



(11)

EP 2 341 512 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.07.2011 Patentblatt 2011/27

(51) Int Cl.:
H01F 27/06 (2006.01) **H05B 41/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 10014656.2

(22) Anmeldetag: 16.11.2010

(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

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(30) Priorität: 22.12.2009 DE 102009060778
07.05.2010 DE 102010019679

(71) Anmelder: **Automotive Lighting Reutlingen GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder:

- Johann, Christian
72770 Reutlingen (DE)
- Dabringhausen, Lars
52074 Aachen (DE)
- Jaiser, Thomas
72138 Kirchentellinsfurt (DE)

(74) Vertreter: **Wörz, Volker Alfred**
Dreiss Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(54) Integrierte Gasentladungslampe

(57) Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle (7) mit einer Gasentladungslampe, umfassend ein Steuermodul (16) mit einer Treiberschaltung, ein Zündmodul (17) zur Erzeugung einer Hochspannung sowie einen gasgefüllten Brenner (18), in dem zwischen zwei Elektroden (19, 20) ein Lichtbogen gezündet und aufrechterhalten wird.

Um die Lichtquelle (7) besonders klein, kompakt und gut Handhabbar ausgestalten zu können, wird vorgeschlagen, dass das Steuermodul (16), das Zündmodul (17) und der Brenner (18) an einem gemeinsamen Trägersystem (21) befestigt und zu einer Einheit zusammengefasst sind.

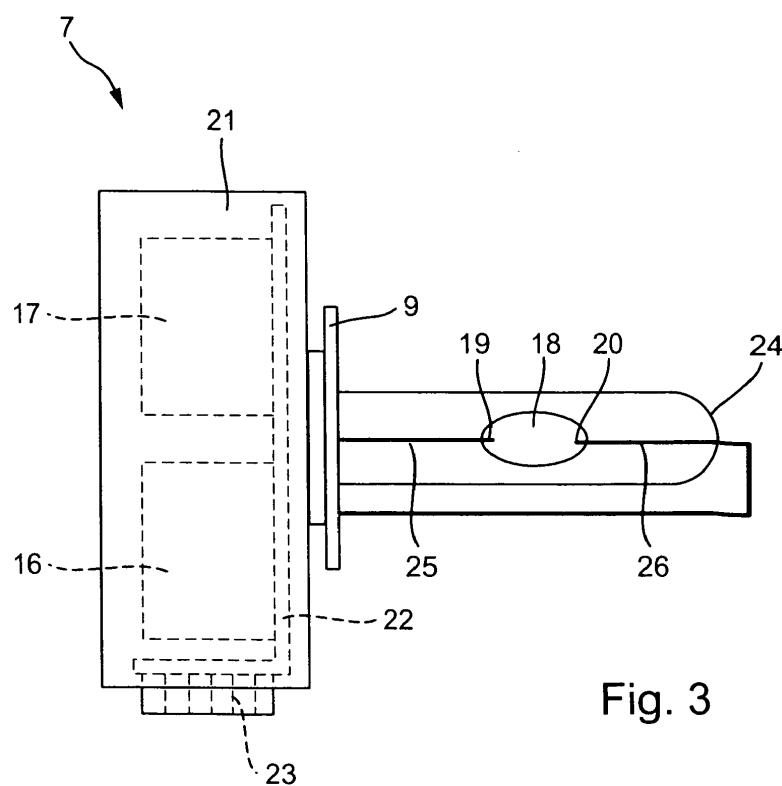


Fig. 3

Beschreibung**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtquelle mit einer Gasentladungslampe. Die Lichtquelle umfasst ein Steuermodul mit einer Treiberschaltung, ein Zündmodul zur Erzeugung einer Hochspannung sowie einen gasgefüllten Brenner, in dem zwischen zwei Elektroden ein Lichtbogen gezündet und aufrechterhalten wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Lichtquelle.

[0002] Eine Lichtquelle der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der WO 2004/083900 A1 oder der WO 2004/084250 A1 bekannt. Bei einer der darin beschriebenen Gasentladungslampen ist in einem Brenner, der auch als Entladungsgefäß oder Innenkolben bezeichnet werden kann, ein Edelgas oder ein Gasgemisch enthalten. Zwischen zwei in den Innenraum des Brenners hineinragenden Elektroden wird eine Spannung angelegt, so dass sich zwischen den Elektroden ein Lichtbogen ausbildet, der zu einer Lichtemission führt, und der Lichtbogen während des Betriebs der Lichtquelle aufrechterhalten werden kann. Dabei erzeugt eine Treiberschaltung eines Steuermoduls bzw. ein Steuergerät der Gasentladungslampe aus der Batteriespannung von 12 V oder 24 V eine Zwischenspannung von einigen 100 V bis über 1.000 V, bspw. etwa 1.200 V, die zwischen zwei Potentialen von -700 V und +500 V anliegen. Aus dieser Zwischenspannung generiert dann ein Zündmodul der Gasentladungslampe eine Zündspannung (Hochspannung) für den Brenner, die mehrere Kilovolt betragen kann, beispielsweise im Bereich zwischen 10 kV und 25 kV, insbesondere im Bereich von 23 kV liegt. Zum Zünden des Lichtbogens wird die Zündspannung an die Elektroden angelegt. Nach dem Zünden des Lichtbogens kann die an den Elektroden anliegende Spannung auf eine Betriebsspannung (Wechselspannung) von lediglich einigen Volt reduziert werden, beispielsweise auf einen Spannungswert von 43 V oder 85 V bei 400 Hz. Die Betriebsspannung wird von einer Treiberschaltung des Steuermoduls geliefert. Die Zündspannung wird vorzugsweise durch Hochtransformieren der Betriebsspannung generiert.

