



(11)

EP 2 848 860 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2022 Patentblatt 2022/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F21S 41/141 ^(2018.01) **F21S 41/19** ^(2018.01)
F21S 45/00 ^(2018.01) **F21S 45/47** ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **14183160.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F21S 45/00; F21S 41/148; F21S 41/151;
F21S 41/192; F21S 45/47

(22) Anmeldetag: **02.09.2014**

(54) **Lichtmodul für eine Beleuchtungseinrichtung und Beleuchtungseinrichtung mit einem solchen Lichtmodul**

Light module for a lighting device and lighting device with such a light module

Module d'éclairage pour un dispositif d'éclairage et dispositif d'éclairage doté d'un tel module d'éclairage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Hiegler, Michael**
72760 Reutlingen (DE)
- **Bormann, Uwe**
89520 Heidenheim (DE)
- **Blum, Dirk**
72076 Tübingen (DE)

(30) Priorität: **13.09.2013 DE 102013218356**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(73) Patentinhaber: **Automotive Lighting Reutlingen GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 360 424 DE-U1-202004 003 793
US-A1- 2012 182 750 US-A1- 2012 201 043

(72) Erfinder:
• **Leippert, Anna**
72760 Reutlingen (DE)

EP 2 848 860 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Lichtmodul ist aus der DE 20 2004 003793 U1 bekannt. Das Lichtmodul umfasst eine Halbleiterlichtquelle und einen Kühlkörper, wobei die Halbleiterlichtquelle in einer thermischen Verbindung zu dem Kühlkörper angeordnet ist. Ferner umfasst das Lichtmodul eine elektrische Leitung zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung von beliebigen elektronischen Komponenten der Beleuchtungseinrichtung, wobei zumindest ein Teil der Leitung zumindest durch einen Teil des Kühlkörpers verläuft.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, die ein Gehäuse und mindestens ein darin angeordnetes Lichtmodul umfasst.

[0003] In einer Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs ist üblicherweise eine Vielzahl elektrischer Leitungen verlegt. Zur besseren Handhabung der Leitungen können diese zu einem Kabelbaum zusammengefasst sein. Die elektrischen Leitungen dienen zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung beliebiger elektronischer Komponenten der Beleuchtungseinrichtung. Insbesondere dienen die Leitungen zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung eines Elektromagneten, eines Schrittmotors und/oder einer beliebigen Lichtquelle der Beleuchtungseinrichtung.

[0004] Elektromagneten werden zum Umschalten beweglicher Teile eines Lichtmoduls eingesetzt, beispielsweise zum Umschalten einer klappenartigen Blendenanordnung zwischen einer ersten Position für Abblendlicht und einer weiteren Position für Fernlicht. Die Blendenanordnung kann durch den Elektromagneten auch in eine bestimmte Anzahl an Zwischenpositionen gebracht werden, um bspw. eine dynamische Lichtverteilung zu realisieren.

[0005] Elektromotoren, insbesondere in Form von Schrittmotoren, werden beispielsweise zum Verschwenken des Lichtmoduls relativ zum Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung in horizontaler Richtung zur Realisierung eines dynamischen Kurvenlichts und/oder in vertikaler Richtung zur Realisierung einer Leuchtweiteregelung eingesetzt. Außerdem können Schrittmotoren zum Drehen von walzenartigen Blendenanordnungen genutzt werden, auf deren äußerer Mantelfläche verschiedene Blendenkonturen ausgebildet sind. Durch Drehen der Blendenanordnung werden die unterschiedlichen Konturen in den Strahlengang bewegt, um eine variable Lichtverteilung zu realisieren. Auch beliebig andere Komponenten eines Lichtmoduls können mittels eines Schrittmotors bewegt werden.

[0006] Eine Lichtquelle der Beleuchtungseinrichtung kann als eine herkömmliche Glühlampe, als eine Halogen-Lampe, als eine Gasentladungslampe oder als eine oder mehrere Halbleiterlichtquellen, insbesondere in Form einer Leuchtdiode (LED), ausgebildet sein. Die Lichtquellen sind in der Regel Bestandteil eines oder

mehrerer Lichtmodule der Beleuchtungseinrichtung.

[0007] Elektrische Leitungen, die ein variierendes Stromsignal, insbesondere eine getaktetes Stromsignal, führen, können elektromagnetische Störungen verursachen, die eine ordnungsgemäße Funktion der elektrischen und elektronischen Komponenten des Lichtmoduls bzw. der Beleuchtungseinrichtung, sowie anderer elektrischer und/oder elektronischer Komponenten des Kraftfahrzeugs beeinträchtigen. Ein getaktetes Stromsignal dient bspw. in Form einer Pulsweitenmodulation zur Ansteuerung einer Lichtquelle oder eines Elektromotors. Über die Taktung des Stromsignals kann die Helligkeit der Lichtquelle bzw. die Drehzahl des Elektromotors variiert werden.

[0008] Zur EMV-Abschirmung ist es deshalb aus dem Stand der Technik bekannt, frei liegende Leitungen bzw. Kabelbäume mit einer Metallschirmung zu ummanteln, um die elektromagnetischen Störungen abzuschirmen. Zur Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit ist die Metallschirmung in der Regel geerdet. Die Verwendung von Leitungen bzw. Kabelbäumen mit einer Metallschirmung ist jedoch relativ teuer in der Herstellung und aufwändig in der Handhabung. Die Metallschirmung ist relativ teuer und muss in einem separaten Arbeitsschritt um die Leitung bzw. den Kabelbaum gebracht werden. Ferner ist beispielsweise ein möglicher minimaler Biegeradius der Leitungen durch die Metallschirmung begrenzt. Das bedeutet, dass mit einer Metallschirmung versehene Leitungen nur in einem relativ großen Biegeradius verlegt werden können. Außerdem führt die Metallschirmung zu relativ starren Leitungen bzw. Kabelbäumen. Schließlich ist ein zusätzlicher Arbeitsschritt erforderlich, um die Metallschirmung zu erden.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Verlegen elektrischer Leitungen in einem Lichtmodul einfacher und kostengünstiger zu gestalten und gleichzeitig die elektromagnetische Verträglichkeit stromführender elektrischer Leitungen zu verbessern.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von dem Lichtmodul der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass der Kühlkörper eine Vertiefung aufweist, in der der durch den Kühlkörper geführte Teil der Leitung verläuft.

