

(19)



(11)

EP 1 898 144 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(51) Int Cl.:
F21K 7/00 (2006.01) F21W 101/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07112708.8**

(22) Anmeldetag: **18.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Braun, Sigmund**
72127 Kusterdingen (DE)

(30) Priorität: **08.09.2006 DE 102006042319**
19.01.2007 DE 102007002839

(54) Leuchtaggregat mit mehreren LED-Bauelementen und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein insbesondere für Kraftfahrzeuge einsetzbares Leuchtaggregat mit mehreren LED-Bauelementen (6), die mittelbar mit einem Kühlkörper (2) verbunden sind, über den die Verlustwärme der LED-Bauelemente (6) abgeführt wird, wobei mindestens ein Gehäuse (4) vorgesehen ist, das aus

einem wärmeleitenden Material besteht und in dem mindestens ein LED-Bauelement (6) angeordnet ist, und wobei das Gehäuse (4) kraftschlüssig in dem Kühlkörper (2) aufgenommen ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Leuchtaggregats.

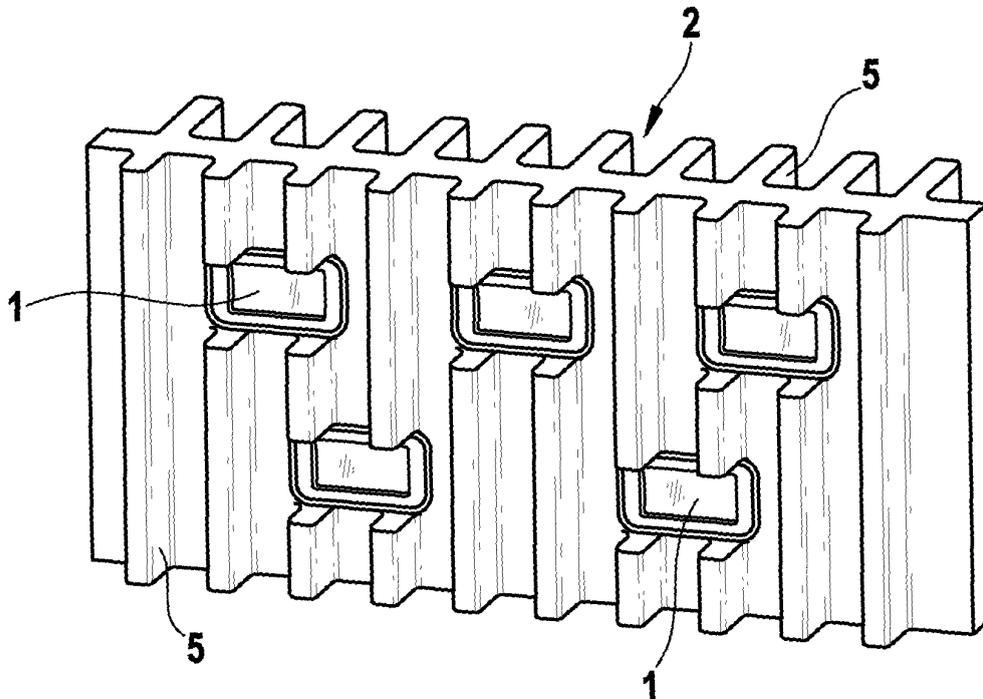


Fig. 1

EP 1 898 144 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Leuchtaggregat mit mehreren LED-Bauelementen die mittels eines wärmeübertragenden Zwischenelementes mittelbar mit einem Kühlkörper verbunden sind, über den die Verlustwärme der LED-Bauelemente abgeführt werden kann. Derartige Leuchtaggregate können sowohl zu Zwecken der Innenraumbelichtung als auch bei der Außenbeleuchtung eingesetzt werden. Insbesondere ist ein Einsatz dieser Leuchtaggregate auch in oder an Kraftfahrzeugen möglich. Als lichtabgebende LED-Bauelemente (LED = light emitting diode) können optische Halbleiterbauelemente in der Form von Leuchtdioden, insbesondere Leuchtdiodenchips (LED-Chips) eingesetzt werden. Üblicherweise wird dabei eine Vielzahl von LED-Bauelementen (im folgenden auch LEDs genannt) zu einem Array angeordnet, wobei die LEDs vorzugsweise als oberflächenmontiertes SMD-Element (SMD= surface mounted device) durch Löten oder Kleben auf einer Leiterplatte, die auch als strukturierter Schaltungsträger ausgebildet sein kann, montiert werden.

[0002] Nicht nur bei Kraftfahrzeugen werden zunehmend LEDs eingesetzt, da sie gegenüber konventionellen Glühlampen einige wesentliche Vorteile aufweisen. So haben LEDs eine längere Lebensdauer, eine geringere Baugröße sowie einen besseren Wirkungsgrad bei der Umwandlung elektrischer Energie in Licht. Ferner zeichnen sich LEDs durch eine Unempfindlichkeit gegenüber Stößen und Erschütterungen aus, was insbesondere bei Kraftfahrzeugen einen erheblichen Vorteil darstellt.