[0003] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Lichtquellen ist das Steuermodul separat und räumlich getrennt von dem Brenner angeordnet. Das Zündmodul ist bei den bekannten Lichtquellen entweder in das Steuermodul integriert oder unmittelbar am Brenner und/oder einem Sockel der Gasentladungslampe angeordnet. Die von dem Steuermodul generierte Betriebsspannung wird über eine abgeschirmte Leitung zum Brenner beziehungsweise zum Zündmodul geführt und an die Elektroden angelegt. Die dezentrale Anordnung des Steuermoduls hat bei den bekannten Gasentladungslampen vor allem thermische Gründe. So umfasst die in dem Steuermodul ausgebildete Treiberschaltung eine Vielzahl

elektronischer Bauelemente, die während des Betriebs der Lichtquelle eine zum Teil erhebliche Wärmemenge erzeugen. Diese kann in einem Abstand zum Brenner, bei niedrigeren Umgebungstemperaturen, besser abgeführt werden. Der im Innenraum des Brenners gezündete und aufrechterhaltene Lichtbogen erzeugt sehr hohe Temperaturen, die im Bereich von mehreren 100 °C liegen und sogar 1.000 °C oder mehr erreichen können. Diese hohen Temperaturen würden zu einer Beeinträchtigung oder gar Beschädigung der Treiberschaltung beziehungsweise deren elektronischen Bauteile führen, wenn das Steuermodul in räumlicher Nähe zum Brenner angeordnet wäre.

[0004] Nachteilig bei den bekannten Lichtquellen ist jedoch der relativ große Platzbedarf aufgrund des separaten und räumlich getrennt zur restlichen Lichtquelle angeordneten Steuermoduls. Außerdem sorgt die erforderliche geschirmte Verbindungsleitung zwischen dem Steuermodul und der restlichen Lichtquelle (Brenner oder Zündmodul) für zusätzliche Kosten und erhöhten Aufwand bei der Montage. Aufgrund der über die Verbindungsleitung übertragenen Wechselspannungssignale und die dadurch hervorgerufene elektromagnetische Strahlung ist es erforderlich, dass die Verbindungsleitung gut gegen elektromagnetische Strahlung abgeschirmt wird. Dies erfolgt beispielsweise durch ein die Verbindungsleitung umgebendes Metallgeflecht oder Metall-Kunststoff-Geflecht. Dieses Geflecht muss jedoch einer Vielzahl von Anforderungen genügen, was zu relativ hohen Kosten für die geschirmte Verbindungsleitung führt. Wenn die Lichtquelle beispielsweise Teil eines bewegbaren Lichtmoduls ist, muss das Geflecht so flexibel ausgebildet sein, dass eine Relativbewegung des Brenners relativ zum Steuermodul durch die geschirmte Verbindungsleitung nicht oder nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Ansonsten kann eine zuverlässige Bewegung, insbesondere eine gleichförmige Bewegung, des Lichtmoduls nicht sichergestellt werden oder es sind dazu besonders starke Kräfte und besonders große und schwere Antriebeinheiten erforderlich.

[0005] Ausgehend von dem beschriebenen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lichtquelle umfassend eine Gasentladungslampe möglichst kompakt, kleinbauend, einfach handhabbar und kostengünstig auszustalten.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von der Lichtquelle der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass das Steuermodul, das Zündmodul und der Brenner an einem gemeinsamen Trägersystem befestigt und zu einer Einheit zusammengefasst sind.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird also entgegen der bisherigen Praxis das Steuermodul in der Nähe des Brenners, nämlich an einem gemeinsamen Trägersystem der Lichtquelle angeordnet. Dies ist dadurch möglich, dass die Gasentladungslampe eine geringere Leistung und damit auch eine geringere Wärmeentwicklung während des Betriebs als herkömmliche in Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtungen bisher einge-

setzte Gasentladungslampen hat. Vorzugsweise hat die Gasentladungslampe der erfindungsgemäßen Lichtquelle eine um etwa 20% bis 30% gegenüber herkömmlichen Gasentladungslampen reduzierte elektrische Leistung. Wenn man beispielsweise davon ausgeht, dass herkömmliche Gasentladungslampen eine Leistung von 35 Watt haben, hat die Gasentladungslampe der erfindungsgemäßen Lichtquelle beispielsweise eine Leistung von etwa 25 Watt. Die verringerte Leistung führt zu geringeren Temperaturen des Lichtbogens, deutlich weniger Abwärme, und die Verlustleistung des Steuermoduls verringert sich ebenfalls.

[0008] Der verringerte Lichtstrom aufgrund der reduzierten Leistung führt nicht zwangsläufig zu einer schlechteren Ausleuchtung der Fahrbahn oder anderer Bereiche vor dem Kraftfahrzeug. Vielmehr ist es möglich, durch eine Optimierung der übrigen Komponenten der mit der leistungsverringerten Gasentladungslampe ausgestatteten Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtung eine mit leistungsstärkeren herkömmlichen Gasentladungslampen vergleichbare Ausleuchtung zu erzielen. Die zu optimierenden Komponenten der Beleuchtungseinrichtung umfassen beispielsweise eine Primäroptik (zum Beispiel einen Reflektor), eine Sekundäroptik (zum Beispiel eine Projektionslinse), eine Abdeckscheibe eines Gehäuses sowie beliebig andere die Lichtverteilung beeinflussende Komponenten der Beleuchtungseinrichtung.

