



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl.7: **F21S 8/10**
// F21Y101/02

(21) Anmeldenummer: **04013156.7**

(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

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

(30) Priorität: **24.07.2003 DE 10333837**

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

(54) **Leuchtdioden-Modul für einen Fahrzeugscheinwerfer und Fahrzeugscheinwerfer**

(57) Die Erfindung betrifft ein Leuchtdioden-Modul (1) für einen Fahrzeugscheinwerfer, dessen Träger (2) gewölbte Oberflächen (21, 22) aufweist, auf denen die Leuchtdioden (31, 32) angeordnet sind, sowie einen Fahrzeugscheinwerfer (5), der mit einem oder mehreren dieser Leuchtdioden-Module (1) ausgestattet ist, um das Abblendlicht, Fernlicht, Nebellicht, Standlicht oder Tagfahrlicht des Fahrzeugs ausschließlich mit Leuchtdioden als Lichtquellen zu generieren.

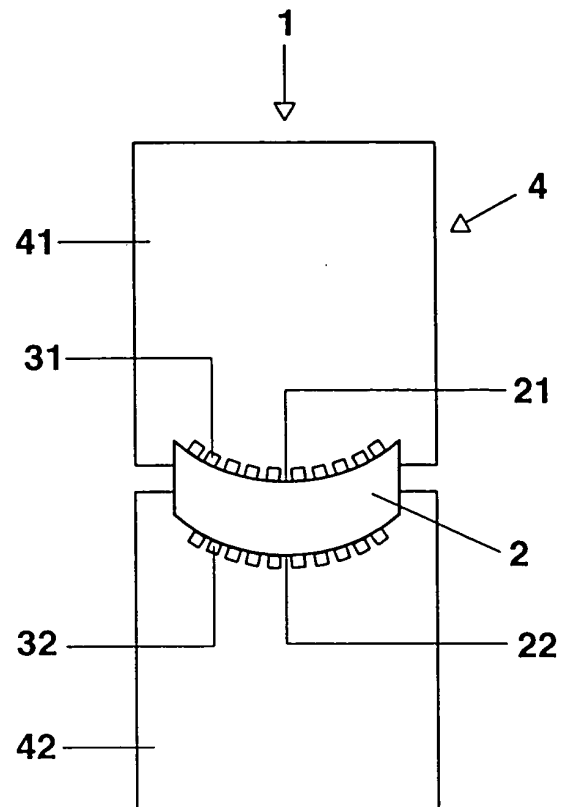


FIG. 1

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 gelb-orangem 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. 9 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0006] Das erfindungsgemäße Leuchtdioden-Modul für einen Fahrzeugscheinwerfer weist einen Reflektor und einen Träger für Leuchtdioden auf, wobei der Träger mindestens einen Oberflächenbereich besitzt, auf dem erfindungsgemäß mehrere Leuchtdioden entlang mindestens einer gekrümmten Linie angeordnet sind. Durch das erfindungsgemäße Leuchtdioden-Modul wird eine optimale Anpassung der Form der räumlich ausgedehnten Lichtquelle, die hier aus einer Vielzahl von Leuchtdioden besteht, an den Reflektor ermöglicht. Es hat sich gezeigt, dass mittels des erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls unterschiedliche Lichtverteilungen für einen Fahrzeugscheinwerfer realisiert werden können. Beispielsweise können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Module in einem Fahrzeugscheinwerfer die Lichtverteilungen für Nebellicht, Abblendlicht, Fernlicht, Standlicht oder Tagfahrlicht erzeugt werden. Zur Erzeugung der vergleichsweise kom-

plexen, asymmetrischen Lichtverteilung des Abblendlichts werden zum Beispiel nur drei der erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Module in einem Fahrzeugscheinwerfer benötigt.