[0011] Der Kühlkörper dient zum Abführen von Wärme, die beim Betrieb einer Halbleiterlichtquelle entsteht. Zu diesem Zweck muss der Kühlkörper aus einem thermisch gut leitfähigen Material, insbesondere aus einem Metall, bestehen. Kühlkörper sind insbesondere bei sog. LED-Lichtmodulen vorhanden. Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass der Kühlkörper aufgrund seiner Materialeigenschaften gleichzeitig auch sehr gute störungsabschirmende Eigenschaften hat. In dem erfindungsgemäßen Lichtmodul wird der Kühlkörper deshalb einerseits zum Abführen von Wärme von der Halbleiterlichtquelle und andererseits zum Abschirmen elektromagnetischer Störungen, die von den stromführenden elektrischen Leitungen erzeugt werden, genutzt. Auf eine ge-

sonderte Metallschirmung der elektrischen Leitung kann somit verzichtet werden, ohne dass sich dadurch die elektromagnetische Verträglichkeit verschlechtern würde.

[0012] In der Regel ist eine vollständige Abschirmung der gesamten elektrischen Leitung nicht erforderlich. Es kann unter Umständen ausreichend sein, wenn die störende elektromagnetische Abstrahlung der Leitung in einen bestimmten Raumbereich des Lichtmoduls bzw. der Beleuchtungseinrichtung unterbunden wird. Falls erforderlich, können diejenigen Teile der Leitung, die nicht durch den Kühlkörper verlaufen, mittels einer separaten Metallschirmung herkömmlicher Art abgeschirmt werden. In der Regel wird dies aber nicht erforderlich sein.

[0013] Aufgrund der durch den Kühlkörper verlaufenden Leitung kann diese durch den Kühlkörper zusätzlich auch in dem Lichtmodul an einer definierten Position gehalten werden, so dass auf zusätzliche, separate Halteelemente, welche die Leitung bezüglich des Lichtmoduls bzw. des Gehäuses der Beleuchtungseinrichtung halten, verzichtet werden kann.

[0014] Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße Lichtmodul auch mehr als eine Halbleiterlichtquelle, mehr als einen Kühlkörper und mehr als eine Leitung umfassen. Insbesondere ist es denkbar, auch mehr als eine elektrische Leitung mit Hilfe des Kühlkörpers abzuschirmen. Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, eine elektrische Leitung mit Hilfe des Kühlkörpers abzuschirmen. Insbesondere kann eine weitere Leitung an dem Kühlkörper entlang geführt sein, so dass der Kühlkörper die elektromagnetische Strahlung, die von der Leitung ausgeht, gegenüber dem restlichen Teil des Lichtmoduls bzw. der Beleuchtungseinrichtung abschirmt.

[0015] Insgesamt ergibt sich durch die vorliegende Erfindung ein besonders einfach aufgebautes, besonders gut als eine Einheit handhabbares Lichtmodul für eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, das zudem noch eine besonders gute elektromagnetische Verträglichkeit aufweist.

[0016] Gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass der Kühlkörper ein Hauptelement und mehrere davon abstehende, zueinander beabstandete Kühlelemente aufweist, wobei der durch den Kühlkörper geführte Teil der Leitung zwischen den Kühlelementen durch den Kühlkörper verläuft. Die Kühlelemente sind vorzugsweise als Kühlrippen oder als Kühlstifte ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass ein Kühlkörper herkömmlicher Bauart verwendet werden kann und der Kühlkörper nicht konstruktiv verändert werden muss, damit er neben der wärmeableitenden auch die störungsabschirmenden Eigenschaften hat und zur Abschirmung der Leitung genutzt werden kann. Zudem kann die Leitung besonders einfach von außen in den Kühlkörper eingebracht werden, indem sie einfach durch die Kühlelemente geführt wird. Das Hauptelement hat vorzugsweise eine bestimmte Flächenerstreckung, wobei die Kühlelemente radial bezüglich der Flächenerstreckung des Hauptelements von diesem nach außen ab-

stehen. Um den abschirmenden Effekt des Kühlkörpers noch zu verbessern, können die Kühlelemente nach dem Verlegen der Leitung zwischen den Kühlelementen über der Leitung zusammengebogen werden. Dadurch umgibt der Kühlkörper die hindurchgeführte Leitung nahezu vollständig. Zudem kann die Leitung nicht aus dem Kühlkörper herausfallen und ist durch diesen in dem Lichtmodul an einer vorgegebenen Position gehalten.

[0017] Erfindungsgemäß weist der Kühlkörper eine sich über die gesamte Breite des Kühlkörpers erstreckende Vertiefung auf, in der der durch den Kühlkörper geführte Teil der Leitung verläuft. Vorteilhafterweise umfasst der Kühlkörper ein Hauptelement und mehrere davon abstehende, zueinander beabstandete Kühlelemente auf, wobei die Vertiefung in dem Hauptelement ausgebildet ist.