[0009] Ganz entscheidend für die vorliegende Erfindung ist die Tatsache, dass die reduzierte Leistung der Gasentladungslampe dazu führt, dass die Gasentladungslampe während des Betriebs deutlich weniger Abwärme erzeugt als herkömmliche Gasentladungslampen. Erst dadurch ist es möglich, das Steuermodul in der Nähe des Brenners an einem gemeinsamen Trägersystem zu befestigen, ohne dass das Steuermodul bzw. dessen Treiberschaltung oder die elektronischen Bauteile in ihrer Funktion eingeschränkt werden oder gar Schaden nehmen.

[0010] Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Lichtquelle ist es, dass kein separates, von der übrigen Gasentladungslampe getrenntes Steuermodul, beispielsweise in Form eines Steuergeräts mit eigenem Steuergerätegehäuse, vorhanden ist, das im Kraftfahrzeug angeordnet werden muss. Außerdem entfallen durch das Zusammenfassen von Steuermodul, Zündmodul und Brenner zu einer gemeinsamen Einheit die Verbindungsleitungen zwischen Steuermodul und Brenner beziehungsweise Zündmodul. Schließlich ist es möglich, die Lichtquelle als eine einzelne Einheit gesondert Handzuhaben, wodurch der Transport und der Einbau der Lichtquelle in einer erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung wesentlich erleichtert wird.

[0011] Die einzelnen Module der Lichtquelle, nämlich Steuermodul, Zündmodul und Brenner, können als separate Module gefertigt und einzeln getestet werden. Im abschließenden Fertigungsprozess werden dann alle Module in bzw. an dem gemeinsamen Trägersystem

montiert. Auf diese Weise wäre es beispielsweise auch möglich, unterschiedliche Module zu verschiedenen Lichtquellen für verschiedene Einsatzzwecke und Kundenwünsche zu kombinieren, ohne dass jeweils eine komplette Neuentwicklung einer Lichtquelle erforderlich wäre. Stattdessen kann eine neue Lichtquelle aus bewährten, bereits einzeln getesteten Modulen zusammengesetzt werden. Dadurch können die Entwicklungszeit und -kosten deutlich reduziert werden.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Trägersystem ein Gehäuse, insbesondere ein Metallgehäuse, umfasst. Das Gehäuse ist vorzugsweise aus einem Metallblech, insbesondere einem Aluminiumblech, gebogen oder als ein Metalldruckgussgehäuse, insbesondere aus Aluminiumdruckguss, ausgebildet. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung sind das Steuermodul und das Zündmodul in einem gemeinsamen Gehäuse des Trägersystems angeordnet. Der Brenner wäre über das Zündmodul an dem Gehäuse befestigt, wobei Leitungen oder Drähte die Elektroden des Brenners mit dem Inneren des Gehäuses und dem darin angeordneten Steuermodul beziehungsweise dem Zündmodul verbinden. Das Gehäuse kann neben der Aufgabe der Befestigung der Teilkomponenten der Lichtquelle auch die Funktionen Schutz vor Feuchtigkeit, Schmutz und mechanischer Beanspruchung, Wärmeableitung (Entwärmung bzw. Kühlung) sowie EMV-Abschirmung erfüllen. Gemäß dieser Weiterbildung dient das Trägersystem also nicht nur zur Befestigung von Steuermodul, Zündmodul und Brenner, sondern gleichzeitig als Gehäuse, Kühlkörper und EMV-Abschirmung.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse Mittel zur Erhöhung einer Wärmeabgabe an die Umgebung aufweist. Zu diesem Zweck kann das Gehäuse beispielsweise mit Kühlrippen oder Kühlstiften oder anderen Elementen, welche die zur Wärmeabgabe nutzbare Oberfläche vergrößern, ausgestattet sein. Vorteilhafterweise hat die Oberfläche des Gehäuses einen hohen Emissionsgrad von zum Beispiel $> 0,7$, insbesondere von $> 0,9$. Der Emissionsgrad eines Körpers gibt an, wie viel Strahlung er im Vergleich zu einem idealen Wärmestrahlern, einem sogenannten schwarzen Körper, abgibt. Es gibt verschiedene Emissionsgrade, beispielsweise einen gerichteten spektralen Emissionsgrad, einen hemisphärischen spektralen Emissionsgrad, einen gerichteten Gesamt-Emissionsgrad, oder einen hemisphärischen Gesamt-Emissionsgrad. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird unter Emissionsgrad der hemisphärische Gesamt-Emissionsgrad verstanden. Dieser liegt gemäß der vorliegenden Ausführungsform oberhalb von 0,7, insbesondere oberhalb von 0,9. Der Emissionsgrad des Gehäuses kann durch eine geeignete Oberflächenbehandlung verbessert werden. Um den Emissionsgrad des Gehäuses zu verbessern, kann dieses zum Beispiel mit geeigneten Lacken lackiert werden. Die Lacke sollten sich im Infrarot-Wellenlängenbereich idealer Wei-

se wie ein "schwarzer Strahler" verhalten, die Lacke sollten also die Wärmestrahlung möglichst vollständig absorbieren und an die Umgebung abgeben. Entscheidend bei dieser Ausführungsform ist, dass der Emissionsgrad der Oberfläche des Gehäuses durch geeignete Behandlung größer wird als die entsprechende unbehandelte Oberfläche (Basismaterial). Unbehandelt hat Aluminium einen Emissionsgrad von ca. 0,15. Je nach Auslegung des Gehäuses und der darin angeordneten Wärme abgebenden Komponenten kann bereits ein Emissionsgrad von ca. 0,7 genügen, vorzugsweise ist er jedoch oberhalb von 0,9.

