

(19)



(10)

AT 518543 B1 2017-11-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50554/2016
(22) Anmeldetag: 17.06.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2017

(51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2275738 A2
DE 102007050893 A1

(73) Patentinhaber:
ZKW Group GmbH
3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:
Gürtl Josef Ing.
3233 Kilb (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber
OG
WIEN (AT)

(54) LED Systemreflektor mit Wärmekopplung

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung (1) für einen Fahrzeugscheinwerfer, wobei die Beleuchtungsanordnung (1) umfasst:

- zumindest eine LED Lichtquelle (2),
- zumindest einen Reflektor (3), welcher der zumindest einen LED-Lichtquelle (2) zugeordnet ist,
- zumindest einen LED-Lichtquellen-Träger (4), auf welchen die zumindest eine LED-Lichtquelle (2) befestigt ist, wobei
- auf dem Reflektor (3) Positionierungsmittel (3a, 3b, 3c) oder zusätzlich an der Beleuchtungsanordnung (1) vorgesehene Fixierelemente zum Positionieren des zumindest einen LED-Lichtquellen-Trägers (4) an dem Reflektor vorgesehen sind,
- und wobei die Positionierungsmittel (3a, 3b, 3c) und/oder die Fixierelemente dazu eingerichtet sind, die LED-Lichtquellen-Träger (4) an dem Reflektor (3) zu befestigen, wobei der Reflektor (3) zumindest teilweise aus metallischem Magnesium enthaltendem Material besteht.

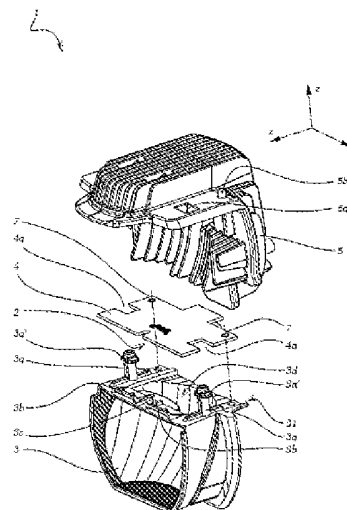


Fig. 1

Beschreibung

LED SYSTEMREFLEKTOR MIT WÄRMEKOPPLUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für einen Fahrzeugscheinwerfer, wobei die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

[0002] - zumindest eine LED Lichtquelle,

[0003] - zumindest einen Reflektor, welcher der zumindest einen LED-Lichtquelle zugeordnet ist,

[0004] - zumindest einen LED-Lichtquellen-Träger, auf welchen die zumindest eine LED-Lichtquelle befestigt ist, wobei

[0005] - auf dem Reflektor Positionierungsmittel oder zusätzlich an der Beleuchtungsvorrichtung vorgesehene Fixierelemente zum Positionieren des zumindest einen LED-Lichtquellen-Trägers an dem Reflektor vorgesehen sind,

[0006] - und wobei die Positionierungsmittel und/oder die Fixierelemente dazu eingerichtet sind, die LED-Lichtquellen-Träger an dem Reflektor zu befestigen.

[0007] Die Anzahl der Positionierungsmittel und/oder Fixierelemente beträgt in Summe zumindest zwei, sodass der Lichtquellen-Träger die Position des Lichtquellen-Trägers an zumindest zwei Stellen in Bezug auf den Reflektor festgelegt ist.

[0008] Zudem betrifft die Erfindung einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0009] Im Fahrzeugscheinwerferbau kommen vermehrt LED-Lichtquellen, welche aus einer oder mehreren Leuchtdioden bestehen, zur Erzeugung einer (oder mehrerer) Hauptlichtverteilung(en), wie etwa von Fernlichtverteilung, abgeblendeten Lichtverteilungen, z.B. Abblendlicht usw. zum Einsatz. Üblicherweise wird dabei das Licht von einer oder mehreren LED-Lichtquellen über einen oder mehrere Reflektoren in einen Bereich vor dem Kraftfahrzeug, in welches der Fahrzeugscheinwerfer eingebaut ist, abgestrahlt und diese beleuchtet/beleuchten den Bereich vor dem Fahrzeug.

