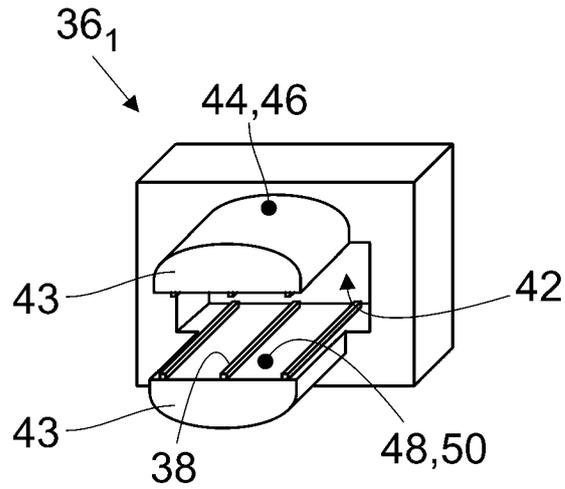
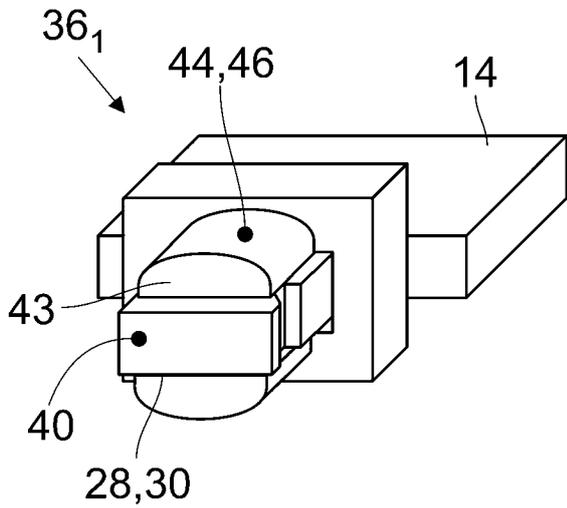