[0018] Um den abschirmenden Effekt des Kühlkörpers noch zu verbessern wird ferner vorgeschlagen, dass die Vertiefung zumindest teilweise durch eine Platine, auf der die Halbleiterlichtquelle angeordnet ist, abgedeckt ist. Diesbezüglich kann es vorteilhaft sein, wenn eine Oberfläche der Platine mit einer metallischen Beschichtung versehen ist. Vorzugsweise ist die dem Kühlkörper zugewandte und auf dem Kühlkörper zumindest abschnittsweise zur Auflage kommende Oberfläche der Platine mit der metallischen Beschichtung versehen.

[0019] Gemäß einer anderen nicht erfindungsgemäßen Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass der Kühlkörper eine Bohrung aufweist, in der der durch den Kühlkörper geführte Teil der Leitung verläuft. Auf diese Weise kann eine vollständige Abschirmung des durch den Kühlkörper geführten Teils der Leitung zu allen Seiten hin erzielt werden. Die Bohrung kann dabei durch das Hauptelement und/oder durch die Kühlelemente des Kühlkörpers verlaufen.

[0020] Um die abschirmende Wirkung des Kühlkörpers zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass der Kühlkörper geerdet ist. Dies ist bei Lichtmodulen häufig so wieso der Fall, so dass es keines zusätzlichen Arbeitsschritts bedarf, um die Abschirmung für die Leitung zu erden.

[0021] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird auch durch eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs gelöst, die ein Gehäuse aufweist, in dem mindestens ein erfindungsgemäßes Lichtmodul angeordnet ist.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein nicht erfindungsgemäßes Lichtmodul gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Figur 2 ein nicht erfindungsgemäßes Lichtmodul gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 3 ein erfindungsgemäßes Lichtmodul gemäß einer bevorzugten Ausführungsform; und

Figur 4 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform.

[0023] In Figur 4 ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Die Beleuchtungseinrichtung 1 ist als ein Kraftfahrzeugscheinwerfer ausgebildet. Selbstverständlich könnte sie auch als eine beliebige Kraftfahrzeugleuchte ausgebildet sein. Der Scheinwerfer 1 umfasst ein Gehäuse 2, das vorzugsweise aus einem Kunststoff gefertigt ist. In einer Lichtaustrittsrichtung 3 weist das Gehäuse 2 eine Lichtaustrittsöffnung 4 auf, die mittels einer transparenten Abdeckscheibe 5 verschlossen ist. Die Abdeckscheibe 5 ist vorzugsweise aus einem Glas- oder transparenten Kunststoffmaterial gefertigt. Sie kann zumindest abschnittsweise optisch wirksame Elemente (z.B. Prismen oder Zylinderlinsen) aufweisen, die das durch die Abdeckscheibe 5 hindurchtretende Licht umlenken, insbesondere streuen können. Eine solche Abdeckscheibe 5 wird auch als Streuscheibe bezeichnet. Alternativ kann die Abdeckscheibe 5 auch ohne optisch wirksame Elemente ausgestaltet sein, wobei sie dann als klare Scheibe bezeichnet wird.

[0024] Im Inneren des Scheinwerfergehäuses 2 kann eine beliebige Anzahl von Lichtmodulen angeordnet sein, die entweder alleine oder in Kombination miteinander zur Erzeugung verschiedener Scheinwerfer- und/oder Leuchtenfunktionen dienen.

[0025] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein erstes Lichtmodul 6 vorgesehen, das beispielsweise als ein Reflexionsmodul oder als ein Projektionsmodul ausgebildet sein kann. Das Lichtmodul 6 dient beispielsweise entweder alleine oder in Kombination mit anderen Lichtmodulen zur Erzeugung eines Abblendlichts, eines Fernlichts, eines Stadtlichts, eines Landstraßenlichts, eines Autobahnlichts, eines Schlechtwetterlichts, eines Nebellichts oder einer beliebigen adaptiven Lichtverteilung. Das Lichtmodul 6 ist in Figur 4 nur schematisch gezeichnet.

[0026] Unterhalb des Lichtmoduls 6 verläuft ein länglich ausgebildetes weiteres Lichtmodul 7, das zur Erzeugung einer beliebigen Leuchtenfunktion dienen kann. Das Lichtmodul 7 erzeugt beispielsweise ein Positionslicht, ein Standlicht, ein Tagfahrlicht, ein Blinklicht oder Ähnliches.

[0027] Schließlich ist in dem Scheinwerfergehäuse 2 ein erfindungsgemäßes Lichtmodul 10 angeordnet, das zur Erzeugung einer beliebigen Scheinwerfer- und/oder Leuchtenfunktion dienen kann. Das Lichtmodul 10 umfasst eine Halbleiterlichtquelle 11, die beispielsweise als eine Leuchtdiode (LED) ausgebildet ist. Selbstverständlich kann das Lichtmodul 10 auch mehr als die eine dargestellte Leuchtdiode 11 aufweisen. Mehrere Leuchtdioden 11 sind vorzugsweise in einer sogenannten LED-Matrix neben- und/oder übereinander in einer Ebene angeordnet. Die Hauptabstrahlrichtung der Leuchtdiode 11

ist nach oben gerichtet. Das von der Leuchtdiode 11 ausgesandte Licht trifft auf einen Reflektor 12, der das Licht dann im Wesentlichen in die Lichtaustrittsrichtung 3 umlenkt. Der Reflektor 12 ist vorzugsweise parabelförmig oder paraboloid ausgebildet, wobei die Leuchtdiode 11 vorzugsweise im Brennpunkt des Reflektors 12 positioniert ist. Selbstverständlich kann der Reflektor 12 auch eine von einer Parabel- oder Paraboloidform abweichende Form, insbesondere eine beliebige Freiform, aufweisen.

