(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 500 868 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl.[7]: **F21S 8/10**

(21) Anmeldenummer: **04013157.5**

(22) Anmeldetag: **03.06.2004**

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

(30) Priorität: **24.07.2003 DE 10333836**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
81543 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Brandenburg, Wilhelm**
  33098 Paderborn (DE)
- **Hering, Oliver**
  89539 Niederstotzingen (DE)
- **Reiners, Thomas, Dr.**
  89429 Bachhagel (DE)

(54) Leuchtdioden-Modul für Fahrzeugscheinwerfer und Fahrzeugscheinwerfer

(57) Die Erfindung betrifft ein Leuchtdioden-Modul (1) für einen Fahrzeugscheinwerfer, das einen Träger (10) für mehrere Leuchtdioden besitzt und dessen Träger (10) eine axialsymmetrisch zu einer Längsachse (A-A) ausgebildete Mantelfläche (11) aufweist, wobei auf der Mantelfläche (11) des Trägers (10) mehrere Leuchtdioden (21) angeordnet sind und der Träger (10) mit mindestens einem Lichtlenkmittel (311) versehen ist, um das von den Leuchtdioden (21) emittierte Licht in Richtungen quer zur Längsachse (A-A) des Trägers (10) zu lenken.

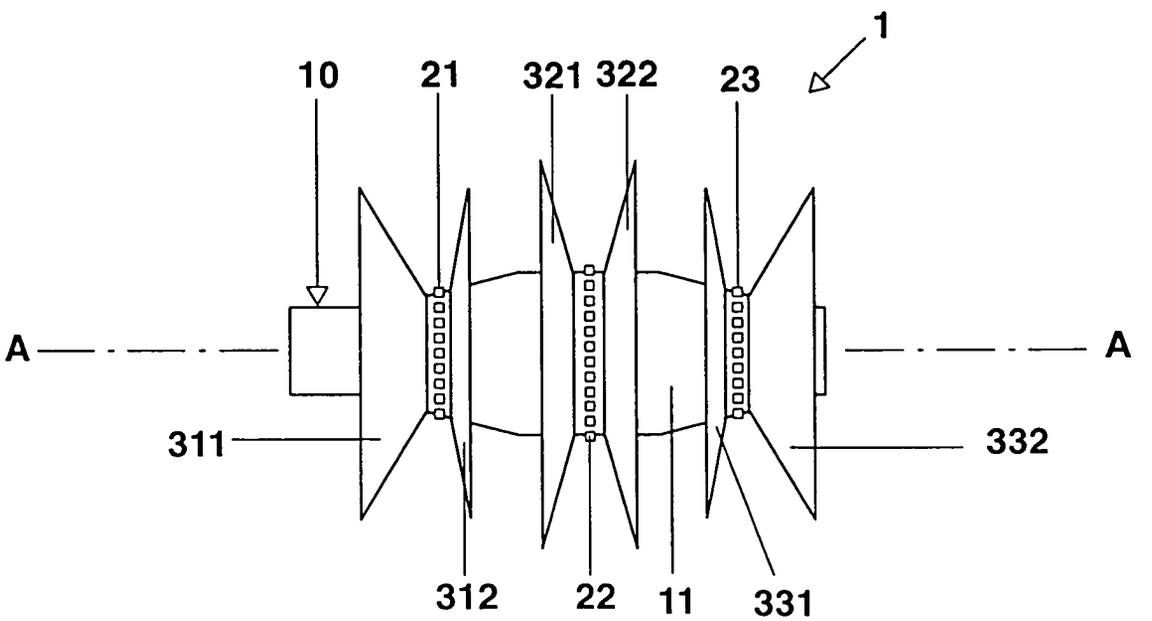

FIG. 1

EP 1 500 868 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Leuchtdioden-Modul für einen Fahrzeugscheinwerfer gemäß des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 und einen Fahrzeugscheinwerfer gemäß des Oberbegriffs des Patentanspruchs 9.