[0014] Aus thermischer Sicht ist es besonders vorteilhaft, solche Module der Lichtquelle im oberen Bereich des Trägersystems anzutragen, die ohne Funktionsbeeinträchtigung oder die Gefahr einer Beschädigung hohe Temperaturen ertragen können. So wäre es beispielsweise denkbar, das Zündmodul beziehungsweise die elektrische Schaltung des Zündmoduls oben am Trägersystem anzutragen. Module, die thermisch nicht so hoch beansprucht werden können, sollten möglichst weit unten am Trägersystem befestigt sein. So sollte beispielsweise ein Stecker des Steuermoduls beziehungsweise Zündmoduls möglichst weit unten am Trägersystem angeordnet sein. Der Stecker kann auch außerhalb des Gehäuses angeordnet sein.

[0015] Die vorliegende Erfindung umfasst auch Kraftfahrzeugbeleuchtungseinrichtungen mit mindestens einer erfindungsgemäßen Lichtquelle. Die Beleuchtungseinrichtung ist vorzugsweise als ein Kraftfahrzeugscheinwerfer ausgebildet.

[0016] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei haben die nachfolgend beschriebenen Komponenten und Bauteile die angegebenen Merkmale und Vorteile jeweils auch einzeln, das heißt auch ohne die übrigen Komponenten und Bauteile der Erfindung, ohne dass dies im Einzelfall jedes Mal erwähnt ist. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Lichtquelle gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Figur 2 ein Lichtmodul der Beleuchtungseinrichtung aus Figur 1; und

Figur 3 eine erfindungsgemäße Lichtquelle des Lichtmoduls aus Figur 2 bzw. der Beleuchtungseinrichtung aus Figur 1 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform.

[0017] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung für Kraftfahrzeuge in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Die Beleuchtungseinrichtung 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als ein Kraftfahrzeugscheinwerfer ausgebildet.

Selbstverständlich kann die Beleuchtungseinrichtung 1 auch als eine Leuchte oder ähnliches ausgebildet sein. Der Scheinwerfer 1 umfasst ein Gehäuse 2, das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist. In einer Lichtaustrittsrichtung 3 weist das Scheinwerfergehäuse 2 eine Lichtaustrittsöffnung auf, die durch eine transparente Abdeckscheibe 4 verschlossen ist.

Die Abdeckscheibe 4 ist aus farblosem Kunststoff oder Glas gefertigt. Die Scheibe 4 kann ohne optisch wirksame Profile (zum Beispiel Prismen) als sogenannte klare Scheibe ausgebildet sein. Alternativ kann die Scheibe 4 zumindest bereichsweise mit optisch wirksamen Profilen versehen sein.

[0018] Im Inneren des Scheinwerfergehäuses 2 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Lichtmodule 5, 6 angeordnet. Die Lichtmodule 5, 6 sind fest oder relativ zu dem Gehäuse 2 bewegbar angeordnet. Die Lichtmodule 5, 6 sind zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung, beispielsweise einer Abblendlicht-, einer Fernlicht-, einer Stadtlicht-, einer Landstraßenlicht-, einer Autobahnlicht-, einer Nebellicht-, einer statischen oder dynamischen Kurvenlicht- oder einer beliebig anderen statischen und/oder adaptiven Lichtverteilung ausgebildet. Die Lichtmodule 5, 6 erzeugen die gewünschte Lichtfunktion entweder alleine oder in Kombination miteinander, indem die von jedem einzelnen Lichtmodul 5; 6 gelieferten Teillichtverteilungen zu der gewünschten Lichtverteilung überlagert werden. Die Lichtmodule 5, 6 können als Reflexionsmodul und/oder als Projektionsmodul ausgebildet sein. Selbstverständlich können in dem Scheinwerfergehäuse 2 auch mehr oder weniger als die zwei dargestellten Lichtmodule 5, 6 vorgesehen sein.

[0019] In Figur 2 ist eines der Lichtmodule 5, 6 beispielhaft im Detail dargestellt. Das Lichtmodul 5, 6 aus Figur 2 ist als ein Projektionsmodul ausgebildet. Es umfasst eine Lichtquelle 7, die elektromagnetische Strahlung, vorzugsweise für das menschliche Auge sichtbares Licht, aussendet. Außerdem umfasst das Lichtmodul 5, 6 eine Primäroptik 8 in Form eines Reflektors zum Bündeln des ausgesandten Lichts. Die Lichtquelle 7 ist von der Rückseite des Reflektors 8 her in eine im Scheitel des Reflektors 8 ausgebildete Aufnahmeöffnung eingeführt und dort befestigt, beispielsweise bajonettiert. Zur Befestigung der Lichtquelle 7 an dem Reflektor 8 ist an der Lichtquelle 7 ein Lampensockel 9 vorgesehen.