[0028] Der Leuchtdiode 11 ist ein Kühlkörper 13 zugeordnet, der die während des Betriebs der Leuchtdiode 11 auftretende Wärme ableitet. Der Kühlkörper 13 besteht aus einem thermisch gut leitfähigen Material, beispielsweise einem Metall, insbesondere aus Aluminiumdruckguss. Zur besseren Wärmeableitung ist es denkbar, dass der Kühlkörper 13 durch eine entsprechende Öffnung im Scheinwerfergehäuse 2 nach außen ragt. Der Kühlkörper 13 kann mit geeigneten flächenvergrößernden Kühlelementen ausgestattet sein, beispielsweise mit Kühlrippen oder Kühlstiften, die in Figur 4 jedoch nicht dargestellt sind.

[0029] In dem Scheinwerfergehäuse 2 sind eine Vielzahl elektrischer Leitungen verlegt, die zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung von beliebigen elektrischen und/oder elektronischen Komponenten der Lichtmodule 6, 7, 10 bzw. der Beleuchtungseinrichtung 1 dienen. Die elektrischen Leitungen sind in Figur 4 nicht dargestellt. Insbesondere können die elektrischen Leitungen zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung der Lichtquellen der Lichtmodule 6, 7 und der Leuchtdiode 11 des Lichtmoduls 10 dienen. Ferner ist es denkbar, dass die elektrischen Leitungen zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung von Elektromotoren, insbesondere von Schrittmotoren, beispielsweise zum Verschwenken der Lichtmodule 6, 10 in horizontaler und/oder vertikaler Richtung dienen. Ferner ist es denkbar, dass elektrische Leitungen zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung von Elektromagneten vorgesehen sind, die beispielsweise zum Umschalten einer klappenartigen Blendenanordnung des Lichtmoduls 6 dienen. Auf diese Weise kann die Lichtverteilung zwischen einem Abblendlicht und einem Fernlicht und ggf. weiteren Lichtverteilungen umgeschaltet werden.

[0030] Im Stand der Technik werden die elektrischen Leitungen zur Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit und zum Abschirmen von EMV-Störungen mit einer Metallschirmung ummantelt. Dies ist jedoch aufwändig und teuer und erschwert die Handhabung der Leitungen. Deshalb wird gemäß der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass zumindest ein Teil der Leitungen zumindest durch einen Teil des Kühlkörpers 13 verläuft. Dies wird nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 3 näher erläutert.

[0031] In Figur 1 ist ein nicht erfindungsgemäßes Lichtmodul 1C beispielhaft dargestellt. Es ist denkbar, dass das Lichtmodul 10 außer den dargestellten Komponenten noch weitere Bauteile aufweist, die der besseren

Übersichtlichkeit wegen jedoch in Figur 1 nicht dargestellt sind. Ein solches zusätzliches Bauteil könnte beispielsweise ein Reflektor 12 sein oder eine sogenannte Vorsatzoptik aus einem transparenten Kunststoff- oder Glasmaterial zum Bündeln des von den Leuchtdioden 11 ausgesandten Lichts mittels Totalreflexion. Ein solches Bauteil könnte aber auch eine Projektionslinse sein, die das von den Leuchtdioden 11 ausgesandte, gebündelte Licht auf die Fahrbahn vor das Kraftfahrzeug zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung projiziert. Das zusätzliche Bauteil könnte aber auch eine Blendenanordnung sein, welche zumindest einen Teil des von der LED 11 ausgesandten und von einer Primäroptik gebündelten Lichts abschirmt, um eine abgeschirmte Lichtverteilung (z.B. Abblendlicht, Nebellicht, etc.) zu erzielen.

[0032] Das Lichtmodul 10 aus Figur 1 umfasst beispielhaft drei Leuchtdioden 11. Diese sind auf einer gemeinsamen Platine 14 angeordnet. Die Platine 14 ist wiederum auf dem Kühlkörper 13 angeordnet, so dass sich eine thermisch leitfähige Verbindung von den Leuchtdioden 11 über die Platine 14 zu dem Kühlkörper 13 ergibt. Zur Vergrößerung der wärmeabgebenden Oberfläche weist der Kühlkörper 13 auf einer der Platine 14 gegenüberliegenden Seite flächenvergrößernde Kühlelemente in Form von Kühlrippen 15 auf. Die Kühlrippen 15 sind in einem Abstand zueinander angeordnet. Sie ragen von einem Hauptelement 19 des Kühlkörpers 13 von diesem radial nach unten ab.

[0033] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine elektrische Leitung 16 in einem Zwischenraum 17 zwischen zwei Kühlrippen 15 durch den Kühlkörper 13 hindurchgeführt. Auf diese Weise kann eine effiziente Abschirmung der Leitung 16 zumindest im Bereich des Lichtmoduls 10 erzielt werden. Der außerhalb des Kühlkörpers 13 verlaufende Teil der Leitung 16 kann entweder ungeschirmt bleiben oder aber mit einer separaten Metallschirmung herkömmlicher Art ummantelt werden. Selbstverständlich können auch mehr als die eine Leitung 16 in dem einen Zwischenraum 17 oder in verschiedenen Zwischenräumen 17 durch den Kühlkörper 13 hindurchgeführt werden. Um den Abschirmeffekt durch den Kühlkörper 13 noch zu verbessern, ist es denkbar, dass die beiden Kühlrippen 15, die neben der durch die Kühlkörper 13 hindurchgeführten Leitung 16 verlaufen und den Zwischenraum 17 seitlich begrenzen, in Richtung des Zwischenraums 17 gebogen werden und diesen weitgehend verschließen. Auf diese Weise kann eine nahezu vollständige Abschirmung der Leitung 16 zu allen Seiten hin erzielt werden. Außerdem ist die Leitung 16 sicher in dem Kühlkörper gehalten, so dass auf zusätzliche separate Halteelemente zum Halten der Leitung 16 bezüglich des Lichtmoduls 10 bzw. des Scheinwerfergehäuses 2 verzichtet werden kann.