[0007] Die mindestens eine gekrümmte Linie, entlang der die Leuchtdioden angeordnet sind, entspricht vorteilhaft einem Abschnitt eines Kegelschnitts, vorzugsweise einer Ellipse, um eine optimale Anpassung an einen Freiformflächen-Reflektor zu ermöglichen. Der mindestens eine Oberflächenbereich des Trägers, auf dem die Leuchtdioden montiert sind, besitzt vorteilhaft eine quer zur optischen Achse des Reflektors orientierte Längserstreckung, so dass die mindestens eine gekrümmte Linie, entlang der die Leuchtdioden angeordnet sind, sich im wesentlichen quer zur optischen Achse des Reflektors erstreckt. Der vorgenannte mindestens eine Oberflächenbereich ist vorzugsweise gegenüber der optischen Achse des Reflektors geneigt, so dass er einer lichtreflektierenden Fläche des Reflektors zugewandt ist, damit ein möglichst großer Anteil des von den Leuchtdioden emittierten Lichts auf den Reflektor trifft. Der mindestens eine Oberflächenbereich kann plan oder gewölbt ausgebildet sein. Im letzteren Fall ist die Krümmung der mindestens einen Linie, entlang der die Leuchtdioden angeordnet sind, vorzugsweise durch die Wölbung des mindestens einen Oberflächenbereiches bestimmt.

[0008] Der mindestens eine Oberflächenbereich besitzt vorzugsweise eine quer zur optischen Achse des Reflektors orientierte Längserstreckung, ist in Richtung seiner Längserstreckung gewölbt ausgebildet und gegenüber der optischen Achse geneigt, so dass er einer lichtreflektierenden Fläche des Reflektors zugewandt ist. Die gewölbte Ausbildung des vorgenannten Oberflächenbereiches ist so zu verstehen, dass dieser gewölbte Oberflächenbereich auch facettiert ausgebildet sein kann, das heißt, aus einer Vielzahl von ebenen Facetten bestehen kann, um zu gewährleisten, dass für die Montage der Leuchtdioden jeweils eine ebene Teilfläche verfügbar ist. Jede Leuchtdiode kann beispielsweise auf einer Facette fixiert sein, wobei die Größe der Facette auf die Maße der darauf fixierten Leuchtdiode abgestimmt ist. Die Wölbung des vorgenannten mindestens einen Oberflächenbereiches entspricht vorteilhaft einem Kegelschnitt und ist vorzugsweise elliptisch ausgebildet. Die auf diesem Oberflächenbereich montierten Leuchtdioden sind vorteilhaft entlang einer Linie angeordnet, die einem Kegelschnitt und vorzugsweise dem Abschnitt einer Ellipse entspricht. Die dadurch erzielte kegelschnittförmige und vorzugsweise elliptische Kontur der Lichtquelle lässt sich vorteilhaft mit einem Freiformflächen-Reflektor kombinieren, um die für Fahrzeugscheinwerfer typischen Lichtverteilungen zu generieren.

[0009] Gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung besitzt der Träger des Leuchtdioden-Moduls zwei Oberflächenbereiche, auf denen jeweils mehrere Leuchtdioden angeordnet sind, wobei

ein erster Oberflächenbereich konkav und der zweite Oberflächenbereich konvex gewölbt ist, und wobei der konkav gewölbte erste Oberflächenbereich einer ersten lichtreflektierenden Fläche des Reflektors zugewandt ist und der konvex gewölbte zweite Oberflächenbereich einer zweiten lichtreflektierenden Fläche des Reflektors zugewandt ist. Die auf den beiden unterschiedlich gewölbten Oberflächen angeordneten Dioden lassen sich optimal mit einem aus zwei Hälften bestehenden Freiformflächen-Reflektor kombinieren. Insbesondere kann durch diese Diodenanordnung eine scharfe Hell-Dunkel-Grenze für die typischen Lichtverteilung des Fahrzeugscheinwerfers, insbesondere für die des Abblendlichts erzeugt werden. Außerdem werden durch die zweite, mit Leuchtdioden bestückte Oberfläche des Trägers und durch die zweite lichtreflektierende Fläche des Reflektors der Lichtstrom und die Lichtstärke des Leuchtdioden-Moduls erhöht.

[0010] Der erfindungsgemäße Fahrzeugscheinwerfer umfasst mindestens ein Leuchtdioden-Modul, das einen Reflektor und einen Träger für Leuchtdioden besitzt, wobei der Träger mindestens einen Oberflächenbereich aufweist, auf dem mehrere Leuchtdioden erfindungsgemäß entlang mindestens einer gekrümmten Linie angeordnet sind. Das mindestens eine, in dem erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfer angeordnete Leuchtdioden-Modul besitzt die bereits oben erläuterten vorteilhaften Merkmale.