I. Stand der Technik

[0002] Die Offenlegungsschrift WO 01/01037 A1 offenbart einen Fahrzeugscheinwerfer mit einer Vielzahl von als Lichtquelle dienenden Leuchtdioden. Das von den Leuchtdioden emittierte Lichtbündel besitzt mindestens zwei Segmente mit Licht aus unterschiedlichen spektralen Bereichen. Ein erstes Segment des Lichtbündels weist einen hohen Anteil an weißem oder gelborangem Licht und ein zweites Segment weist einen hohen Anteil an blau-grünem Licht auf.

[0003] Die Offenlegungsschrift EP 1 298 382 A1 beschreibt ein Leuchtdioden-Modul für eine Fahrzeugleuchte mit einem Reflektor und einem Träger für Leuchtdioden, wobei der Träger eine ebene Oberfläche besitzt, auf dem die Leuchtdioden angeordnet sind.

II. Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Leuchtdioden-Modul für einen Fahrzeugscheinwerfer bereitzustellen, das zur Erzeugung diverser, für einen Fahrzeugscheinwerfer typischer Lichtverteilungen geeignet ist. Außerdem ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Fahrzeugscheinwerfer bereitzustellen, der die Erzeugung der typischen Lichtverteilungen eines Fahrzeugscheinwerfers allein mittels Leuchtdioden als Lichtquellen ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 9 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0006] Das erfindungsgemäße Leuchtdioden-Modul besitzt einen Träger für mehrere Leuchtdioden, wobei der Träger erfindungsgemäß mit mindestens einem Lichtlenkmittel versehen ist, um das von den Leuchtdioden emittierte Licht in vorgegebene Raumrichtungen zu lenken.

[0007] Durch das erfindungsgemäße Leuchtdioden-Modul wird eine optimale Anpassung der Form der räumlich ausgedehnten Lichtquelle, die hier aus mehreren Leuchtdioden besteht, an den Reflektor des Fahrzeugscheinwerfers ermöglicht. Es hat sich gezeigt, dass mittels des erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls in einem Fahrzeugscheinwerfer unterschiedliche Lichtverteilungen, insbesondere für Abblendlicht, Fernlicht, Nebellicht, Standlicht und Tagfahrlicht, erzeugt werden können. Das erfindungsgemäße Leuchtdioden-Modul dient dabei als Lichtquelle in dem Fahrzeugscheinwerfer und ersetzt die konventionelle Halogenglühlampe oder die Metallhalogenide und Xenon enthaltende Hochdruckentladungslampe. Die Leuchtdioden besitzen erheblich längere Lebensdauer als die vorgenannten Lampen.

[0008] Der Träger des erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls ist vorzugsweise axialsymmetrisch, insbesondere rotationssymmetrisch ausgebildet. Er weist eine axialsymmetrisch zu einer Längsachse ausgebildete Mantelfläche auf, auf der mehrere Leuchtdioden und das mindestens eine Lichtlenkmittel angeordnet sind, um das von den Leuchtdioden emittierte Licht in Richtungen quer zur Längsachse des Trägers zu lenken. Die Leuchtdioden des erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls sind vorteilhaft entlang mindestens eines Ringes angeordnet, dessen Ringachse parallel zur Längsachse des Trägers oder in der Längsachse des Trägers verläuft. Dadurch kann ein optimales Zusammenwirken des Leuchtdioden-Moduls mit dem Reflektor des Fahrzeugscheinwerfers gewährleistet werden.

[0009] Das mindestens eine Lichtlenkmittel ist gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels als reflektierende Fläche ausgebildet. Vorzugsweise ist die mindestens eine lichtreflektierende Fläche den ringförmig angeordneten Leuchtdioden zugewandt, um deren Licht in Richtungen quer zur Längsachse des Trägers zu bündeln. Gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels sind sogar zwei lichtreflektierende Flächen vorgesehen, die den entlang des mindestens einen Ringes angeordneten Leuchtdioden zugewandt sind um deren Licht quer zur Längsrichtung des Trägers auf den Reflektor des Fahrzeugscheinwerfers zu lenken. Diese lichtreflektierenden Flächen sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie den Träger ringförmig umgeben, um die Lichtverluste zu minimieren.