[0020] Das von der Lichtquelle 7 ausgesandte und vom Reflektor 8 gebündelte Licht wird von einer Sekundäroptik 10, die beispielsweise als eine Projektionslinse ausgebildet ist, auf der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug abgebildet. Die Linse 10 ist mittels eines Linsenhalters 11 am vorderen Rand des Reflektors 8 befestigt. Falls die von dem Lichtmodul 5, 6 zu erzeugende Lichtverteilung eine horizontale Helldunkelgrenze aufweist (beispielsweise bei einer Abblendlichtverteilung oder einer Nebellichtverteilung), ist zwischen der Primäroptik 8 und der Sekundäroptik 10 eine Blendenanordnung 12 angeordnet, deren Oberkante 13 von der Projektionslinse 10

als Helldunkelgrenze auf die Fahrbahn vor das Kraftfahrzeug projiziert wird. Der Verlauf der Oberkante 13 der Blendenanordnung 12 kann zur Erzeugung einer variablen beziehungsweise adaptiven Lichtverteilung variiert werden. Ebenso ist es denkbar, dass die Blendenanordnung 12 in ihrer Gesamtheit um eine in einem Abstand zu einer optischen Achse 14 des Lichtmoduls 5, 6 und quer dazu verlaufende Drehachse 15 verschwenkbar ist. Auf diese Weise kann die Blende 12 in den Strahlengang hinaus oder aus diesem herausbewegt werden, und die von dem Lichtmodul 5, 6 ausgesandte Lichtverteilung kann zwischen einer abgeblendeten Lichtverteilung (zum Beispiel Abblendlicht) und einer nicht abgeblendeten Lichtverteilung (zum Beispiel Fernlicht) umgeschaltet werden.

[0021] Die in dem Lichtmodul 5, 6 zum Einsatz kommende Lichtquelle 7 ist im Detail in Figur 3 gezeigt. Die Lichtquelle 7 umfasst eine Gasentladungslampe sowie ein Steuermodul 16 mit einer Treiberschaltung zur Erzeugung einer Zwischenspannung bzw. einer Betriebsspannung für die Gasentladungslampe, ein Zündmodul 17 zur Erzeugung einer Hochspannung (Zündspannung) aus der Zwischenspannung sowie einen gasgefüllten Brenner 18. Der Brenner 18 ist vorzugsweise mit einem Edelgas oder Gasgemisch gefüllt. In den Brenner 18 ragen zwei Elektroden 19, 20, zwischen denen zum Betrieb der Lichtquelle 7 ein Lichtbogen gezündet und für die Dauer des Betriebs der Lichtquelle 7 aufrechterhalten wird. Der gasgefüllte Brenner 18 (sog. innerer Glaskolben) ist seinerseits innerhalb eines vorzugsweise luftgefüllten Glaskolbens 24 (sog. äußerer Glaskolben) angeordnet. Sowohl der Brenner 18 als auch der Glaskolben 24 bestehen vorzugsweise aus einem Quarzglas. Durch den Glaskolben 24 erstrecken sich Zuführungsleitungen 25, 26, über welche die Zündspannung beziehungsweise die Betriebsspannung an die Elektroden 19, 20 angelegt wird. Die Leitungen 25, 26 sind durch den Sockel 9 in das Innere des Gehäuses 21 geführt und dort an das Steuermodul 16 und/oder das Zündmodul 17 angeschlossen.

[0022] Bei der erfindungsgemäßen Lichtquelle 7 sind das Steuermodul 16, das Zündmodul 17 und der Brenner 18 an einem gemeinsamen Trägersystem 21 befestigt und zu einer Einheit zusammengefasst. Das Trägersystem 21 kann neben der Befestigung der Teilkomponenten 16, 17 auch die Funktionen eines Gehäuses für die elektrischen Schaltungen des Steuermoduls 16 und des Zündmoduls 17 sowie die Funktion eines Kühlkörpers, über den die Abwärme der elektronischen Bauelemente des Steuermoduls 16 und/oder des Zündmoduls 17 an die Umgebung abgegeben wird. Das Gehäuse 21 schützt die Schaltungen bzw. elektronischen Bauteile des Steuermoduls 16 und des Zündmoduls 17 vor Schmutz, Feuchtigkeit und mechanischer Beschädigung. Außerdem bietet das Gehäuse 21 eine EMV-Abschirmung, damit elektromagnetische Störungen von außerhalb nicht auf die Schaltungen bzw. elektronischen Bauteile des Steuermoduls 16 und des Zündmoduls 17 wirken und

andererseits elektromagnetische Störungen der Schaltungen bzw. elektronischen Bauteile des Steuermoduls 16 und des Zündmoduls 17 nicht auf außerhalb befindliche Schaltungen und Bauteile wirken.

5 **[0023]** Die elektronischen Bauteile der Schaltungen des Steuermoduls 16 und des Zündmoduls 17 sind auf einer oder mehreren Leiterplatten 22 angeordnet, mechanisch befestigt und elektrisch kontaktiert. Über auf der Leiterplatte 22 ausgebildete Leiterbahnen stehen die 10 beiden Module 16, 17 miteinander sowie mit anderen Komponenten zur Energieversorgung und/oder Signalübertragung in elektrischer Verbindung. Bei den übrigen Komponenten handelt es sich beispielsweise um ein Stecker- oder Buchsenelement 23, das an der Unterseite 15 der Leiterplatte 22 ausgebildet ist und durch eine Öffnung im Gehäuse 21 nach außen ragt. An das Stecker- oder Buchsenelement 23 kann ein entsprechendes Buchsenbeziehungsweise Steckerelement (in Figur 3 nicht dargestellt) mit einer Verbindungsleitung angeschlossen werden, über das die Lichtquelle 7 beziehungsweise das 20 Steuermodul 16 und das Zündmodul 17 mit einem übergeordneten Steuergerät, beispielsweise einem sogenannten Bodycontroller, sowie zur Energieversorgung mit einer Spannungsversorgung, beispielsweise einer 25 Kraftfahrzeubatterie, in Verbindung steht.