[0011] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfers, der als Lichtquellen ausschließlich Leuchtdioden enthält, können die gleichen Lichtverteilungen wie mit den konventionellen Fahrzeugscheinwerfern, die mit Glühlampen oder Entladungslampen bestückt sind, erzeugt werden. Insbesondere kann mit einem erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfer, der nur ein Leuchtdioden-Modul enthält, beispielsweise das Standlicht generiert werden. Die Lichtverteilungen des Nebellichts, Tagfahrlichts oder Fernlichts können beispielsweise mit einem erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfer erzeugt werden, der zwei nebeneinander angeordnete erfindungsgemäße Leuchtdioden-Module enthält. Falls ein höherer Lichtstrom oder eine höhere Lichtstärke erforderlich ist, können aber auch mehr als zwei erfindungsgemäße Leuchtdioden-Module in dem Fahrzeugscheinwerfer montiert werden. Zur Erzeugung der asymmetrischen Lichtverteilung des Abblendlichts enthält der Fahrzeugscheinwerfer vorzugsweise mindestens drei erfindungsgemäße Leuchtdioden-Module. Mit Hilfe des ersten Leuchtdioden-Moduls wird vorzugsweise eine erste, weit aufgefächerte Lichtverteilung erzeugt, deren Lichtstärkemaximum einen schmalen Streifen entlang der Hell-Dunkel-Grenze der Lichtverteilung bildet. Mittels des zweiten Leuchtdioden-Moduls wird vorzugsweise eine zweite, auf einen Punkt ausgerichtete Lichtverteilung erzeugt, deren Lichtstärkemaximum in dem zentralen Punkt an der Hell-Dunkel-Grenze der Lichtverteilung lokalisiert ist. Die Ausleuchtung des vom Gegenverkehr abgewandten Fahrbahnrandes wird

vorzugsweise mittels eines dritten Leuchtdioden-Moduls im Fahrzeugscheinwerfer gewährleistet, das zur Erzeugung einer asymmetrischen Lichtverteilung, des sogenannten 15 Gradasymmetrischen Fingers der Abblendlichtverteilung dient. Die Lichtverteilungen der drei Module des Fahrzeugscheinwerfers werden überlagert und ergeben zusammen die Abblendlichtverteilung. Falls ein höherer Lichtstrom oder eine höhere Lichtstärke gewünscht werden, können im Fahrzeugscheinwerfer auch mehr als drei erfindungsgemäße Leuchtdioden-Module angeordnet werden.

III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0012] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Figur 1 Eine Vorderansicht eines Leuchtdioden-Moduls gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung in schematischer Darstellung
- 25 Figur 2 Eine Draufsicht auf das in Figur 1 abgebildete Leuchtdioden-Modul in teilweise geschnittener Darstellung
- 30 Figur 3 Eine Seitenansicht des in Figur 1 abgebildeten Leuchtdioden-Moduls
- 35 Figur 4 Eine Draufsicht auf einen Fahrzeugscheinwerfer gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung in schematischer Darstellung
- 40 Figur 5 Die Lichtverteilung des ersten Leuchtdioden-Moduls des Fahrzeugscheinwerfers aus Figur 4
- 45 Figur 6 Die Lichtverteilung des zweiten Leuchtdioden-Moduls des Fahrzeugscheinwerfers aus Figur 4
- 50 Figur 7 Die Lichtverteilung des dritten Leuchtdioden-Moduls des Fahrzeugscheinwerfers aus Figur 4
- 55 Figur 8 Die gesamte Abblendlichtverteilung des in Figur 4 abgebildeten Fahrzeugscheinwerfers
- Figur 9 Die gesamte Abblendlichtverteilung des in Figur 4 abgebildeten Fahrzeugscheinwerfers aus der Vogelperspektive