[0010] Die Lichtlenkmittel können aber auch als lichtdurchlässige Refraktorelemente, beispielsweise als optische Linsen, ausgebildet sein, die jeweils unmittelbar auf den ringförmig angeordneten Leuchtdioden angeordnet sind und das Licht in Richtungen quer zur Längsachse des Trägers bündeln. Es ist aber auch möglich, das Refraktorelement als einen unmittelbar auf den ringförmig angeordneten Leuchtdioden fixierten, ringförmigen Lichtleiter auszubilden, dessen seitliche Ringflächen totalreflektierend ausgebildet sind und dessen Umfangsfläche lichtdurchlässig ist, um das von den

[0011] Leuchtdioden emittierte Licht in Richtungen quer zur Längsachse des Trägers zu bündeln.

[0012] Der erfindungsgemäße Fahrzeugscheinwerfer weist ein Leuchtdioden-Modul, das einen Träger für mehrere Leuchtdioden besitzt, einen Reflektor zum Reflektieren des von dem Leuchtdioden-Modul emittierten Lichts und mindestens eine optische Linse zur Abbildung des von dem Reflektor reflektierten Lichts auf. Erfindungsgemäß ist der Träger des Leuchtdioden-Moduls des Fahrzeugscheinwerfers mit mindestens einem Lichtlenkmittel versehen, um das von den Leuchtdioden emittierte Licht in vorgegebene Raumrichtungen zu len-

ken.

[0013] Vorzugsweise weist der Träger eine axialsymmetrisch zu einer Längsachse ausgebildete Mantelfläche auf, wobei auf der Mantelfläche mehrere Dioden und das mindestens eine Lichtlenkmittel angeordnet sind, um das von den Leuchtdioden emittierte Licht in Richtungen quer zur Längsachse des Trägers auf den Reflektor des Fahrzeugscheinwerfers zu lenken.

[0014] Mittels des erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfers, der als Lichtquelle ausschließlich Leuchtdioden enthält, können die gleichen Lichtverteilungen wie mit den konventionellen Fahrzeugscheinwerfern, die mit Glühlampen oder Entladungslampen bestückt sind, erzeugt werden. Zum Erzeugen der weitgehend spiegelsymmetrisehen Lichtverteilung des Fernlichts, Nebellichts, Standlichts und Tagfahrlichts weist erfindungsgemäße Fahrzeugscheinwerfer vorteilhaft mindestens eine optische Linse auf, die das von dem Leuchtdioden-Modul emittierte und von dem Fahrzeugscheinwerferreflektor reflektierte Licht auf die Fahrbahn projiziert. Zum Erzeugen der asymmetrischen Lichtverteilung des Abblendlichts weist der erfindungsgemäße Fahrzeugscheinwerfer zusätzlich noch eine Abschattungsvorrichtung auf.

[0015] Die auf der Mantelfläche des Trägers des Leuchtdioden-Moduls montierten Leuchtdioden sind vorzugsweise entlang mehrerer konzentrisch zur Längsachse des Trägers verlaufender Ringe angeordnet, um einen möglichst hohen Lichtstrom und eine möglichst hohe Lichtstärke zu erzeugen. Der Abstand zwischen den vorgenannten Ringen ist so gewählt, dass durch die Lichtlenkmittel keine oder keine nennenswerte Lichtabschattung verursacht wird. Aus demselben Grund und um eine hinreichend gute Abbildung des als Lichtquelle dienenden Leuchtdioden-Moduls durch den Reflektor und die mindestens eine optische Linse des Fahrzeugscheinwerfers zu gewährleisten, sind die Abmessungen des Trägers des Leuchtdioden-Moduls möglichst klein.