[0034] Selbstverständlich ist es denkbar, dass der Kühlkörper 13 statt der dargestellten Kühlrippen 15 Kühlstifte oder anders ausgestaltete Kühlelemente aufweist, zwischen denen die Leitung 16 durch den Kühlkörper 13 verlaufen kann. Ebenso ist es denkbar, dass die Kühl-

rippen 15 eine andere als die in Figur 1 dargestellte, im Wesentlichen rechteckige Querschnittsform aufweisen.

[0035] In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines nicht erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 dargestellt. Dabei weist das Lichtmodul 10 lediglich eine Leuchtdiode 11 auf. Der Kühlkörper 13 weist statt Kühlrippen 15 Kühlstifte 18 auf, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen rechteckigen, insbesondere einen quadratischen Querschnitt haben. Selbstverständlich ist es denkbar, dass die Kühlstifte 18 auch einen runden, ovalen oder sonstigen Querschnitt aufweisen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in dem Hauptelement 19 des Kühlkörpers 13, von dem aus die Kühlstifte 18 radial nach unten abstehen, eine Bohrung 20 ausgebildet, durch welche die Leitung 16 hindurchgeführt ist.

[0036] In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 dargestellt. Dabei weist das Kühlelement 13 keine flächenvergrößernden Kühlelemente auf, sondern besteht lediglich aus einem plattenförmigen Hauptelement 19. Der Kühlkörper 13 ist geerdet. Auf einer der Platine 14 mit der Leuchtdiode 11 zugewandten Seite des Kühlkörpers 13, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel an der Oberseite des Kühlkörpers 13, ist eine Vertiefung 21 eingebracht worden, in der der durch den Kühlkörper 13 geführte Teil der Leitung 16 verläuft. Die Vertiefung 21 ist im fertig montierten Zustand des Lichtmoduls 10 zumindest teilweise durch die Platine 14, auf der die Leuchtdiode 11 angeordnet ist, abgedeckt. In Figur 3 ist die Platine 14 im nicht montierten Zustand dargestellt. Zur Montage wird die Platine 14 nach unten auf die Oberseite des Kühlkörpers 13 in die mit 14' bezeichnete Position abgesenkt und auf dem Kühlkörper befestigt. Die Platine 14 kann für eine zusätzliche Verbesserung der Abschirmung der durch die Vertiefung 21 verlaufenden Leitung 16 sorgen. Der Abschirmeffekt kann noch dadurch verbessert werden, dass mindestens eine Oberfläche der Platine 14 mit einer metallischen Beschichtung versehen ist. Eine im montierten Zustand mit dem Kühlkörper 13 in Berührung tretende Oberfläche der Platine 14, in dem dargestellten Beispiel also die Unterseite der Platine 14, ist in Figur 3 mit einer metallischen Beschichtung 22 versehen. Die Beschichtung 22 kann auf beliebige Weise aufgebracht werden.

[0037] In den Figuren 1 bis 3 sind am Anfang und am Ende der beispielhaft eingezeichneten Leitung 16 elektrische bzw. elektronische Komponenten A und B symbolisch eingezeichnet worden. Diese Komponenten A, B können beliebige Energiequellen oder Verbraucher einer Beleuchtungseinrichtung 1 oder des Kraftfahrzeugs sein. Als Energiequelle kann beispielsweise eine Fahrzeugbatterie, ein Steuergerät für die Beleuchtungseinrichtung 1 oder ein Steuergerät für eines der Lichtmodule 6, 7, 10 dienen. Als Verbraucher kann beispielsweise ein Elektromagnet, ein Schrittmotor und/oder eine beliebige Lichtquelle dienen.

[0038] Mit der vorliegenden Erfindung ist es möglich,

elektrische Leitungen 16 in einem Lichtmodul 10 einfach, schnell und kostengünstig zu verlegen und gleichzeitig für eine besonders wirksame EMV-Abschirmung zu sorgen. Dabei wird der Kühlkörper 13 nicht nur zum Abführen von Wärme von der Leuchtdiode 11 genutzt, sondern dient gleichzeitig auch zur EMV-Abschirmung der Leitung 16. Selbstverständlich ist es denkbar, auch mehr als die eine dargestellte Leitung 16 durch den Kühlkörper 13 zu führen, um sie dadurch abzuschirmen. Es ist ferner denkbar, dass ein erfindungsgemäßes Lichtmodul 10 auch eine Kombination verschiedener Merkmale der Lichtmodule 10 aus den Figuren 1 bis 3 aufweist. So können bspw. auch die Lichtmodule 10 aus den Figuren 1 und 2 einen geerdeten Kühlkörper 13 aufweisen. Auch die Anzahl und Anordnung der LEDs 11 kann bei dem erfindungsgemäßen Lichtmodul 10 beliebig gewählt werden.

Patentansprüche

1. Lichtmodul (10) für eine Beleuchtungseinrichtung (1) eines Kraftfahrzeugs, das Lichtmodul (10) umfassend eine Halbleiterlichtquelle (11) und einen Kühlkörper (13), wobei die Halbleiterlichtquelle (11) in einer thermischen Verbindung zu dem Kühlkörper (13) angeordnet ist, und ferner umfassend eine elektrische Leitung (16) zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung von beliebigen elektronischen Komponenten der Beleuchtungseinrichtung (1), wobei zumindest ein Teil der Leitung (16) zumindest durch einen Teil des Kühlkörpers (13) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (13) eine sich über die gesamte Breite des Kühlkörpers erstreckende Vertiefung (21) aufweist, in der der durch den Kühlkörper (13) geführte Teil der Leitung (16) verläuft.
2. Lichtmodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (13) ein Hauptelement (19) und mehrere davon abstehende, zueinander beabstandete Kühlelemente (15, 18) aufweist, wobei die Vertiefung (21) in dem Hauptelement (19) ausgebildet ist.
3. Lichtmodul (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (21) zumindest teilweise durch eine Platine (14), auf der die Halbleiterlichtquelle (11) angeordnet ist, abgedeckt ist.
4. Lichtmodul (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Oberfläche der Platine (14) mit einer metallischen Beschichtung (22) versehen ist.
5. Lichtmodul (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine auf dem Kühlkörper (13) ange-

ordnete Oberfläche der Platine (14) mit der metallischen Beschichtung (22) versehen ist.

6. Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (13) geerdet ist.
7. Lichtmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (16) zur Energieversorgung und/oder Ansteuerung eines Elektromagneten, eines Schrittmotors und/oder einer Lichtquelle ausgebildet ist.
8. Beleuchtungseinrichtung (1) eines Kraftfahrzeugs, die Beleuchtungseinrichtung (1) umfassend ein Gehäuse (2) und mindestens ein darin angeordnetes Lichtmodul (6, 7, 10), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Lichtmodule (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.

Claims

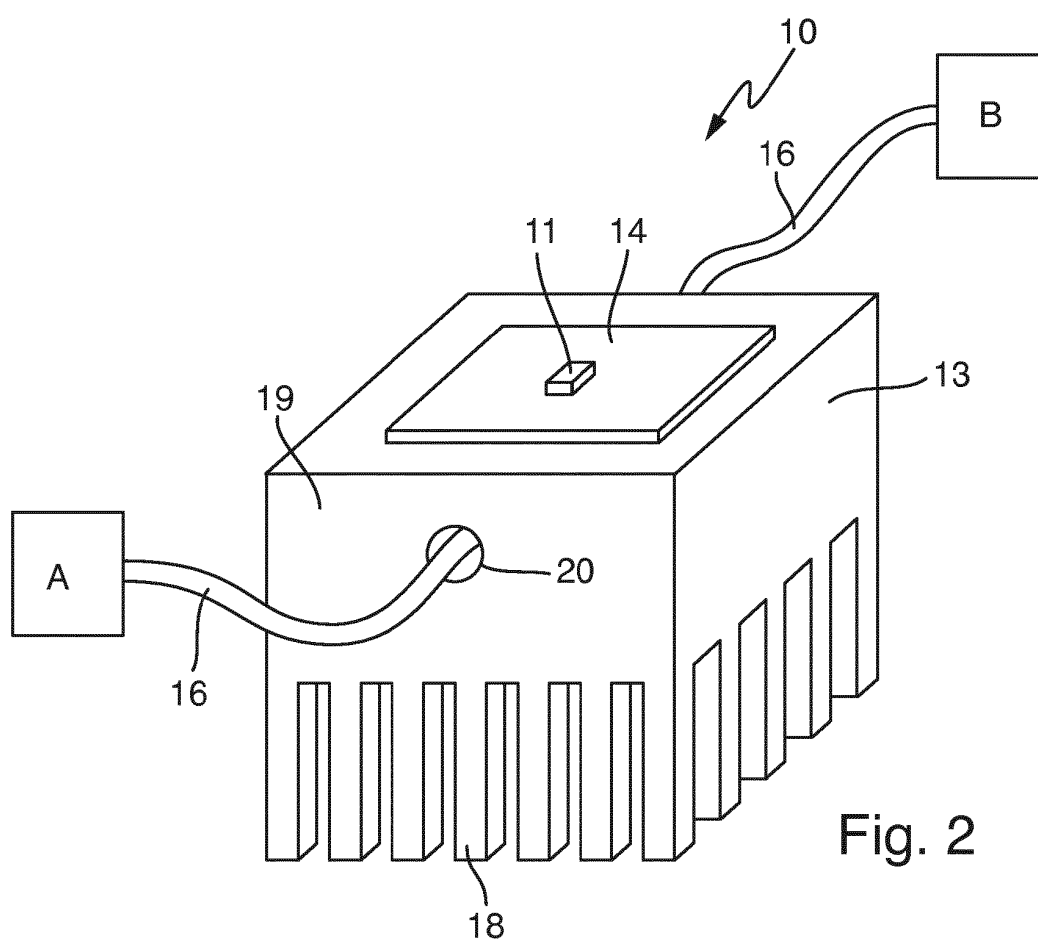
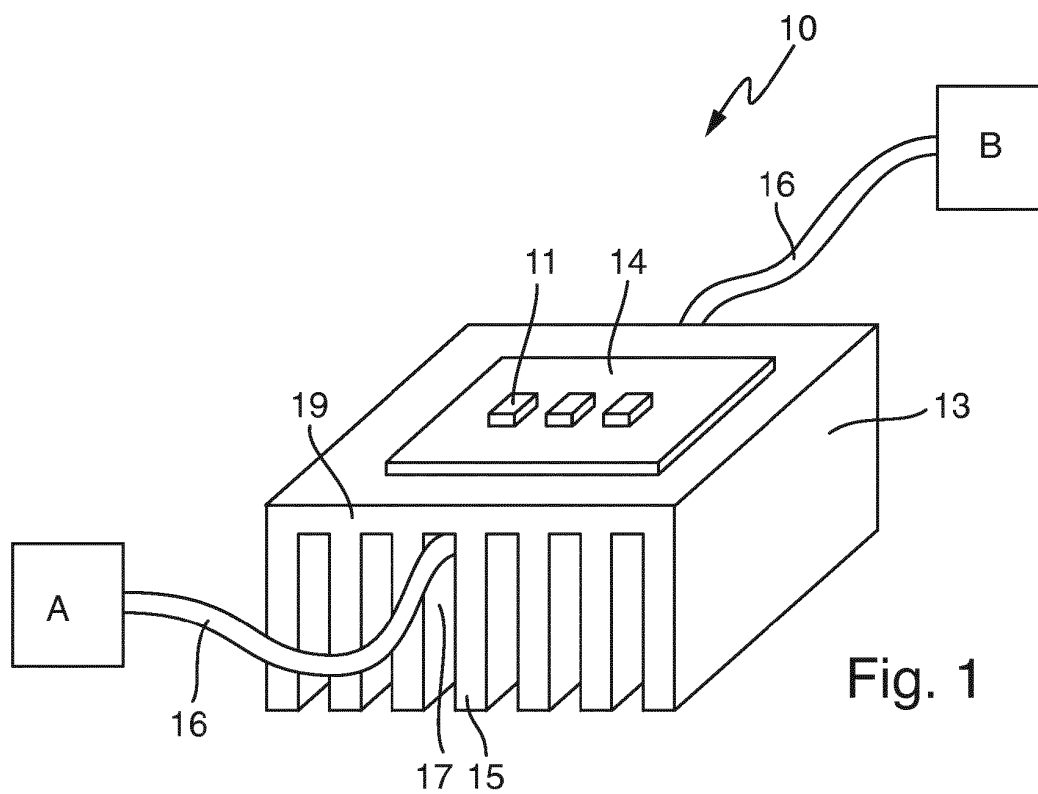
1. Light module (10) for a lighting device (1) of a motor vehicle, the light module (10) comprising a semiconductor light source (11) and a heat sink (13), the semiconductor light source (11) being arranged in a thermal connection to the heat sink (13), and further comprising an electrical line (16) for supplying energy to and/or controlling any electronic components of the lighting device (1), at least part of the line (16) extending through at least part of the heat sink (13), **characterized in that** the heat sink (13) has a recess (21) which extends over the entire width of the heat sink and in which the part of the line (16) that is guided through the heat sink (13) extends.
2. Light module (10) according to claim 1, **characterized in that** the heat sink (13) has a main element (19) and a plurality of cooling elements (15, 18) projecting therefrom that are spaced apart from one another, the recess (21) being formed in the main element (19).
3. Light module (10) according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the recess (21) is at least partially covered by a printed circuit board (14) on which the semiconductor light source (11) is arranged.
4. Light module (10) according to claim 3, **characterized in that** at least one surface of the printed circuit board (14) is provided with a metal coating (22).
5. Light module (10) according to claim 4, **characterized in that** a surface of the printed circuit board (14) that is arranged on the heat sink (13) is provided with the metal coating (22).