[0013] In den Figuren 1 bis 3 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls abgebildet. Das Leuchtdioden-Modul 1

besitzt einen Träger 2 für insgesamt zwanzig lichtemittierende Dioden, vorzugsweise Leuchtdioden 31, 32, die während des Betriebes weißes Licht erzeugen, und einen Freiformflächen-Reflektor 4, der zwei lichtreflektierende Flächen 41, 42 aufweist. Anstelle von Leuchtdioden können aber auch Laserdioden verwendet werden. Der Träger 2 besteht aus einem Material hoher Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise aus einem Metall oder Kunststoff, um die von den Leuchtdioden 31, 32 generierte Wärme abzuführen. Der Träger 2 weist eine erste, konkav gewölbte Oberfläche 21 auf, die der ersten lichtreflektierenden Fläche 41 des Reflektors 4 zugewandt ist und auf der zehn Leuchtdioden 31 in einer Reihe nebeneinander angeordnet. Die konkave Wölbung der Oberfläche 21 des Trägers 2 erstreckt quer zur optischen Achse A-A des Reflektors 4. Zusätzlich weist der Träger 2 eine zweite, konvex gewölbte Oberfläche 22 auf, die der zweiten lichtreflektierenden Fläche 42 des Reflektors 4 zugewandt ist und auf der ebenfalls zehn Leuchtdioden 32 in einer Reihe nebeneinander angeordnet sind. Die gewölbten Oberflächen 21, 22 sind gegenüber der optischen Achse A-A des Reflektors 4 in Richtung der lichtreflektierenden Flächen 41 bzw. 42 geneigt, so dass das von den Leuchtdioden 31 bzw. 32 emittierte Licht auf die erste 41 bzw. zweite lichtreflektierende Fläche 42 des Reflektors 4 auftrifft. Die Wölbung beider Oberflächen 21, 22 ist elliptisch. Dadurch sind die Leuchtdioden 31 bzw. 32 jeweils entlang eines Ellipsenabschnitts angeordnet. Die Oberflächen 21, 22 können facettiert ausgebildet sein, damit jede Leuchtdiode 31, 32 auf einem ebenen Flächenabschnitt angeordnet ist. In den Figuren 1 und 3 ist die Form des Trägers 2 und der Oberflächen 21, 22 veranschaulicht. Der Kopf des Trägers 2, auf dem die Leuchtdioden 31, 32 angeordnet sind, besitzt annähernd die Form einer Sichel oder Banane. Der Träger 2 weist einen Sockel 23 zur Montage des Leuchtdioden-Moduls 1 in einem Scheinwerfer 5 auf. Der Sockel 23 umfasst auch die elektrische Kontaktierung der Leuchtdioden 31, 32 und kann zusätzlich beispielsweise eine als mit Kühlrippen versehene Metallscheibe ausgebildete Wärmesenke aufweisen, um die von den Leuchtdioden 31, 32 generierte Wärme über das Material des Trägers 2 und den Sockel 23 abzuführen. Das Leuchtdioden-Modul 1 hat eine Breite von 40 mm und eine Höhe von 80 mm. Der mit den Leuchtdioden 31, 32 bestückte Kopf des Trägers 2 ist im Abstand von 10 mm vor dem Scheitel des Reflektors 4 angeordnet. Jede der zwanzig Leuchtdioden 31, 32 besitzt einen Lichtstrom von 10 lm, so dass der gesamte Lichtstrom des Leuchtdioden-Moduls 200 lm beträgt. Bei Verwendung leistungsfähigerer Leuchtdioden oder durch Montage einer zweiten Reihe von Leuchtdioden auf den Oberflächen 21, 22 kann die Lichtstärke des Leuchtdioden-Moduls 1 noch erheblich verbessert werden.

[0014] In der Figur 4 ist schematisch ein Fahrzeugscheinwerfer 5 gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung abgebildet, der mit drei nebeneinander ange-

ordneten Leuchtdioden-Modulen 1, 11, 111 ausgestattet ist. Alle Leuchtdioden-Module 1, 11, 111 besitzen den oben beschriebenen und in den Figuren 1 bis 3 schematisch dargestellten Aufbau. Sie unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Form der licht-reflektierenden Flächen ihrer Reflektoren. Bei dem Modul 111 beträgt zusätzlich der Abstand des mit den Leuchtdioden bestückten Kopfes des Trägers zu dem Scheitel des Reflektors 25 mm anstatt der oben beschriebenen 10 mm. In Figur 4 ist dieser Sachverhalt schematisch dargestellt. Der Fahrzeugscheinwerfer 5 weist eine lichtdurchlässige Frontabdeckung 51 auf, die als optische Linse ausgebildet sein kann. Er dient zur Erzeugung des Abblendlichts eines Kraftfahrzeugs. Der Fahrzeugscheinwerfer 5 erzeugt einen Lichtstrom von 600 lm. Durch Verdoppelung der Anzahl der Leuchtdioden oder der Anzahl der Leuchtdioden-Module oder aber durch Verwendung leistungsfähigerer Leuchtdioden kann der Lichtstrom auf Werte von 1200 lm oder mehr verbessert werden.