III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0016] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine Seitenansicht eines Leuchtdioden-Moduls gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung

Figur 2 Eine Seitenansicht eines Fahrzeugscheinwerfers mit dem in Figur 1 abgebildeten Leuchtdioden-Modul

[0017] In der Figur 1 ist das bevorzugte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls schematisch dargestellt. Das Leuchtdioden-Modul 1 besitzt einen axial symmetrischen Träger 10 mit einer Mantelfläche 11, auf der insgesamt vierundsechzig Leuchtdioden montiert sind. Der Träger 10 ist rotationssymmetrisch bezüglich seiner Längsachse A-A ausgebildet. Von den vorgenannten vierundsechzig Leuchtdioden sind sechzehn Leuchtdioden 21 äquidistant entlang eines ersten Ringes angeordnet, dessen Ringachse mit der Längsachse A-A des Trägers 10 identisch ist. Jeweils vierundzwanzig Leuchtdioden 22 bzw. 23 sind äquidistant entlang eines zweiten und dritten Ringes angeordnet, deren Ringachse ebenfalls mit der Längsachse A-A des Trägers 10 identisch ist. Die Abstände zwischen den vorgenannten Ringen aus Leuchtdioden 21, 22 bzw. 23 beträgt jeweils 9,9 mm. Die gesamte Länge des Trägers 10 beträgt 30 mm und sein größter Außendurchmesser beträgt 10 mm. Zu beiden Seiten jedes Ringes aus Leuchtdioden 21, 22, 23 sind jeweils zwei Schirme angeordnet mit jeweils einer den Leuchtdioden 21, 22, 23 zugewandten, lichtreflektierenden Fläche 311, 312, 321, 322, 331, 332. Die Leuchtdioden 21, 22, 23 sind daher zwischen den lichtreflektierenden Flächen 311, 312, 321, 322, 331, 332 von jeweils zwei Schirmen angeordnet. Die Schirme mit den lichtreflektierenden Flächen 311, 312, 321, 322, 331, 332 sind auf der Mantelfläche 11 des Trägers 10 fixiert, umgeben den Träger 10 ringförmig und sind gegenüber der Längsachse A-A des Trägers 10 geneigt, so dass der Zwischenraum zwischen den lichtreflektierenden Flächen 311, 312, 321, 322, 331, 332, in dem die Leuchtdioden 21, 22, 23 angeordnet sind, konisch ausgebildet ist. Dadurch wird das von den Leuchtdioden 21, 22, 23 emittierte Licht in Richtungen quer zur Längsachse A-A gelenkt. Die Schirme mit den lichtreflektierenden Flächen 311, 312, 321, 322, 331, 332 haben jeweils einen Außendurchmesser von 20 mm. Der Träger 10 ist hohl ausgebildet. Im Inneren des Trägers 10 verlaufen die elektrische Zuleitungen für die Leuchtdioden 21, 22, 23.

[0018] In der Figur 2 ist schematisch eine Seitenansicht eines Fahrzeugscheinwerfers mit dem oben beschriebenen Leuchtdioden-Modul 1 dargestellt. Dieser Fahrzeugscheinwerfer besitzt einen konisch ausgebildeten Freiformflächen-Reflektor 4 mit einer Bautiefe von mindestens 65 mm. Das Leuchtdioden-Modul 1 ist vollständig in dem Freiformflächen-Reflektor 4 angeordnet und daher in der Figur 2 nicht sichtbar. Die Längsachse A-A des Leuchtdioden-Moduls 1 ist mit der optischen Achse A-A des Freiformflächen-Reflektor 4 identisch. Der Abstand des ersten Ringes aus Leuchtdioden 21 von dem Scheitel des Freiformflächen-Reflektor 4 beträgt 9,81 mm. Entsprechend beträgt der Abstand des zweiten und des dritten Ringes aus Leuchtdioden 22 bzw. 23 von dem Scheitel des Freiformflächen-Reflektor 19,7 mm bzw. 29,6 mm. Der Fahrzeugscheinwerfer weist ferner eine vor der Lichtaustrittsöffnung des Freiformflächen-Reflektor 4 angeordnete optische Linse 5 auf, um das von dem Freiformflächen-Reflektor 4 reflektierte Licht auf die Fahrbahn zu projizieren. Zwischen der optischen Linse 5 und dem Freiformflächen-

Reflektor 4 ist im Abstand von 100 mm von dem Scheitel des Reflektors 4 eine lichtundurchlässige Blende 6 angeordnet, um die Hell-Dunkel-Grenze des Abblendlichts zu erzeugen.