[0003] Trotz der im Vergleich zu Glühlampen geringeren Wärmeabgabe muss vor dem Hintergrund einer ständig fortschreitenden Leistungssteigerung auch bei LEDs die als Verlust auftretende Abwärme abgeführt werden, um eine Überhitzung und damit eine Funktionsbeeinträchtigung oder sogar eine Zerstörung der LEDs zu verhindern. Üblicherweise wird die Abwärme von der Unterseite der LED-Bauelemente über ihre elektrischen Anschlüsse abgeführt. Die für eine besonders hohe Lichtausbeute eingesetzten High-Brightness LEDs haben dazu neben den beiden elektrischen Anschlusskontakten einen dritten Kontakt, über den die Verlustwärme der LED abgeführt wird. Dieser Wärmeanschluss, der im allgemeinen nicht potenzialfrei ist, wird auf einen Flächenbereich des Schaltungsträgers gelötet bzw. geklebt, welcher über das Layout des Schaltungsträgers so gestaltet ist, dass er nicht mit der restlichen Schaltung in elektrischem Kontakt steht. Die Abwärme wird anschließend über eine elektrische Isolierschicht im Schaltungsträger an einem metallischen Kühlkörper abgeführt.

[0004] Um beispielsweise in einem Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs mehrere LEDs oder mehrere LED-Gruppen anzuordnen, werden üblicherweise flexible Leiterplatten in einer zweidimensionalen Ebene mit LEDs

bestückt, und danach wird das so erhaltene flexible Gebilde auf einen Kühlkörper aufgeklebt. Der Kühlkörper kann dabei, wie es aus der DE 199 22 176 A1 bekannt ist, beispielsweise aus Kupfer oder Aluminium bestehen, die für den jeweiligen Anwendungsfall gewünschte dreidimensionale Form aufweisen und auf den von der Leiterplatte abgewandten Oberflächen mit Kühlrippen versehen sein. Die Leiterplatte wird dabei vorzugsweise mit einer Wärmeleitpaste, einen Wärmeleitkleber, einer Wärmeleitfolie oder dergleichen auf den Kühlkörper befestigt, wobei eine exakte Ausrichtung der LED-Bauelemente schwierig ist und ebenso wie das Aufkleben der Leiterplatte auf den Kühlkörper einen erheblichen montage-technischen Aufwand bedeutet.

[0005] Aus der DE 10 2004 001 124 B3 ist eine Leuchte für ein Fahrzeug bekannt, bei der mehrere Leuchtdioden mittels federelastischer Andrückelemente an einen Kühlkörper angedrückt werden und somit über zusätzliche Bauelemente kraftschlüssig daran gehalten sind.

[0006] Unabhängig von optischen Anwendungen und Leuchtaggregaten sind aus der DE 197 57 513 A1 auch Einpressdioden in Kühlplattenbauweise bekannt, die in einer Ausnehmung oder Vertiefung einer Kühlplatte kraftschlüssig aufgenommen sind. Derartige Einpressdioden werden beispielsweise in Schweißgeräten als Gleichrichter eingesetzt, wo es nicht auf eine exakte Ausrichtung bei der Montage ankommt.

[0007] Ein Leuchtaggregat der eingangsgenannten Art ist aus der DE 195 28 459 C2 bekannt. Dabei ist eine Leiterplatte mit mehreren eingekapselten LEDs in gedrahteter Ausführung bestückt, wobei auf der mit den LEDs bestückten Seite der Leiterplatte eine mit Bohrungen versehene Kühlplatte derart angeordnet ist, dass die Köpfe der LEDs in die Bohrungen und der Kühlplatte hineinragen und darin ausgerichtet sind.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Leuchtaggregat der eingangs genannten Art zu schaffen, das in Modulbauweise thermisch besonders effektiv aufgebaut ist und einen Einbau der LED-Module gestattet, der nach ihrer Montage möglichst keine Justierung mehr erforderlich macht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Leuchtaggregat nach Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, dass mindestens ein Gehäuse vorgesehen ist, das aus einem wärmeleitenden Material besteht und in dem mindestens ein LED-Bauelement angeordnet ist, wobei das Gehäuse kraftschlüssig in dem Kühlkörper aufgenommen ist.