[0015] In den Figuren 5 bis 8 sind die von den Leuchtdioden-Modulen 1, 11, 111 generierten Lichtverteilungen schematisch dargestellt. Diese Figuren zeigen die Projektion des von den Leuchtdioden-Modulen 1, 11 bzw. 111 emittierten Lichts auf einen vertikal angeordneten Schirm. Das erste Leuchtdioden-Modul 1 erzeugt eine breit entlang der Hell-Dunkel-Grenze des Abblendlichts aufgefächerte, weitgehend bezüglich der vertikalen Ebene 0 spiegelsymmetrische Lichtverteilung. Das Helligkeitsmaximum ist in einem schmalen Streifen entlang der horizontal verlaufenden Hell-Dunkel-Grenze lokalisiert. Das zweite Leuchtdioden-Modul 11 generiert eine auf einen Punkt gebündelte, ebenfalls weitgehend bezüglich der vertikalen Ebene 0 spiegelsymmetrische Lichtverteilung. Ihr Helligkeitsmaximum ist an der Hell-Dunkel-Grenze, im Zentrum lokalisiert. Das dritte Leuchtdioden-Modul 111 dient zur Erzeugung einer asymmetrischen Lichtverteilung, insbesondere zur Erzeugung des asymmetrischen Fingers der Abblendlichtverteilung. Er wird zur Ausleuchtung des von dem Gegenverkehr abgewandten Fahrbahnrandes benötigt. Das Helligkeitsmaximum der asymmetrischen Lichtverteilung erstreckt sich entlang eines schmalen Streifens, der einen Winkel von ca. 15 Grad mit der Horizontalen bildet. In den Figuren 8 und 9 ist die gesamte, von dem Fahrzeugscheinwerfer 5 generierte Lichtverteilung abgebildet.

[0016] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das oben näher erläuterte Ausführungsbeispiel. Durch geeignete Kombination mehrerer der erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Module und entsprechende Anpassung der Reflektorform können auch beliebige andere Lichtverteilungen, beispielsweise für das Nebellicht, Fernlicht, Standlicht oder Tagfahrlicht erzeugt werden. Es ist auch möglich, mittels nur eines der erfindungsgemäßen Leuchtdioden-Moduls in dem Fahrzeugscheinwerfer die vorgenannten Lichtverteilungen zu generieren, wenn eine ausreichend hohe Anzahl von Leuchtdioden

auf dem Träger des Leuchtdioden-Moduls montiert ist und/oder Leuchtdioden mit einem ausreichend hohen Lichtstrom auf dem Träger des Leucht-Dioden-Moduls angeordnet sind und die Reflektorform entsprechend der gewünschten Lichtverteilung angepasst ist.