[0024] Bei der erfindungsgemäßen Lichtquelle 7 ist es 30 erstmals möglich, das Steuermodul 16 in unmittelbarer Nähe zu dem Brenner 18 zu positionieren, ohne dass es zu thermischen Problemen beziehungsweise einer Überhitzung der elektronischen Komponenten des Steuermoduls 16 kommt. Dies wird dadurch ermöglicht, dass der Brenner 18 eine gegenüber herkömmlichen Gasentladungslampen verringerte Lampenleistung hat. Die hohe Packungsdichte der erfindungsgemäßen Lichtquelle 7 ist 35 möglich, da die reduzierte Leistung der Lichtquelle 7 das thermische Management auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten beherrschbar macht. Die verschiedenen Teilkomponenten der erfindungsgemäßen Lichtquelle 7, nämlich das Steuermodul 16, das Zündmodul 17 und der 40 Brenner 18, können als separate Module gefertigt und getestet werden. Im abschließenden Fertigungsprozess werden dann alle erforderlichen Module in dem gemeinsamen Trägersystem 21 montiert. Aus thermischer Sicht ist es vorteilhaft, Module, die hohe Temperaturen ertragen können, wie beispielsweise das Zündmodul 17, oben im Trägersystem 21 zu montieren. Module, die thermisch nicht so hoch beanspruchbar sind, wie beispielsweise das Steuermodul 16 oder das Stecker-/Buchsenelement 23, werden unten im Trägersystem 21 montiert. Die erfindungsgemäße Lichtquelle 7 erlaubt einen besonders kompakten Aufbau einer Gasentladungslampe. Aufgrund der kleinen Bauform ist es zur Kühlung empfehlenswert, den Anteil der abgestrahlten Wärmeenergie durch geeignete Maßnahmen zu erhöhen. Hierzu ist es 45 möglich, die Oberfläche des Gehäuses 21 mit einem besonders hohen Emissionsgrad (zum Beispiel 0,9) auszuführen. Der besonders hohe Emissionsgrad kann zum 50 Beispiel durch Lackieren des Gehäuses 21 mit geeigne- 55

ten Lacken erreicht werden. Die Lacke müssen sich im Infrarot-Bereich idealer Weise wie ein "schwarzer Strahler" verhalten.

5

Patentansprüche

1. Lichtquelle (7) mit einer Gasentladungslampe, umfassend ein Steuermodul (16) mit einer Treiberschaltung, ein Zündmodul (17) zur Erzeugung einer Hochspannung sowie einen gasgefüllten Brenner (18), in dem zwischen zwei Elektroden (19, 20) ein Lichtbogen gezündet und aufrecht erhalten wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuermodul (16), das Zündmodul (17) und der Brenner (18) an einem gemeinsamen Trägersystem (21) befestigt und zu einer Einheit zusammengefasst sind. 10
2. Lichtquelle (7) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägersystem ein Gehäuse, insbesondere ein Metallgehäuse, umfasst. 20
3. Lichtquelle (7) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse Mittel zur Erhöhung einer Wärmeabgabe an die Umgebung aufweist. 25
4. Lichtquelle (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Gehäuses einen Emissionsgrad von größer 0,7, insbesondere von größer 0,9 aufweist. 30
5. Lichtquelle (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Gehäuses lackiert ist. 35
6. Lichtquelle (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zündmodul bei in Betriebsposition befindlicher Lichtquelle oberhalb des Steuermoduls und/oder des Brenners am Trägersystem angeordnet ist. 40
7. Beleuchtungseinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend mindestens eine Lichtquelle (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 6. 45
8. Beleuchtungseinrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (1) als ein Kraftfahrzeugscheinwerfer ausgebildet ist. 50