[0011] Auf diese Weise wird ein vormontiertes LED-Modul geschaffen, das aus einem eigenen Gehäuse mit einer oder mehreren darin angeordneten LED-Bauelementen besteht, die vorzugsweise als LED-Chips ausgeführt sind. Das erfindungsgemäße Leuchtaggregat gemäß Anspruch 1 weist gegenüber den vorbekannten

Ausführungsformen den Vorteil auf, dass bei einer relativ einfachen und robusten Konstruktion aufgrund der kraftschlüssigen Aufnahme des Modulgehäuses in dem Kühlkörper eine sehr schnelle und einfache Montage möglich ist, die eine zur gewünschten Ausrichtung der LED-Bauelemente erforderlichen Justierung auf ein Minimum beschränkt oder sogar vollständig entbehrlich macht. Vorteilhafterweise werden die Gehäuse der LED-Module bei den kraftschlüssigen Einsetzen in den Kühlkörper direkt so aufgenommen, dass die gewünschte Fokussierung der Leuchtdioden quasi automatisch auf besonders schnelle und einfache Art und Weise erhalten wird. Gleichzeitig wird auf diese Weise eine schnelle und besonders effektive Wärmeverteilung (Heatspreader Funktion) ermöglicht.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des erfindungsgemäßen Leuchtaggregats ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0013] So ist es besonders vorteilhaft, wenn das Gehäuse in eine Öffnung oder eine Vertiefung des Kühlkörpers eingesetzt, vorzugsweise eingepresst ist. Hierdurch kann eine hochpräzise Ausrichtung des LED-Moduls erreicht werden. Das Einpressen des Modulgehäuses in eine komplementäre Aufnahme des Kühlkörpers gestattet dabei ein besonders schnelle, kraft- und formschlüssige Aufnahme und Ausrichtung des LED-Moduls.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gehäuse ein LED-Modul beinhaltet, welches mehrere LED-Bauelemente, insbesondere mehrere Leuchtdiodenchips, umfasst. Das LED-Modul kann mit einer beliebigen Anzahl von LEDs vormontiert werden, bevor es in der vorangehend beschriebenen Art und Weise in den Kühlkörper des erfindungsgemäßen Leuchtaggregats eingepresst wird. Dabei sind sowohl für den Kühlkörper als auch für das Gehäuse beliebig ausgeformte Außenkonturen möglich, die an die jeweiligen Anforderungen an das Leuchtaggregat angepasst werden können. Vorteilhafterweise können auch mehrere Gehäuse einer Mehrzahl von LED-Modulen in einen gemeinsamen Gesamtkühlkörper eingepresst werden, wodurch besonders enge Lagetoleranzen der einzelnen LED-Module zueinander eingehalten werden können und eine aufwändige optische Ausrichtung der LED-Module zueinander bei der Montage nicht mehr erforderlich ist.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die einzelnen LED-Bauelemente jeweils in einem eigenen Kühlelement angeordnet sind, wobei die einzelnen Kühlelemente jeweils derart in dem Gehäuse aufgenommen sind, dass sie mit dem Gehäuse in wärmeleitendem Kontakt stehen. Die Abwärme der einzelnen LEDs wird dabei über die einzelnen Kühlelemente zunächst an das Gehäuse des LED-Moduls und von da weiter an den das Gehäuse aufnehmenden Kühlkörper geleitet. Vorzugsweise können dabei auch die einzelnen Kühlelemente kraftschlüssig in dem Gehäuse des LED-Moduls aufgenommen sein, um hier ebenfalls eine schnelle und besonders effektive Wärmeübertragung zu ermöglichen.

[0016] Günstig ist es dabei weiterhin, wenn zumindest einzelne Kühlelemente optische Mittel, insbesondere Reflektoren und/oder optische Konvertierungsmittel, beispielsweise ein optisches Füllmedium zur Farbumwandlung des von der LED emittierten Lichts enthalten oder ausbilden.

[0017] Ebenso ist es von Vorteil, wenn in das Gehäuse des LED-Moduls optische Mittel aufgenommen oder eingepasst sind. Insbesondere kann eine Kunststoffoptik per Clip-Montage in das Gehäuse eingesetzt sein.

[0018] Um eine dauerhaft sichere Presspassung zwischen dem Gehäuse und dem Kühlkörper zu erreichen wird ferner vorgeschlagen, dass das Gehäuse aus einem Material besteht, das den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat wie das Material, aus dem der Kühlkörper besteht. Vorzugsweise kann das Gehäuse dabei aus dem gleichen Material bestehen wie der Kühlkörper, wobei aus Kostengründen insbesondere Aluminium eingesetzt werden kann.

[0019] Ein dauerhaft effektiver Wärmeübergang kann weiterhin dadurch gewährleistet werden, dass die Außenseiten des Gehäuses zumindest teilweise eine Zahnung oder Rändelung aufweisen, die in den Kühlkörper eingepresst wird.

[0020] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Scheinwerfer, insbesondere ein Kraftfahrzeug-Scheinwerfer, der einen Scheinwerferkühlkörper umfasst, in dem mindestens ein Gehäuse der vorangehend beschriebenen Art kraftschlüssig aufgenommen, vorzugsweise eingepresst ist.