Patentansprüche

1. Leuchtdioden-Modul für einen Fahrzeugscheinwerfer, wobei das Leuchtdioden-Modul (1) einen Reflektor (4) und einen Träger (2) für Leuchtdioden besitzt und der Träger (2) mindestens einen Oberflächenbereich (21) aufweist, auf dem mehrere Leuchtdioden (31) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (31) entlang mindestens einer gekrümmten Linie auf dem mindestens einen Oberflächenbereich (21) angeordnet sind. 10
2. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine gekrümmte Linie, entlang der die Leuchtdioden (31) angeordnet sind, einem Abschnitt eines Kegelschnitts entspricht. 15
3. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Oberflächenbereich plan ausgebildet ist und sich quer zur optischen Achse (A-A) des Reflektors (4) erstreckt. 20
4. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Oberflächenbereich (21) eine quer zur optischen Achse (A-A) des Reflektors (4) orientierte Längserstreckung besitzt und in Richtung seiner Längserstreckung gewölbt ausgebildet ist. 25
5. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krümmung der mindestens einen Linie, entlang der die Leuchtdioden (31) angeordnet sind, durch die Wölbung des mindestens einen Oberflächenbereiches (21) bestimmt ist. 30
6. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wölbung des mindestens einen Oberflächenbereiches (21) der Wölbung eines Kegelschnitts entspricht. 35
7. Leuchtdioden-Modul nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Oberflächenbereich (21) gegenüber der optischen Achse (A-A) geneigt ist, so dass er einer lichtreflektierenden Fläche (41) des Reflektors (4) zugewandt ist. 40
8. Leuchtdioden-Modul nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2) zwei Oberflächenbereiche (21, 22) aufweist, auf denen jeweils mehrere Leuchtdioden (31, 32) angeordnet sind, wobei ein erster Oberflächenbereich (21) konkav und der zweite Oberflächenbereich (22) konvex gewölbt ist, und wobei der konkav gewölbte erste Oberflächenbereich (21) einer ersten lichtreflektierenden Fläche (41) des Reflektors (4) zugewandt ist und der konvex gewölbte zweite Oberflächenbereich (22) einer zweiten lichtreflektierenden Fläche (42) des Reflektors (4) zugewandt ist. 45
9. Fahrzeugscheinwerfer (5) mit mindestens einem Leuchtdioden-Modul (1), wobei das mindestens eine Leuchtdioden-Modul (1) einen Reflektor (4) und einen Träger (2) für Leuchtdioden besitzt und der Träger (2) mindestens einen Oberflächenbereich (21) aufweist, auf dem mehrere Leuchtdioden (31) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (31) entlang mindestens einer gekrümmten Linie auf dem mindestens einen Oberflächenbereich (21) angeordnet sind. 50
10. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine gekrümmte Linie, entlang der die Leuchtdioden (31) angeordnet sind, einem Abschnitt eines Kegelschnitts entspricht. 55
11. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Oberflächenbereich plan ausgebildet ist und sich quer zur optischen Achse (A-A) des Reflektors (4) erstreckt.
12. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Oberflächenbereich (21) eine quer zur optischen Achse (A-A) des Reflektors (4) orientierte Längserstreckung besitzt und in Richtung seiner Längserstreckung gewölbt ausgebildet ist.
13. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krümmung der mindestens einen Linie, entlang der die Leuchtdioden (31) angeordnet sind, durch die Wölbung des mindestens einen Oberflächenbereiches (21) bestimmt ist.
14. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wölbung des mindestens einen Oberflächenbereiches (21) der Wölbung eines Kegelschnitts entspricht.
15. Fahrzeugscheinwerfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Oberflächenbereich (21)

gegenüber der optischen Achse (A-A) geneigt ist, so dass er einer lichtreflektierenden Fläche (41) des Reflektors (4) zugewandt ist.

16. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2) zwei Oberflächenbereiche (21, 22) aufweist, auf denen jeweils mehrere Leuchtdioden (31, 32) angeordnet sind, wobei ein erster Oberflächenbereich (21) konkav und der zweite Oberflächenbereich (22) konvex gewölbt ist, und wobei der konkav gewölbte erste Oberflächenbereich (21) einer ersten lichtreflektierenden Fläche (41) des Reflektors (4) zugewandt ist und der konvex gewölbte zweite Oberflächenbereich (22) einer zweiten lichtreflektierenden Fläche (42) des Reflektors (4) zugewandt ist.
17. Fahrzeugscheinwerfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrzeugscheinwerfer (5) mindestens drei Leuchtdioden-Module (1, 11, 111) besitzt, die zur Erzeugung der Lichtverteilung des Abblendlichts zusammenwirken.
18. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Leuchtdioden-Modul (1) zur Erzeugung einer ersten, breit aufgefächerten Lichtverteilung, das zweite Leuchtdioden-Modul (11) zur Erzeugung einer zweiten, auf einen Punkt gebündelten Lichtverteilung und das dritte Leuchtdioden-Modul (111) zur Erzeugung einer dritten, asymmetrischen Lichtverteilung dient.