Patentansprüche

1. Leuchtdioden-Modul für einen Fahrzeugscheinwerfer, wobei das Leuchtdioden-Modul (1) einen Träger (10) für mehrere Leuchtdioden besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) mit mindestens einem Lichtlenkmittel (311) versehen ist, um das von den Leuchtdioden (21) emittierte Licht in vorgegebene Raumrichtungen zu lenken.

2. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger eine axialsymmetrisch zu einer Längsachse (A-A) ausgebildete Mantelfläche (11) aufweist, wobei auf der Mantelfläche (11) des Trägers (10) die Leuchtdioden (21) und das mindestens eine Lichtlenkmittel (311) angeordnet sind.

3. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (21) entlang mindestens eines Ringes angeordnet sind, dessen Ringachse parallel zur Längsachse (A-A) oder in der Längsachse (A-A) verläuft.

4. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Lichtlenkmittel als lichtreflektierende Fläche (311) ausgebildet ist.

5. Leuchtdioden-Modul nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine lichtreflektierende Fläche (311) den entlang des mindestens einen Ringes angeordneten Leuchtdioden (21) zugewandt ist.

6. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entlang des mindestens einen Ringes angeordneten Leuchtdioden (21) zwischen zwei lichtreflektierenden Flächen (311, 312) angeordnet sind.

7. Leuchtdioden-Modul nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine lichtreflektierende Fläche (311) den Träger (10) ringförmig umgibt.

8. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Lichtlenkmittel als Refraktorelement ausgebildet ist.

9. Fahrzeugscheinwerfer, der folgende Eigenschaften aufweist:
   - ein Leuchtdioden-Modul (1), das einen Träger (10) für mehrere Leuchtdioden besitzt,
   - ein Reflektor (4) zum Reflektieren des von dem Leuchtdioden-Modul (1) emittierten Lichts,
   - mindestens eine optische Linse (5) zur Abbildung des von dem Reflektor (4) reflektierten Lichts,

   dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (10) mit mindestens einem Lichtlenkmittel (311) versehen ist, um das von den Leuchtdioden (21) emittierte Licht in vorgegebene Raumrichtungen zu lenken.

10. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) eine axialsymmetrisch zu einer Längsachse (A-A) ausgebildete Mantelfläche (11) aufweist, wobei auf der Mantelfläche (11) des Trägers (10) die Leuchtdioden (21) und das mindestens eine Lichtlenkmittel (311) angeordnet sind.

11. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (4) axialsymmetrisch ausgebildet ist und die Längsachse des Trägers (A-A) des Leuchtdioden-Moduls (1) in der Symmetrieachse des Reflektors (4) angeordnet ist.

12. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrzeugscheinwerfer eine Abschattungsvorrichtung (6) zur Erzeugung der Hell-Dunkel-Grenze des Abblendlichts aufweist.

13. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (21) entlang mindestens eines Ringes angeordnet sind, dessen Ringachse parallel zur Längsachse (A-A) des Trägers (10) oder in dessen Längsachse (A-A) verläuft.

14. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Lichtlenkmittel als lichtreflektierende Fläche (311) ausgebildet ist.

15. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Lichtlenkmittel als Refraktorelement ausgebildet ist.

16. Fahrzeugscheinwerfer nach den Ansprüchen 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entlang des mindestens einen Ringes angeordneten Leuchtdioden (21) zwischen zwei den Träger (10) ringförmig umgebenden, lichtreflektierenden Flächen (311, 312) angeordnet sind.