[0021] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung und Montage eines mehrere LEDs und einen Kühlkörper umfassenden Leuchtaggregats. Vorzugsweise kann danach ein Scheinwerfer für Kraftfahrzeuge hergestellt bzw. montiert werden. Dazu wird mindestens ein LED-Bauelement in einem aus einem wärmeleitenden Material bestehenden Gehäuse angeordnet, welches kraftschlüssig in den Kühlkörper eingesetzt wird. Auf diese Weise kann die Herstellung besonders schnell und einfach bei gleichzeitig hochgenauer optischer Ausrichtung des die LEDs enthaltenden Gehäuses in dem Kühlkörper ausgeführt werden.

[0022] Besonders vorteilhaft zur Erzielung einer hochexakten optischen Ausrichtung ist es bei diesem Verfahren, wenn das Gehäuse in eine Öffnung oder in eine Vertiefung des Kühlkörpers eingepresst wird.

[0023] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens wird vorgeschlagen, dass für die Aufnahme mehrere LED-Module mehrere Öffnungen und/oder Vertiefungen gleichzeitig und/oder in einer einzigen Aufspannung des Kühlkörpers in den Kühlkörper eingebracht werden, was vorteilhafterweise mit entsprechenden Bearbeitungszentren ausgeführt werden kann.

[0024] Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0025] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert werden.

[0026] Es zeigen:

- Figur 1: dreidimensionale Darstellung eines Teils einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leuchtaggregats;
- Figur 2: Ansicht eines einzelnen, noch nicht eingesetzten LED-Moduls für die Ausführungsform aus Figur 1;
- Figur 3: Schnittdarstellung eines eingesetzten LED-Moduls;
- Figur 4: Ansicht des LED-Moduls aus Figur 2 mit abgenommener Optik;
- Figur 5: dreidimensionale Explosions-Darstellung eines LED-Moduls für eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leuchtaggregats;
- Figur 6: Ansicht eines einzelnen LED-Bauelements für das LED-Modul aus Figur 5 in einem eigenen Kühlelement;
- Figur 7: Ansicht des teilmontierten LED-Moduls aus Figur 5;
- Figur 8: Darstellung der Montage von drei LED-Modulen aus Figur 5 in eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leuchtaggregats; und
- Figur 9: fertigmontiertes Leuchtaggregat aus Figur 8.

Ausführungsformen der Erfindung

[0027] Bei der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsform eines Leuchtaggregats sind fünf LED-Module 1 in einen Kühlkörper 2 eingepresst. Dazu weist der Kühlkörper 2, der hier gleichzeitig die Rückwand eines Scheinwerfers für ein Kraftfahrzeug bildet, fünf Ausnehmungen 3 auf, in denen jeweils das Gehäuse 4 eines LED-Moduls 1 formschlüssig sowie kraftschlüssig aufgenommen und gehalten ist. Der Kühlkörper 2 besteht aus einer im wesentlichen ebenen Platte, auf der zur Verbesserung der Wärmeabfuhr auf beiden Seiten senkrecht vorstehende Kühlrippen 5 angeformt sind. Dabei ist der Kühlkörper 2 ebenso wie das Gehäuse 4 der LED-Module 1 aus Aluminium gefertigt, so dass aufgrund der identischen Wärmeausdehnungskoeffizienten nicht nur eine besonders gute Wärmeübertragung, sondern auch eine dauerhaft sichere Presspassung zwischen den Modulgehäusen 4 und dem Gesamtkühlkörper 2 gewährleistet ist.

[0028] Die einzelnen LED-Module 1 umfassen in dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sieben LED-Bauelemente 6, die hier jeweils als oberflächenmontierte

LED-Chips ausgeführt sind. Die einzelnen LED-Chips 6 sind dabei jeweils über ein eigenes Kühlelement 7 wärmeleitend mit dem Boden 8 des Modulgehäuses 4 verbunden. Vorderseitig sind die LED-Module 1 jeweils durch eine in das Gehäuse 4 eingeklippte Kunststoffoptik 9 abgeschlossen. Die dadurch erhaltenen und in Figur 2 dargestellten, vormontierten LED-Module 1 werden anschließend so in die Ausnehmungen 3 des Gesamtkühlkörpers 2 eingepresst, dass über das wannenförmige Metallgehäuse 4 eine besonders schnelle und effektive Verteilung der Verlustwärme an den Kühlkörper 2 gewährleistet ist. Gleichzeitig ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung eine optische Ausrichtung der einzelnen LED-Module 1 zueinander bei der Montage nicht mehr erforderlich, da die LED-Module 1 direkt in ihrer durch die Ausnehmungen 3 vorgegebenen positionsgenauen Ausrichtung in den Gesamtkühlkörper 2 eingepresst werden.

[0029] Bei der in den Figuren 5 bis 9 dargestellten Ausführungsvariante sind drei LED-Module 1 kraftschlüssig in einem Gesamtkühlkörper 2 aufgenommen, der ebenfalls zur Kühlung eines KFZ-Scheinwerfers dient. Dabei sind die LED-Module 1 in drei verschiedenen Ebenen 10 des Kühlkörpers 2 parallel zueinander ausgerichtet (Figur 9). Das hier im Querschnitt kreisrund ausgebildete Gehäuse 4 der LED-Module 1 besteht ebenso wie der Kühlkörper 2 aus Aluminium.