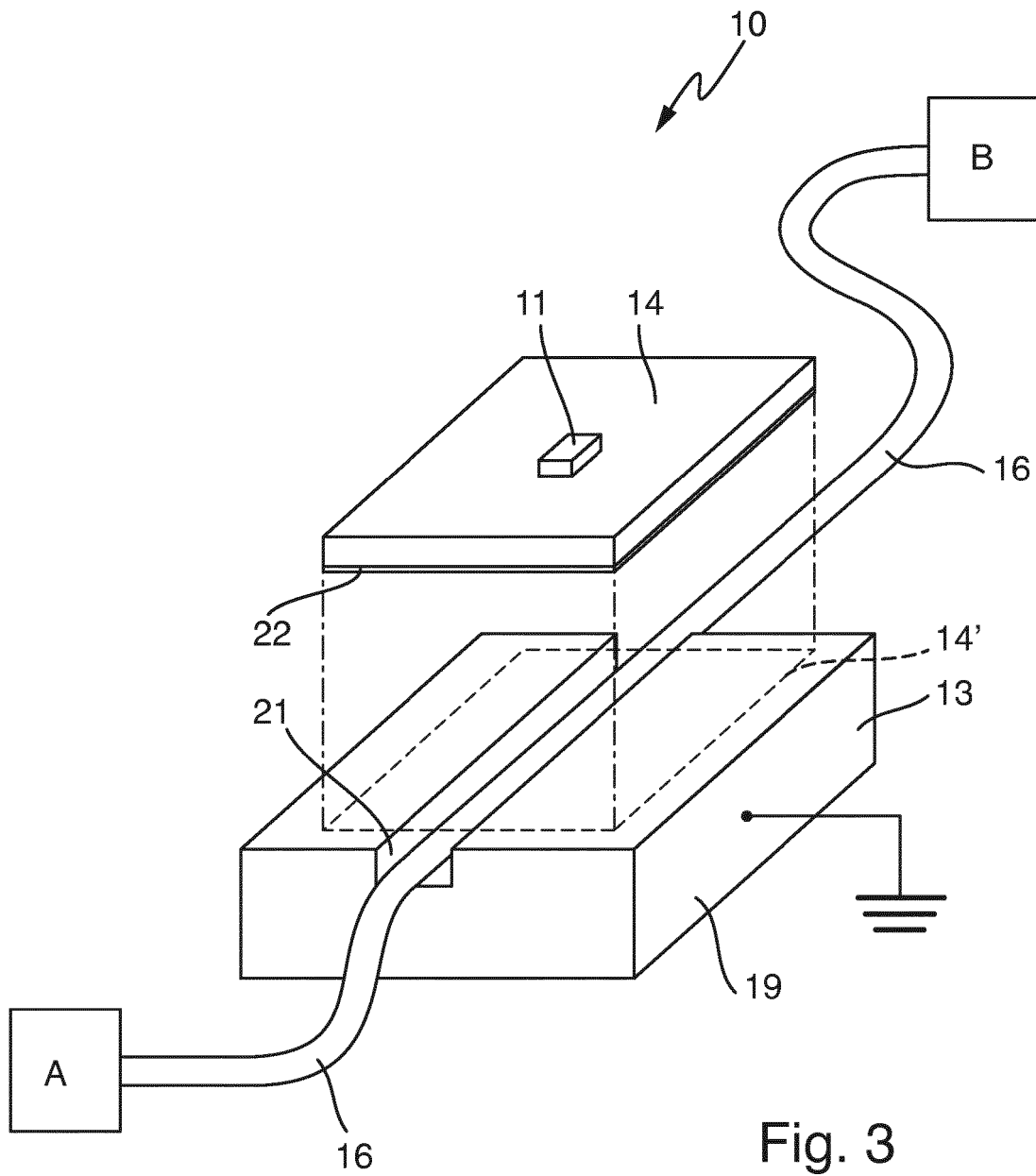
6. Light module (10) according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the heat sink (13) is grounded.
7. Light module (10) according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** the line (16) is designed to supply energy to and/or control an electromagnet, a stepper motor and/or a light source.
8. Lighting device (1) of a motor vehicle, the lighting device (1) comprising a housing (2) and at least one light module (6, 7, 10) arranged therein, **characterized in that** at least one of the light modules (10) is designed according to any of claims 1 to 7.