[0010] Um eine gesetzeskonforme Lichtverteilung realisieren zu können, ist es wichtig, dass Reflektor und zugeordnete Lichtquelle(n) korrekt zueinander positioniert werden. Insbesondere bei der Verwendung von LED-Lichtquellen kommt diesem Thema eine noch verstärkte Bedeutung zu, da hier relativ geringe Abweichungen von der Sollposition bereits zu unerwünschten und/oder nicht zulässigen Effekten im Lichtbild führen können.

[0011] Üblicherweise ist bzw. sind die LED-Lichtquelle(n) auf einem Kühlkörper angeordnet. Die LED-Lichtquelle(n) sitzt bzw. sitzen dabei auf einem Träger, der üblicherweise in Form einer LED-Platine ist, und der Träger wiederum ist auf dem Kühlkörper angeordnet, beispielsweise mit diesem verklebt. Der zugehörige Reflektor wird entsprechend positioniert und anschließend an dem Kühlkörper bzw. in Bezug auf den Kühlkörper fixiert, in der Regel mit diesem oder mit einem anderen feststehenden Bauteil der Beleuchtungsvorrichtung verschraubt.

[0012] Dabei hat sich allerdings häufig gezeigt, dass es durch den Befestigungsvorgang, insbesondere durch das Festschrauben des Reflektors und die dabei auftretenden Kräfte zu einem Verziehen des Reflektors kommen kann oder es generell bei dem Befestigungsvorgang zu einem unbeabsichtigten Verstellen des Reflektors aus der Optimalposition kommt. Dies hat nachteilige Auswirkungen auf das erzielte Lichtbild, teilweise mit dem Resultat, dass das Lichtbild nicht mehr den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

[0013] Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin eine Beleuchtungsvorrichtung zu schaffen, die kostengünstig und einfach herstellbar und gleichzeitig formbeständig und robust ist.

[0014] Diese Aufgabe wird mit einer Beleuchtungsvorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß der Reflektor zumindest teilweise aus metallisches Magnesium enthaltendem Material besteht. Dadurch ist es möglich, den Reflektor leichtgewichtig und trotzdem formstabil auszugestalten. Insbesondere weist ein solcher Reflektor im Vergleich zu herkömmlichen bisher zumeist aus Kunststoff gefertigten Reflektoren eine erhöhte mechanische Festigkeit sowie eine erhöhte Wärmeleitfähigkeit auf, weshalb die Verformung des Reflektors aufgrund von Verbindungen mit dem LED-Lichtquellen-Träger und/oder anderen Elementen eines Fahrzeugscheinwerfers unproblematisch ist und zu keinem „Verziehen“ des Reflektors führt. Zudem kann die erhöhte Wärmeleitfähigkeit des Reflektors dazu genutzt werden, von der Beleuchtungsvorrichtung umgesetzte Verlustleistung bzw. Wärme aufzunehmen und an die Umgebung des Reflektors abzugeben und damit die LED's der Beleuchtungsvorrichtung zu kühlen. Die LED-Lichtquelle ist dabei dem Reflektor zugewandt, sodass dieser von der Lichtquelle abgestrahltes Licht reflektieren kann.

[0015] Zur Verbesserung des Wärmeübergangs von dem LED-Lichtquellen-Träger hin zu dem Reflektor kann vorgesehen sein, dass der LED-Lichtquellen-Träger den Reflektor in zumindest einem Kontaktbereich kontaktiert, wobei in dem Kontaktbereich zumindest ein Mittel zur Verbesserung des Wärmeübergangs von dem LED-Lichtquellen-Träger hin zu dem Reflektor vorgesehen.

[0016] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Mittel zur Verbesserung des Wärmeübergangs von dem LED-Lichtquellen-Träger hin zu dem Reflektor Kupferbahnen, Kupferinsets, Wärmespreizflächen und/oder Wärmeleitpaste umfasst. Unter einer Wärmespreizfläche wird eine wärmeleitende Fläche verstanden, die zu dem Zweck der Wärmeleitung entlang der Wärmespreizfläche vorgesehen ist.