[0030] Jedes LED-Modul 1 umfasst in dem gezeigten Ausführungsbeispiel neun LED-Chips 6, die jeweils in einem eigenen kegelförmig ausgebildeten Kühlelement 7 angeordnet sind. Diese Kühlelemente 7 sind als kegeltumpfförmiger Kühlsockel ausgebildet, wobei in die vorderseitige Grundfläche des Kegeltumpfs eine ebenfalls kegeltumpfförmige Vertiefung 11 eingebracht ist, auf deren Boden 12 der LED-Chip 6 aufgelötet ist. Der den LED-Chip 6 dabei umgebende innenseitige Bereich des Kühlsockels 7 bildet einen Reflektor 13 aus, der vorzugsweise verspiegelt ist (Figur 6).

Die einzelnen Kühlsockel 7 werden anschließend mit den aufgelöteten LED-Chips 6 in entsprechend konisch ausgeführte Bohrungen 14 im Boden 8 des Modulgehäuses 4 eingebracht, wobei entweder der Kühlsockel 7 mit einer wärmeleitenden Klebstoffschicht 15 benetzt oder ein wärmeleitender Klebstoff vor dem Einsetzen der Kühlsockel 7 durch Dispensen in die Bohrungen 14 hineingegeben wird.

[0031] Während der Kühlsockel 7 als Kühlelement eines einzelnen LED-Chips 6 aus einem insbesondere durch Fließpressen hergestellten Kupferrohling gefertigt ist, besteht das Gehäuse 4 eines LED-Modul 1 aus Aluminium. Dazu wird in diesem Ausführungsbeispiel zunächst ein den geometrischen Anforderungen des Scheinwerfers entsprechender dreidimensionaler Gehäusegrundkörper durch Druckgießen oder spanende Bearbeitung geformt. Anschließend werden in den Boden 8 des Modulgehäuses 4 neun konische Bohrungen 14 spanend eingebracht, wobei die Anzahl und Anordnung der Bohrungen 14 je nach den an den Scheinwerfer

gestellten Anforderungen variieren kann. Insbesondere sind bei einem dreidimensionalen Grundkörper auch beliebige Ausrichtungen der Bohrungen 14 im dreidimensionalen Raum möglich.

[0032] Danach wird ein steckerförmiger Kunststoffrahmen 16 mit eingespritzten Kontakten 17 und freiliegenden Bondflächen 18 in das Modulgehäuse 4 eingesetzt und vorzugsweise durch Kleben darin befestigt. Anschließend werden die einzelnen LED-Bauelemente 6 durch Bonddrähte 19 in Reihenschaltung miteinander sowie mit den beiden Bondflächen 18 des Kunststoffrahmens 16 verbunden. Nach der Herstellung dieser elektrischen Verbindung zu den Kontaktstiften 17 wird ein optisches Konvertierungsmittel 20 zur Umwandlung des von den LED-Chips 6 abgegebenen blauen Lichts in weißes Licht in die Vertiefungen 11 der Kühlsockel 7 auf die gebondeten LED-Chips 6 aufgebracht (Figur 7). Um die einzelnen LED-Module 1 abzuschließen, wird eine aus Kunststoff bestehende Primäroptik 9 auf das Alu-Gehäuse 4 aufgeklebt, die in ihrem unteren Bereich eine Öffnung für den Durchtritt der Kontaktstifte 17 des Kunststoffrahmens 16 aufweist.

[0033] Die drei so hergestellten LED-Module 1 werden anschließend formschlüssig und kraftschlüssig in die im Gesamtkühlkörper 2 vorgesehenen Ausnehmungen 3 eingepresst, so dass sie sich direkt in der gewünschten optischen Ausrichtung befinden und nachträgliche Justierungen nicht erforderlich sind. Um diese hochpräzise Ausrichtung der drei LED-Module 1 im Kühlkörper 2 zu erreichen, sind die drei Ausnehmungen 3 in einem entsprechenden Bearbeitungszentrum in nur einer einzigen Aufspannung eingebracht worden. Auch können hierzu spezielle Bearbeitungsmaschinen mit einer der gewünschten Anzahl von LED-Modulen 1 entsprechenden Anzahl von spanabhebenden Werkzeugen gleichzeitig und somit in einer hochpräzise Lagetoleranz zueinander in den Kühlkörper 2 eingebracht werden.

[0034] Nachdem Einpressen der LED-Module 1 in den Kühlkörper 2 wird in einem abschließenden Montageschritt ein flexibler Schaltungsträger 21 auf den Kühlkörper 2 aufgebracht und punktuell mit den Kontakten 17 der drei LED-Module 1 verlötet (Figur 9).