55

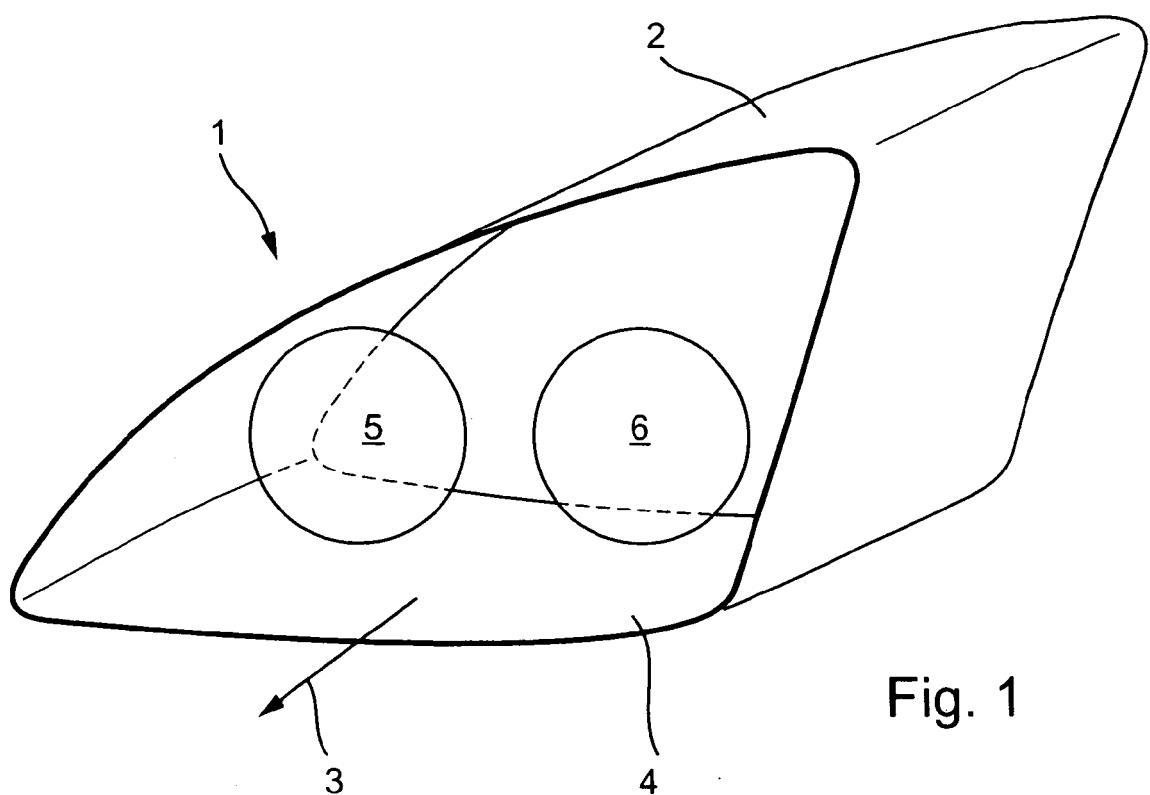
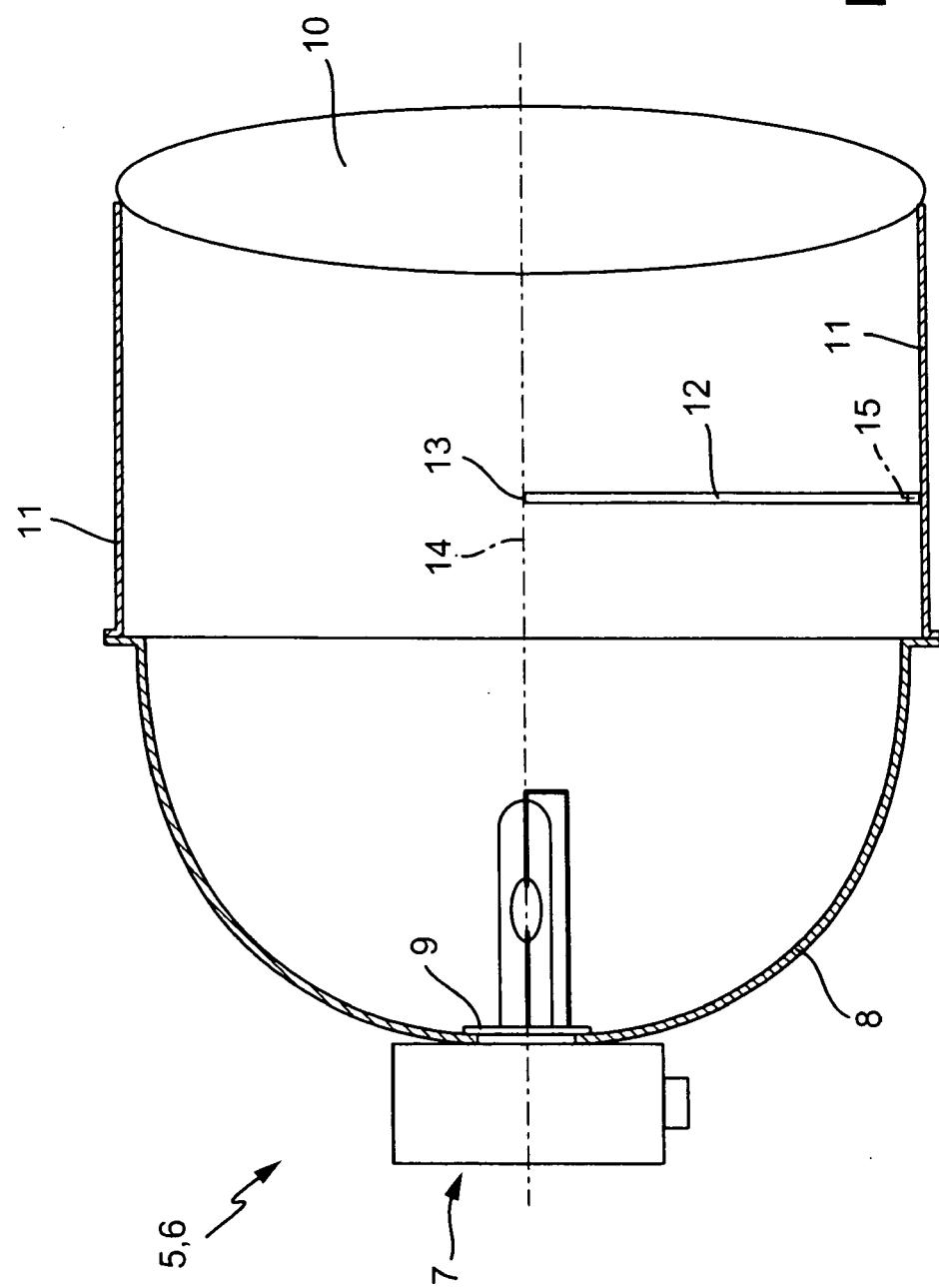