[0017] Besonders günstig kann es sein, wenn sich das zumindest eine Mittel zumindest teilweise bis hin zu der zumindest einen LED-Lichtquelle erstreckt.

[0018] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Reflektor zu zumindest 80 Gewichtsprozent aus metallischen Magnesium besteht. Weitere Bestandteile des Reflektors können z.B. auch Aluminium und/oder z.B. Zink sein, das der Magnesiumlegierung zugesetzt ist. Beispielsweise könnte das Material AZ91 vorgesehen sein.

[0019] Zudem kann vorgesehen sein, dass der Reflektor eine reflektierende Beschichtung aufweist. Der Reflektor weist zu diesem Zweck eine Lackbeschichtung zur Glättung der körnigen Oberfläche des Magnesiums auf, auf die anschließend beispielsweise eine reflektierende Aluminiumschicht aufgetragen ist.

[0020] Besonders günstig kann es sein, wenn der Reflektor durch Magnesium-Spritzgießen hergestellt ist.

[0021] Unter dem Ausdruck „Magnesium-Spritzgießen“ wird ein Verfahren verstanden, bei welchem Magnesium in einen teigigen Zustand gebracht wird und ähnlich dem Kunststoff-Spritzgussverfahren in eine Spritzgussform eingebracht wird. Dieses Verfahren ist z.B. unter den geschützten Markenbezeichnungen „Thixomolding“ oder „Mold-Thix“ bekannt geworden. So ist z.B. der Homepage des Unternehmens „LTC GmbH“ zu dem Verfahren „Thixomolding“ sinngemäß folgendes zu entnehmen: Thixomolding ist ein Spritzgießverfahren, bei dem das Magnesium im „teigigen“ Zustand in die Spritzgussform eingeschossen wird. Es bildet sich dabei eine laminare Fließfront, ähnlich der beim Kunststoff-Spritzguss. Der teigige Materialzustand wird durch gleichzeitiges Scheren und Erwärmen des Magnesiums erzeugt, bevor dieses in die Gussform eingebracht wird. Dies erfolgt in einer Magnesium-Spritzgussmaschine unter Schutzgas. Über eine Schnecke und äußere Erwärmung kann Magnesium auf eine Temperatur von 560 ° bis 600 °C gebracht und dann in die Formhöhle eines Werkzeuges gepresst werden. Der Einspritzvorgang samt Nachdruck kann beispielsweise 0,03 Sekunden dauern, die Zykluszeit je nach Teilegröße bei 20-45 Sekunden betragen. Durch die laminare Fließfront beim Thixomolding entstehen Teile mit gleichmäßigerer Materialstruktur und geringerer Porosität bzw. ohne Lunker im Vergleich zu Druckguss.

[0022] Damit können folgende Vorteile vereint werden:

1. Gute Abformgenauigkeit inklusive Referenzstifte
2. Gute Oberflächengüte (Lackierung für Reflektorfläche ist jedoch erforderlich)
3. Hohe Steifigkeit
4. Wärmeleitfähigkeit
5. Integration von Kühlrippen
6. Hohe Integrationsdichte
7. Geringes Gewicht

[0023] In Summe kann damit eine vereinfachte, stabile und kostengünstige Gesamtlösung erreicht werden.

[0024] Zudem kann vorgesehen sein, dass der LED-Lichtquellen-Träger sowie der Reflektor Öffnungen zur Aufnahme von Positionierungsmitteln und/oder Fixierelementen aufweisen. Besonders günstig kann es sein, wenn die Positionierungsmittel und/oder Fixierelemente als Schrauben zum Eingriff in die Öffnungen ausgebildet sind.

[0025] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Reflektor Kühlrippen aufweist.

[0026] Auch kann vorgesehen sein, dass der LED-Lichtquellen-Träger mit einem Kühlkörper verbunden ist.