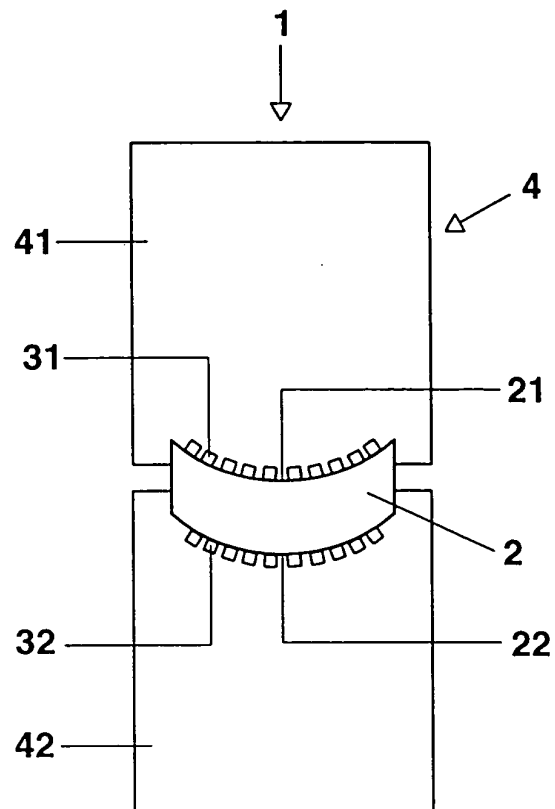


FIG. 1

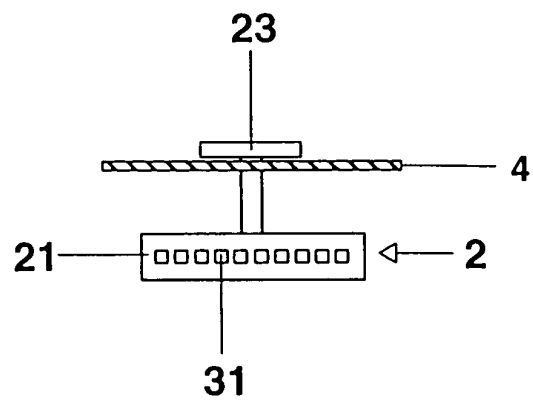


FIG. 2

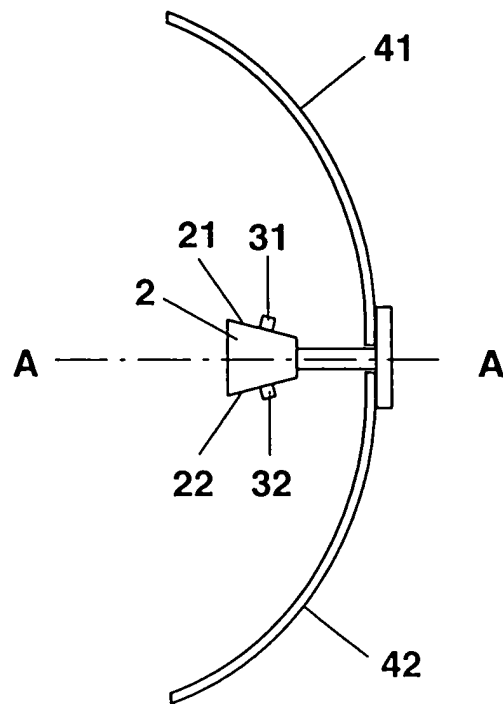


FIG. 3

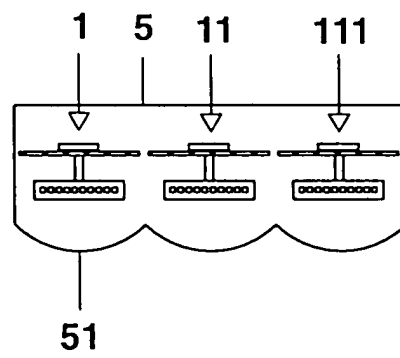


FIG. 4