Patentansprüche

1. Leuchtaggregat mit mehreren LED-Bauelementen (6), die mittelbar mit einem Kühlkörper (2) verbunden sind, über den die Verlustwärme der LED-Bauelemente (6) abführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Gehäuse (4) vorgesehen ist, das aus einem wärmeleitenden Material besteht und in dem mindestens ein LED-Bauelement (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (4) kraftschlüssig in dem Kühlkörper (2) aufgenommen ist.
2. Leuchtaggregat nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Gehäuse (4) in eine Öffnung oder in eine Vertiefung (3) des Kühlkörpers (2) eingesetzt, vorzugsweise eingepresst ist.

3. Leuchtaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) ein LED-Modul (1) beinhaltet, das mehrere LED-Bauelemente (6), insbesondere mehrere Leuchtdioden-Chips, umfasst.
4. Leuchtaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen LED-Bauelemente (6) jeweils in einem eigenen Kühlelement (7) angeordnet sind, wobei die einzelnen Kühlelemente (7) jeweils mit zu dem Gehäuse (4) wärmeleitendem Kontakt in dem Gehäuse (4) aufgenommen sind.
5. Leuchtaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einzelne Kühlelemente (7) optische Mittel, insbesondere Reflektoren (13) und/oder optische Konvertierungsmittel (20), enthalten oder ausbilden.
6. Leuchtaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Gehäuse (4) optische Mittel, insbesondere eine Kunststoffoptik (9), aufgenommen oder eingepasst sind.
7. Leuchtaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) aus einem Material besteht, das den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat wie das Material, aus dem der Kühlkörper (2) besteht.
8. Leuchtaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenseiten des Gehäuses (4) zumindest teilweise eine Zahnung oder Rändelung aufweisen.
9. Leuchtaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Scheinwerfer, insbesondere als Kraftfahrzeug-Scheinwerfer ausgebildet ist, der einen Scheinwerferkühlkörper (2) aufweist, in dem mindestens ein Gehäuse (4) kraftschlüssig aufgenommen, vorzugsweise eingepresst ist.
10. Verfahren zur Herstellung eines mehrere LED-Bauelemente (6) und einen Kühlkörper (2) umfassenden Leuchtaggregats, vorzugsweise eines Scheinwerfers für Kraftfahrzeuge, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein LED-Bauelement (6) in einem aus einem wärmeleitenden Material bestehenden Gehäuse (4) angeordnet wird, und dass das Gehäuse (4) kraftschlüssig in den Kühlkörper (2) eingesetzt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das Gehäuse (4) in eine Öffnung oder in eine Vertiefung (3) des Kühlkörpers (2) eingepresst wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Öffnungen und/oder Vertiefungen (3) gleichzeitig und/oder in einer Aufspannung des Kühlkörpers (2) in den Kühlkörper (2) eingebracht werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