[0027] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der LED-Lichtquellen-Träger als Printplatte ausgebildet ist, die Kupferinserts aufweist.

[0028] Außerdem kann vorgesehen sein, dass an dem Reflektor zusätzliche Positionierungsmittel zur Positionierung eines Kühlkörpers an dem Reflektor vorgesehen sind.

[0029] Anders ausgedrückt kann der Nachteil des Standes der Technik wie folgt formuliert werden: Bei den derzeit ausgeführten LED Modulen wird die LED auf eine Printplatte (IMS) mit relativ großen Toleranzen gelötet. Im nächsten Prozessschritt wird die LED vermessen und auf einen Kühlkörper geklebt. Anschließend wird ein Reflektor auf den Kühlkörper oder über einen dazwischen befestigten Tragrahmen positioniert und befestigt. Dadurch bildet sich eine Reihe von toleranzbehafteten Teilen, die für das Gesamtergebnis von entscheidender Bedeutung sind, das zudem durch die Montage beeinflusst werden kann.

[0030] Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann durch den Einsatz von genau positionierten LED's der Reflektor direkt über Referenzstifte am Reflektor und Referenzbohrungen am Print zueinander positioniert und ausgerichtet werden. Die Befestigung zueinander kann dann durch kleben, schrauben, nieten, klemmen etc. verwirklicht werden.

[0031] Auf Grund des begrenzten Wirkungsgrades der LED's kann eine aktive oder passive Kühlung der LED's erforderlich sein.

[0032] Bei den für Scheinwerfer eingesetzten Leistungen ist dazu eine großzügige Dimensionierung und Materialauswahl der Print häufig nicht ausreichend. Deshalb wurden bisher großvolumige Kühlkörper dafür verwendet.

[0033] Durch Verwendung eines wärmeleitfähigen Materials für den Reflektor, nämlich eines magnesiumhaltigen Materials, und eine wärmetechnische Anbindung an den Print, kann der Reflektor teilweise oder zur Gänze als Kühlkörper verwendet werden.

[0034] Bei Bedarf kann die Printrückseite mit einem Kühlkörper ergänzt werden.

[0035] Als Kühlkörper kann beispielsweise eingesetzt werden:

[0036] • A199,5 mit der doppelten Wärmeleitung wie AL Druckguss

[0037] • Bronze Legierung CuSn15 mit der 3 fachen Wärmeleitung als AL Druckguss, kann in verzinnter Ausführung auch verlötet werden

[0038] • Oder ähnlichen Legierungen

[0039] • Beziehbar als kostengünstiges Strangpressprofil, Stanzbiegeteil aus Blech oder Fließpressteil

[0040] Je nach wärmetechnischen Anforderungen, kann die Anbindung direkt, mittels Wärmeleitfolie, Wärmeleitfilm, Wärmeleitpaste, Wärmeleitkleber oder ähnlichem erfolgen.

[0041] Auf Grund der erforderlichen Wärmeleitung wird als Trägerplattenprint derzeit überwiegend Keramik oder AL Material verwendet. Dies ist einerseits teuer, andererseits sind dabei die Leitungsentflechtungen und die Bauteilbestückung nur einseitig und einlagig möglich. Dies führt mitunter zu Platzproblemen.

[0042] Durch Verwendung von FR4 Material mit Einlage von massiven Kupferbahnen, Kupferinserts oder Wärmespreizflächen zur Wärmeleitung und Wärmeankopplung an den wärmeleitenden Reflektor kann die Kühlung der LED's verbessert werden. Damit sind auch Durchkontaktierungen und mehrlagige Prints möglich. Dies ist eine kostengünstigere Lösung und kann bei Bedarf auch platzschonend mit beidseitiger Bestückung verwendet werden (zB Stecker nach unten oder hinten bestückt).