Fig. 1

Fig. 2



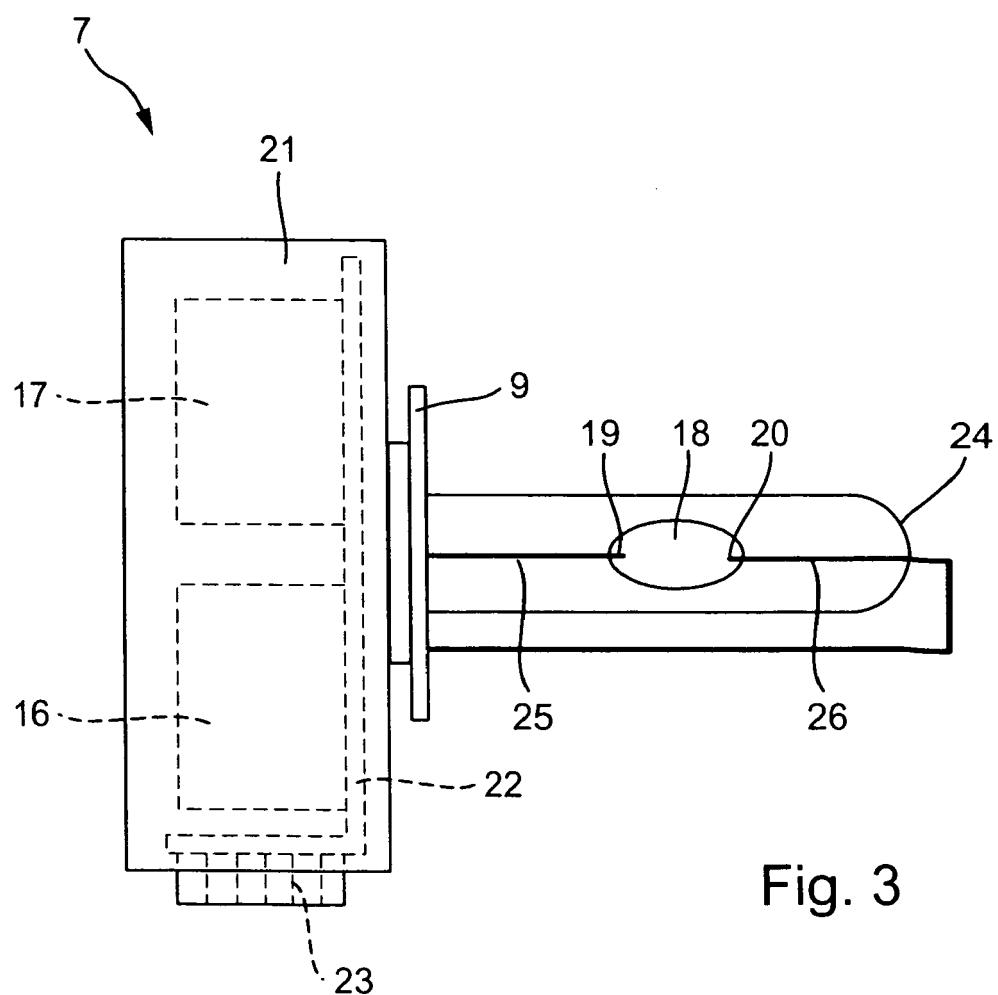


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 01 4656

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	EP 0 855 851 A2 (TOYO DENSO KK [JP]) 29. Juli 1998 (1998-07-29)	1,2,7,8	INV. H01F27/06 H05B41/02
Y	* Spalte 1, Zeile 26 - Zeile 30 * * Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 53 * * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 38 * * Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 57 * * Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 19 * * Abbildungen 1-12 *	3-6	
X	EP 1 273 848 A1 (DENSO CORP [JP]) 8. Januar 2003 (2003-01-08)	1,2,7,8	
Y	* Absätze [0001], [0005], [0007] * * Absatz [0016] - Absatz [0020] * * Abbildungen 1-7 *	3-6	
X	DE 102 21 160 A1 (DENSO CORP [JP]) 21. November 2002 (2002-11-21)	1,2,7,8	
Y	* Absätze [0003], [0006], [0011] * * Absätze [0031], [0032] *	3-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			H01F H05B
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 13. Mai 2011	Prüfer Pöllmann, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 01 4656

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikamente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikament		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0855851	A2	29-07-1998	DE	69812195 D1	24-04-2003
			DE	69812195 T2	21-08-2003
			JP	3632183 B2	23-03-2005
			JP	10214733 A	11-08-1998
			US	6049163 A	11-04-2000
<hr/>					
EP 1273848	A1	08-01-2003	DE	60200982 D1	23-09-2004
			DE	60200982 T2	05-01-2005
			JP	4496514 B2	07-07-2010
			JP	2003022702 A	24-01-2003
			US	2003006706 A1	09-01-2003
<hr/>					
DE 10221160	A1	21-11-2002	US	2002167819 A1	14-11-2002
<hr/>					

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

- WO 2004083900 A1 [0002]
- WO 2004084250 A1 [0002]