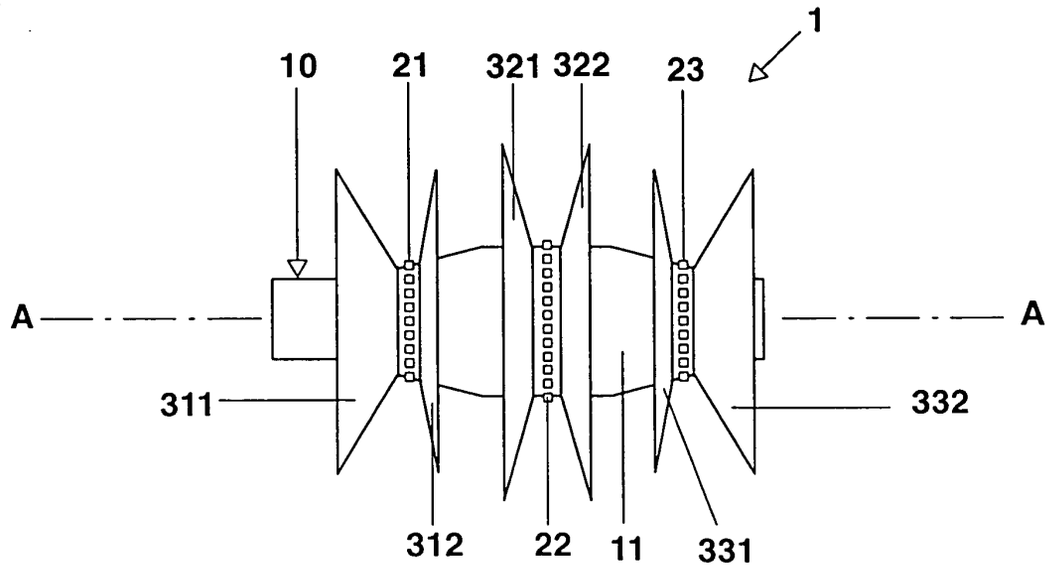

FIG. 1

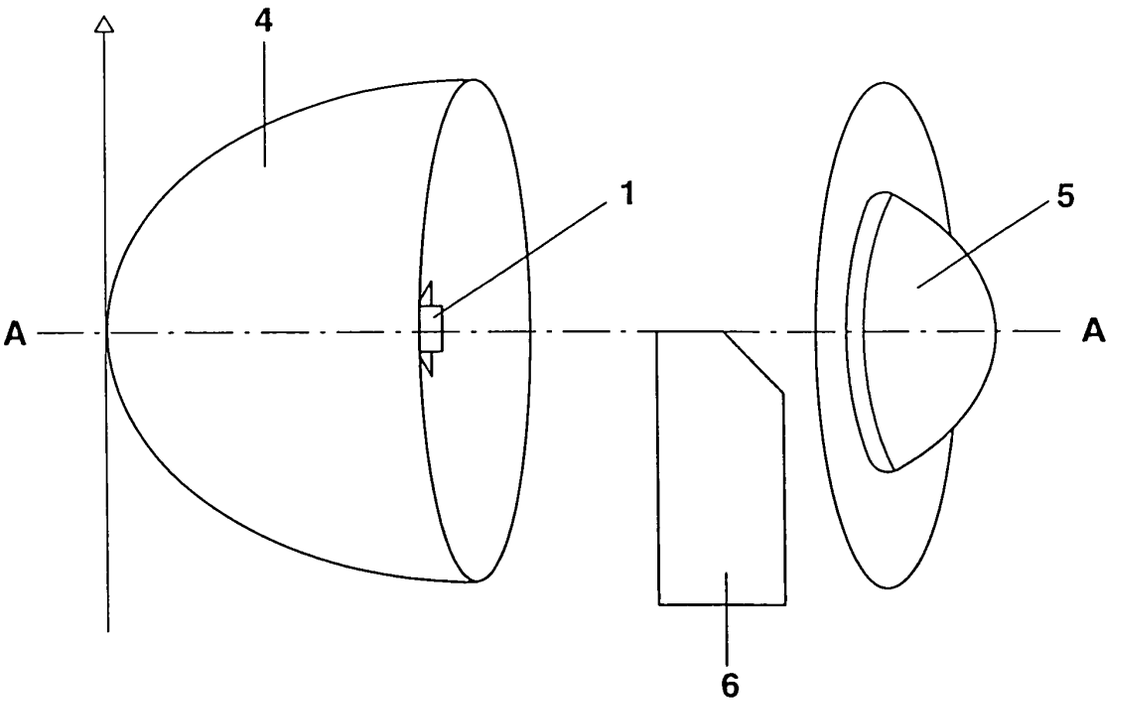

FIG. 2