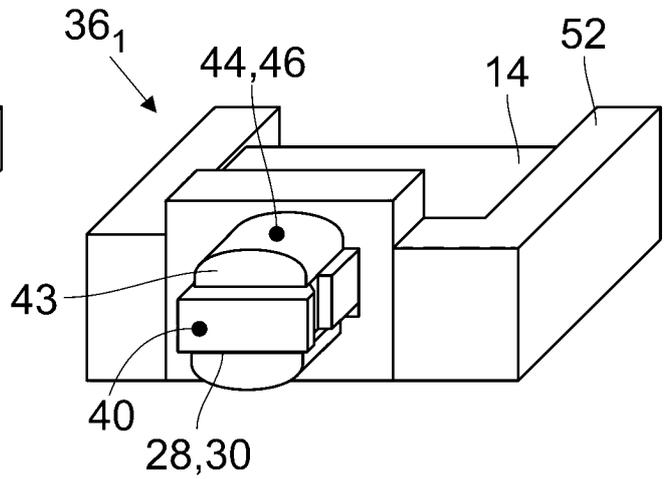
Fig.2



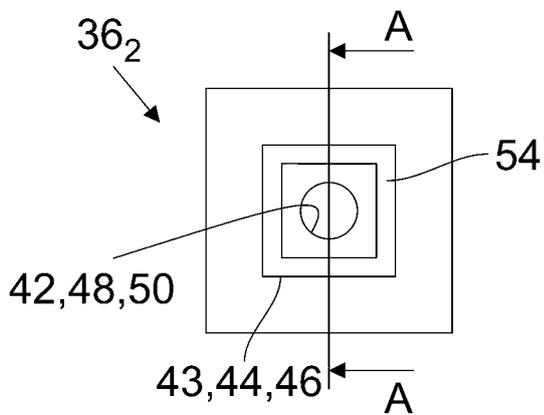
**Fig.3**



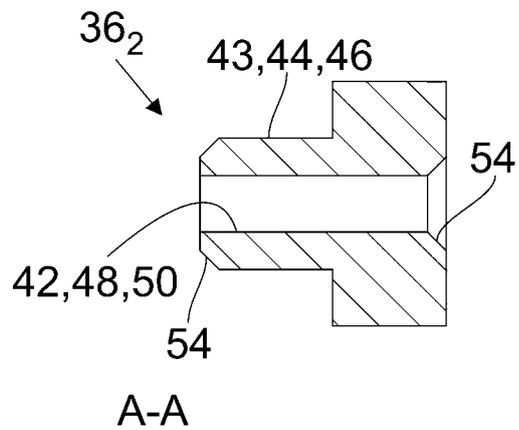
**Fig.4**



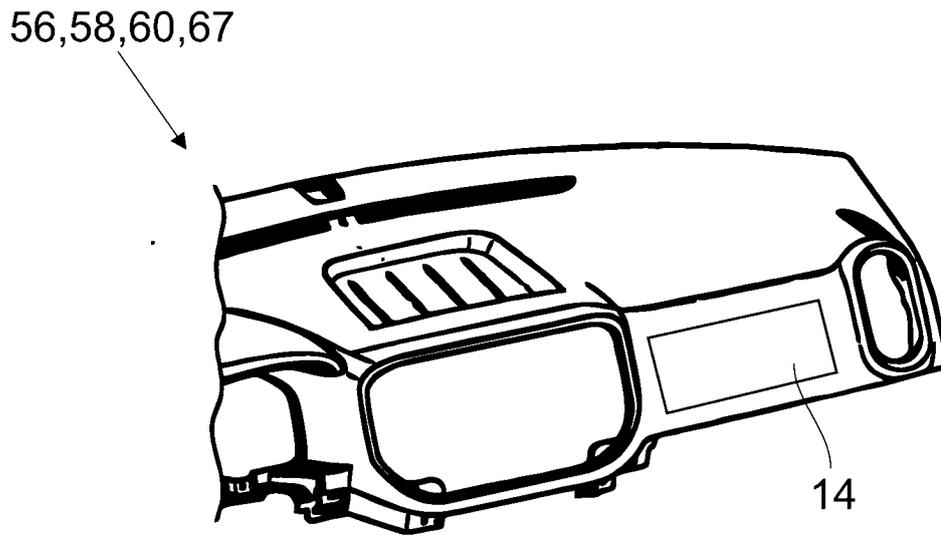
**Fig.5**



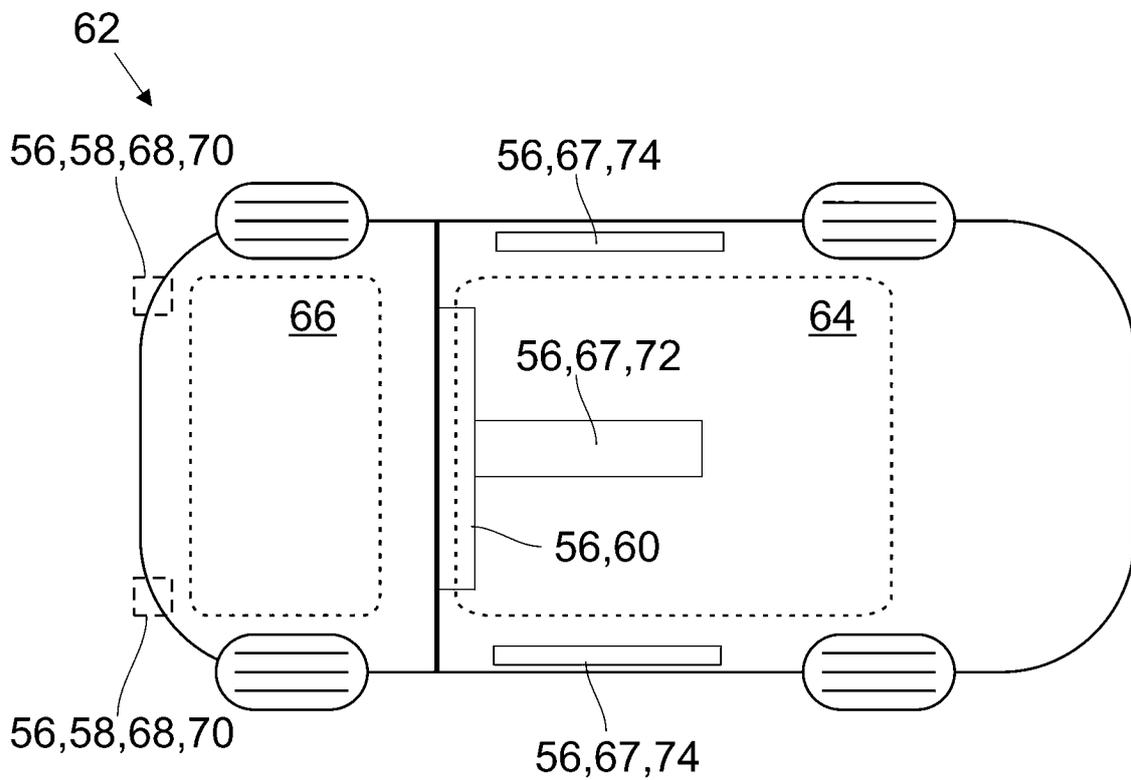
**Fig.6A**



**Fig.6B**



**Fig.7**



**Fig.8**