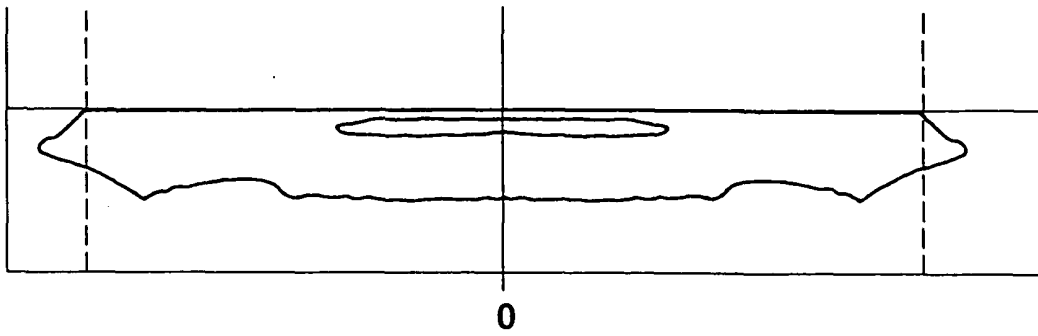


FIG. 5

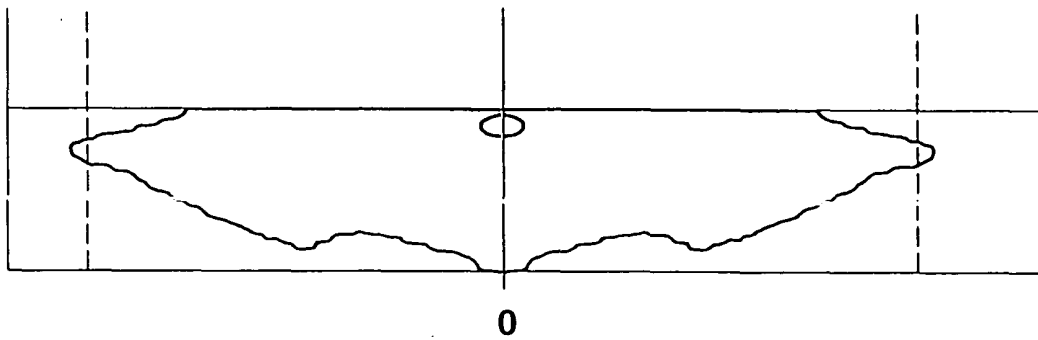


FIG. 6

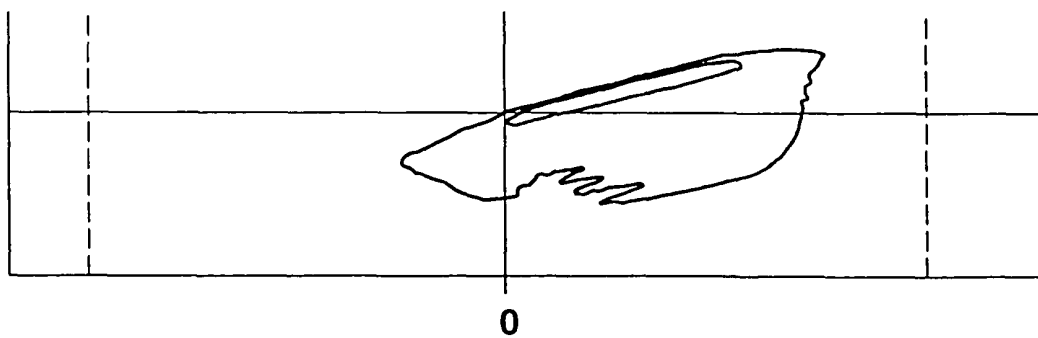


FIG. 7

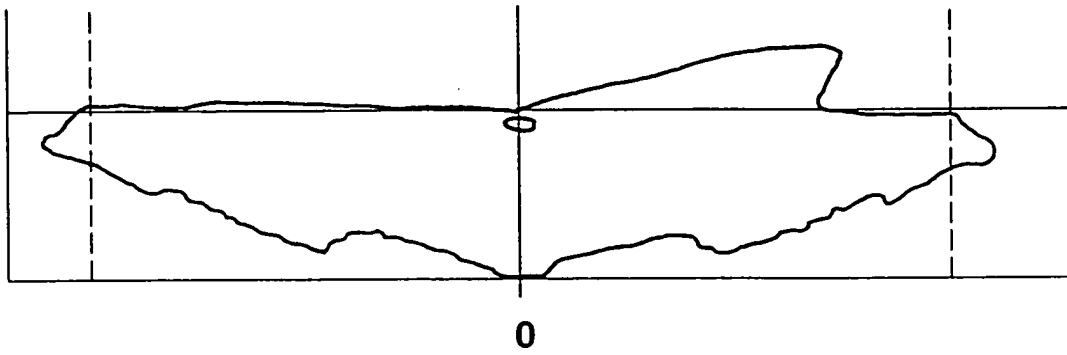


FIG. 8



FIG. 9