[0043] Die Erfindung ist im Folgenden anhand einer beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungsform näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht ist. Darin zeigt

[0044] Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung,

[0045] In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

[0046] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform einer Beleuchtungsanordnung 1 für einen Scheinwerfer. Die Beleuchtungsanordnung 1 umfasst dabei in der gezeigten Ausführungsform eine LED-Lichtquelle 2, die in der gezeigten Ausführungsform aus mehreren LED's (Leuchtdioden) besteht. Weiters umfasst die Beleuchtungsanordnung 1 einen lichtformenden Reflektor 3, welcher der LED-Lichtquelle 2 zugeordnet ist. Die LED-Lichtquelle 2 koppelt Licht über eine Einkoppelstelle 3d in den Reflektor 3 ein.

[0047] In dem konkreten Beispiel handelt es sich bei dem Reflektor 3 um einen Reflektor 3, die Einkoppelstelle 3d ist als Öffnung in dem Reflektor 3 ausgebildet, über welche die LED-Lichtquelle 2 ihr Licht auf die reflektierende Fläche des Reflektors 3 abstrahlen kann.

[0048] Generell, also unabhängig von der Art des Reflektors gilt, dass ein oder mehrere LED-Lichtquellen vorgesehen sein können, wobei jede LED-Lichtquelle eine oder mehrere LED's aufweisen kann. Vorzugsweise sind manchen oder alle der LED-Lichtquellen unabhängig voneinander ansteuerbar, d.h. ein-/ausschaltbar und gegebenenfalls auch dimmbar. Ebenso kann es weiters von Vorteil sein, wenn einzelne oder jede LED einer LED-Lichtquelle unabhängig ansteuerbar ist.

[0049] Weiters umfasst die Beleuchtungsanordnung einen LED-Lichtquellen-Träger 4, auf welchen die LED-Lichtquelle 2 befestigt ist. Bei dem Träger 4 handelt es sich in der Regel um eine LED-Platine.

[0050] Schließlich umfasst die Beleuchtungsanordnung 1 noch einen Kühlkörper 5 zum Abführen der von der LED-Lichtquelle 2 erzeugten Wärme sowie einem Fixiermittel, dessen Funktion im Folgenden noch näher beschrieben wird. Der Kühlkörper 5 könnte ebenso einstückig mit dem Reflektor 3 ausgebildet sein. Alternativ dazu könnte der Reflektor 3 auch einzelne Kühlrippen aufweisen.

[0051] Bei einem Zusammenbau der Beleuchtungsanordnung 1 wird vorerst die LED-Platine 4 auf dem Reflektor 3 positioniert und mittels Fixierelementen, beispielsweise Bolzen oder Schrauben, die in korrespondierende Öffnungen 7 eingreifen an dem Reflektor befestigt.

[0052] In der gezeigten Ausführungsform verfügt dabei der Reflektor 3 über zwei vorzugsweise parallele Stege bzw. Rippen, auf welchen der Träger 4 aufliegt.

[0053] Dazu sind vorerst auf dem Reflektor 3 Positioniermittel 3a, 3b, 3c zum Positionieren des LED-Lichtquellen-Trägers 4 vorgesehen.

[0054] Die Positioniermittel an dem Reflektor 3 umfassen dabei zwei Dome 3a, welche einstückig mit dem Reflektor 3 ausgebildet sind und von diesem parallel zueinander verlaufend absteigen. Die Dome 3a sind dabei - allgemein, also unabhängig von der konkreten Ausführungsform des Reflektors - vorzugsweise im Bereich der „Einkoppelstelle“ angeordnet, im konkreten Beispiel also im Bereich der Öffnung 3d des Reflektors 3. Optimal ist es, wenn die Dome 3a dabei symmetrisch um die Einkoppelstelle angeordnet sind.

[0055] Weiters umfassen die Positioniermittel im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Haltefedern 3b, welche wiederum vorzugsweise einstückig mit dem Reflektor 3 ausgebildet sind.