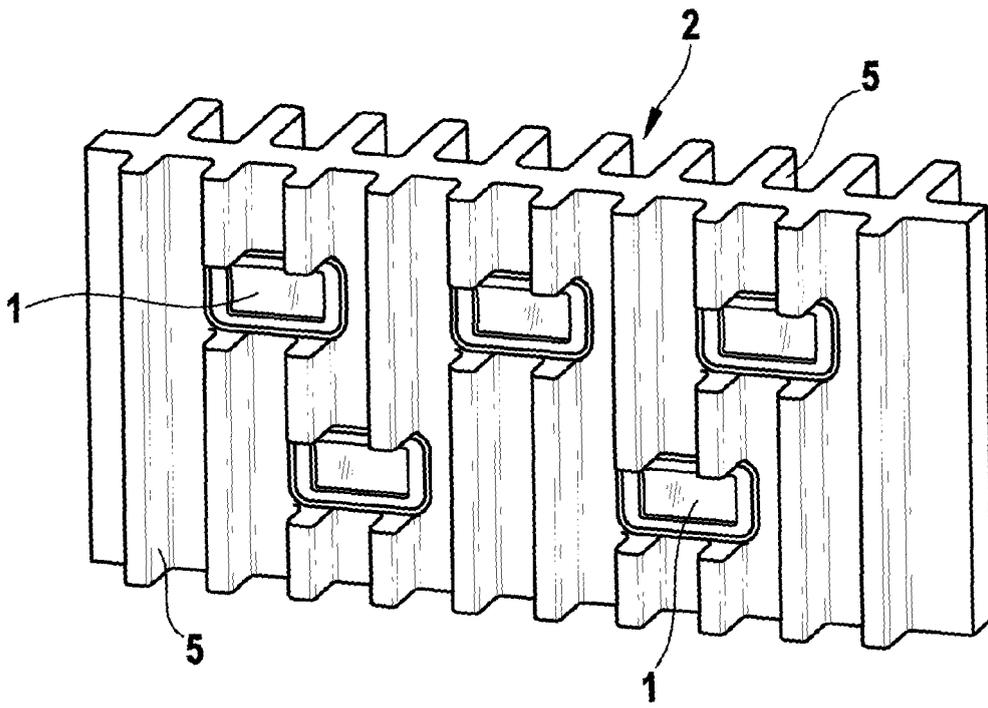


Fig. 1

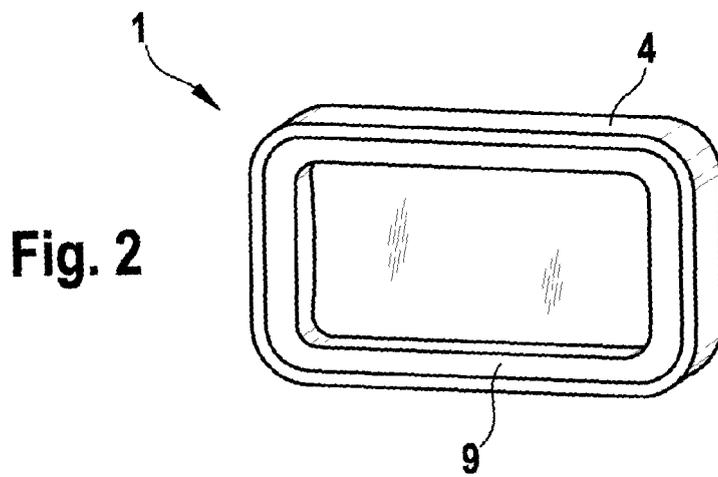


Fig. 2

Fig. 3

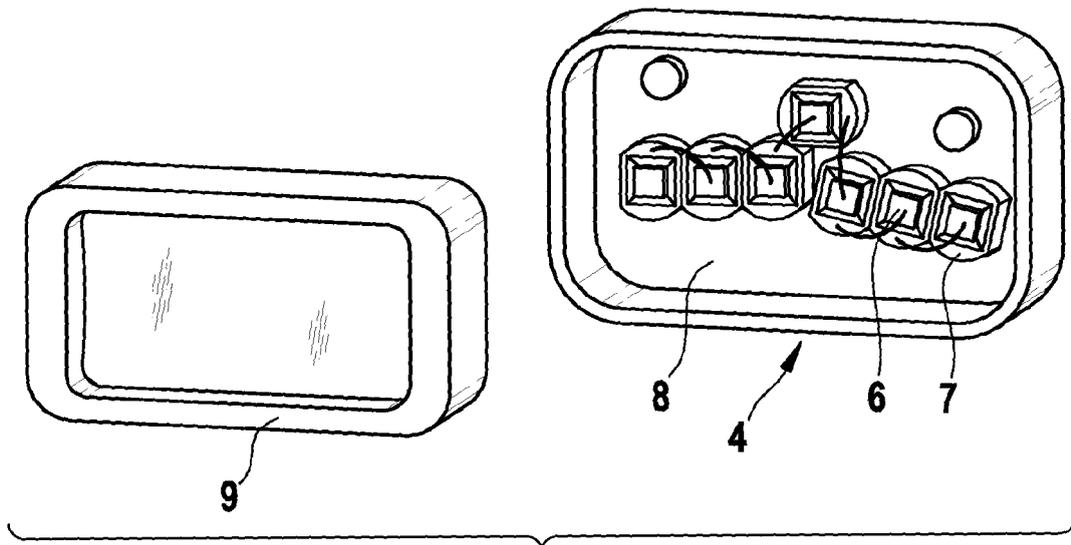
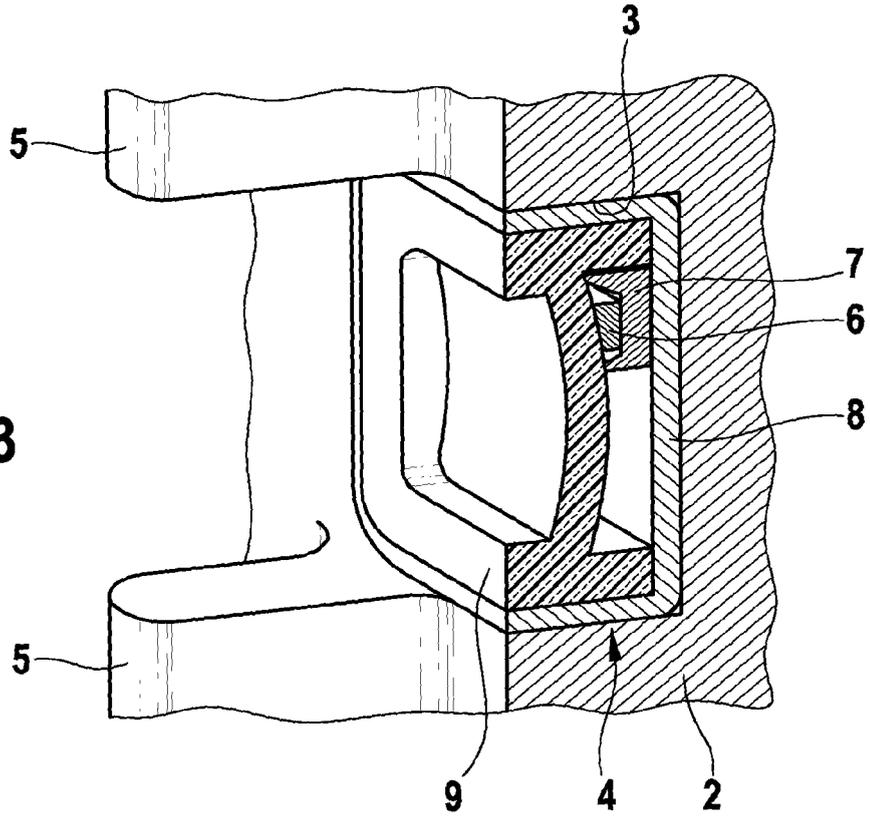