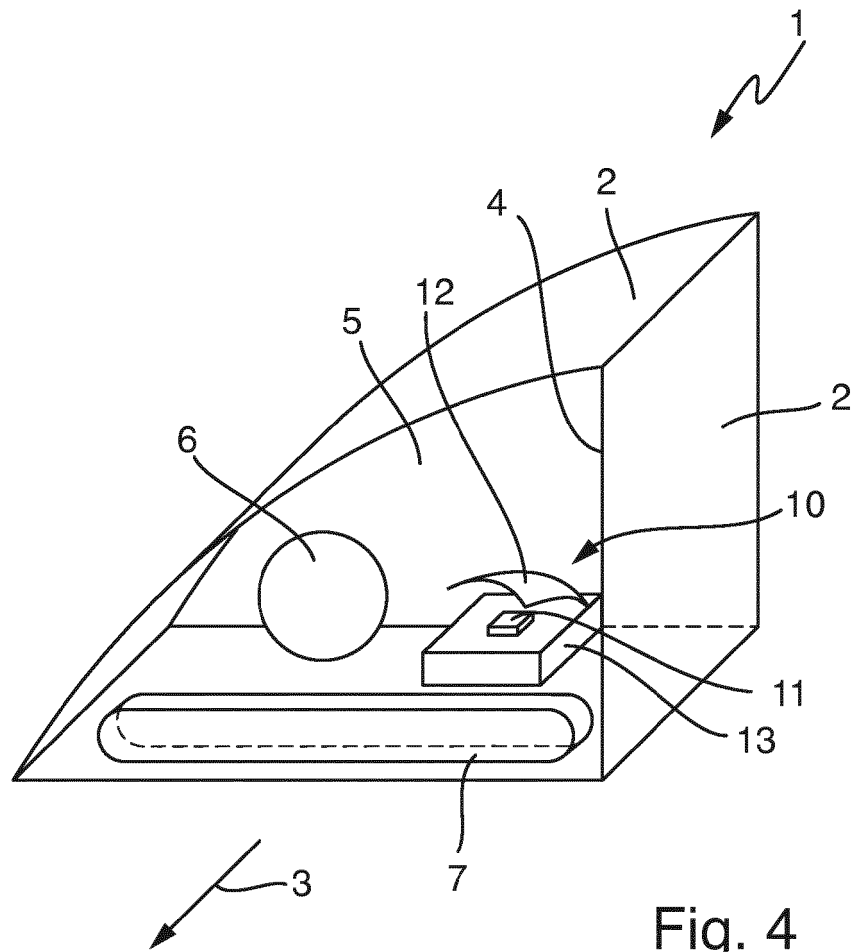
Revendications

1. Module d'éclairage (10) pour un dispositif d'éclairage (1) d'un véhicule automobile, le module d'éclairage (10) comprenant une source lumineuse semi-conductrice (11) et un corps de refroidissement (13), la source lumineuse semi-conductrice (11) étant disposée en contact thermique avec le corps de refroidissement (13), et comprenant en outre un conduit électrique (16) pour l'alimentation en énergie et/ou pour la commande de tout composant électronique du dispositif d'éclairage (1), au moins une partie du conduit (16) passant au moins par une partie du corps de refroidissement (13), **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (13) comprend un enfoncement (21) s'étendant sur la largeur entière du corps de refroidissement, dans lequel enfoncement s'étend la partie du conduit (16) passant par le corps de refroidissement (13).
2. Module d'éclairage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (13) comprend un élément principal (19) et plusieurs éléments de refroidissement (15, 18) en saillie sur celui-ci et espacés les uns des autres, l'enfoncement (21) étant formé dans l'élément principal (19).
3. Module d'éclairage (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enfoncement (21) est recouvert au moins partiellement par une platine (14) sur laquelle la source lumineuse semi-conductrice (11) est disposée.
4. Module d'éclairage (10) selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**au moins une surface de la platine (14) est recouverte d'un revêtement métallique (22).
5. Module d'éclairage (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**une surface de la platine (14), disposée sur le corps de refroidissement (13), est pourvue du revêtement métallique (22).

6. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (13) est relié à la masse.
7. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le conduit (16) est configuré pour l'alimentation en énergie et/ou la commande d'un électro-aimant, d'un moteur pas-à-pas et/ou d'une source lumineuse.
8. Dispositif d'éclairage (1) d'un véhicule automobile, le dispositif d'éclairage (1) comprenant un boîtier (2) et au moins un module d'éclairage (6, 7, 10) disposé dans celui-ci, **caractérisé en ce qu'**au moins un des modules d'éclairage (10) est configuré selon l'une des revendications 1 à 7.







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 202004003793 U1 [0001]