[0056] Anders ausgedrückt, zeigt Figur 1 eine Beleuchtungsvorrichtung 1 für einen Fahrzeugscheinwerfer, wobei die Beleuchtungsvorrichtung 1 zumindest eine LED Lichtquelle 2, zumindest einen Reflektor 3, welcher der zumindest einen LED-Lichtquelle 2 zugeordnet ist und zumindest einen LED-Lichtquellen-Träger 4, auf welchen die zumindest eine LED-Lichtquelle 2 befestigt ist umfasst. Auf dem Reflektor 3 sind Positioniermittel 3a, 3b, 3c oder zusätzlich an der Beleuchtungsvorrichtung 1 vorgesehene Fixierelemente zum Positionieren des zumindest einen LED-Lichtquellen-Trägers 4 an dem Reflektor vorgesehen, wobei die Positioniermittel 3a, 3b, 3c und/oder die Fixierelemente dazu eingerichtet sind, die LED-Lichtquellen-Träger 4 an dem Reflektor 3 zu befestigen, wobei der Reflektor 3 zumindest teilweise aus metallisches Magnesium enthaltendem Material besteht.

[0057] In Anbetracht dieser Lehre ist der Fachmann in der Lage, ohne erfinderisches Zutun zu anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigte Ausführungsform beschränkt. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsform aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Fahrzeugscheinwerfer, wobei die Beleuchtungsvorrichtung (1) umfasst:
 - zumindest eine LED Lichtquelle (2),
 - zumindest einen Reflektor (3), welcher der zumindest einen LED-Lichtquelle (2) zugeordnet ist,
 - zumindest einen LED-Lichtquellen-Träger (4), auf welchen die zumindest eine LED-Lichtquelle (2) befestigt ist, wobei
 - auf dem Reflektor (3) Positionierungsmittel (3a, 3b, 3c) oder zusätzlich an der Beleuchtungsvorrichtung (1) vorgesehene Fixierelemente zum Positionieren des zumindest einen LED-Lichtquellen-Trägers (4) an dem Reflektor (3) vorgesehen sind,
 - und wobei die Positionierungsmittel (3a, 3b, 3c) und/ oder die Fixierelemente dazu eingerichtet sind, die LED-Lichtquellen-Träger (4) an dem Reflektor (3) zu befestigen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reflektor (3) zumindest teilweise aus metallischem Magnesium enthaltendem Material besteht.
2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei LED-Lichtquellen-Träger (4) den Reflektor (3) in zumindest einem Kontaktbereich zum Übergang von Wärme des LED-Lichtquellen-Trägers (4) hin zu dem Reflektor (3) kontaktiert, wobei in dem Kontaktbereich zumindest ein Mittel zur Verbesserung des Wärmeübergangs von dem LED-Lichtquellen-Träger (4) hin zu dem Reflektor (3) vorgesehen.
3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei das zumindest eine Mittel zur Verbesserung des Wärmeübergangs von dem LED-Lichtquellen-Träger (4) hin zu dem Reflektor (3) Kupferbahnen, Kupferinserts, Wärmespreizflächen und/oder Wärmeleitpaste umfasst.
4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei sich das zumindest eine Mittel zumindest teilweise bis hin zu der zumindest einen LED-Lichtquelle (2) erstreckt.
5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Reflektor (3) zu zumindest 80 Gewichtsprozent aus metallischem Magnesium besteht.
6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reflektor (3) eine reflektierende Beschichtung aufweist.
7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reflektor (3) durch Magnesium-Spritzgießen hergestellt ist.
8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der LED-Lichtquellen-Träger (4) sowie der Reflektor (3) Öffnungen zur Aufnahme von Positionierungsmitteln und/ oder Fixierelementen aufweisen.
9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei die Positionierungsmittel (3a, 3b, 3c) und/oder Fixierelemente als Schrauben zum Eingriff in die Öffnungen ausgebildet sind.
10. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reflektor (3) Kühlrippen aufweist.
11. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der LED-Lichtquellen-Träger (4) mit einem Kühlkörper verbunden ist.
12. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der LED-Lichtquellen-Träger (4) als Printplatte ausgebildet ist, die Kupferinserts aufweist.
13. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Reflektor (3) zusätzliche Positionierungsmittel zur Positionierung eines Kühlkörpers an dem Reflektor (3) vorgesehen sind.

14. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Kraftfahrzeug mit zumindest einem Kraftfahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 14.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

1/1

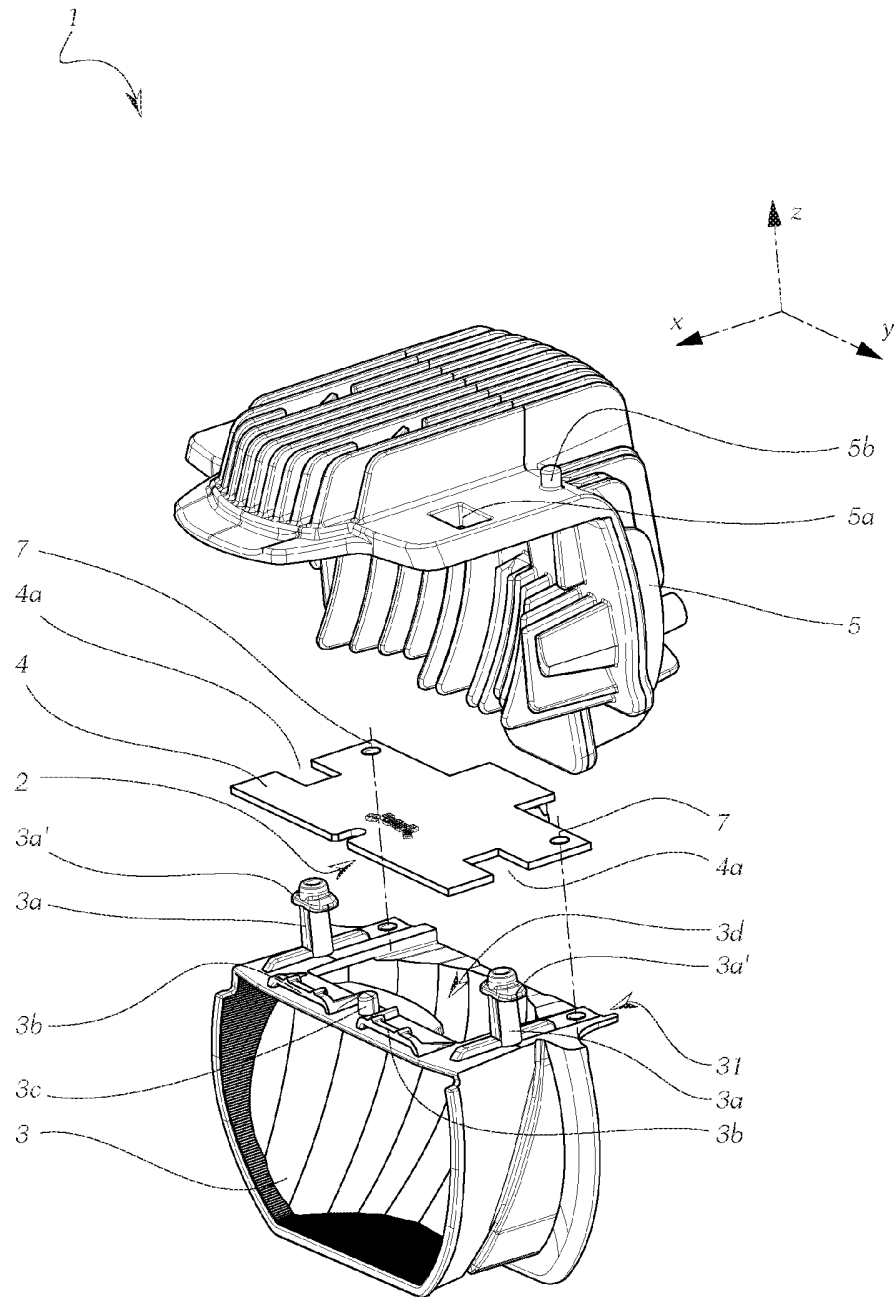


Fig. 1