Fig. 4

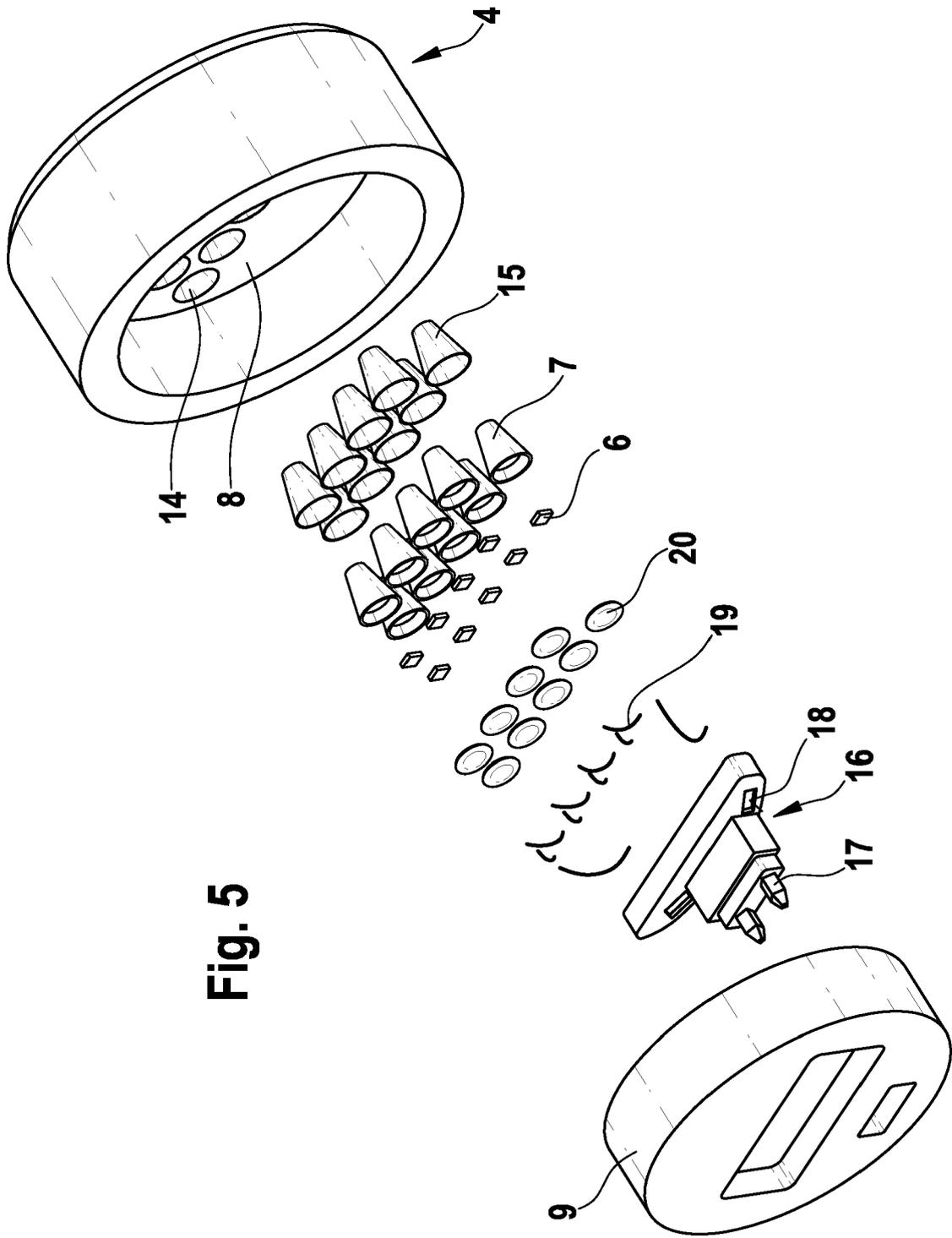


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19922176 A1 [0004]
- DE 102004001124 B3 [0005]
- DE 19757513 A1 [0006]
- DE 19528459 C2 [0007]