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

(11) **EP 2 652 392 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.01.2018 Patentblatt 2018/02

(21) Anmeldenummer: **11810546.9**

(22) Anmeldetag: **18.11.2011**

(51) Int Cl.:
F21S 8/12 *(0000.00)* ***F21S 8/10*** *(0000.00)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2011/050033

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/079104 (21.06.2012 Gazette 2012/25)

(54) **LED-LICHTMODUL**

LED LIGHT MODULE

MODULE D'ÉCLAIRAGE À LED

(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

(30) Priorität: **15.12.2010 AT 20682010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2013 Patentblatt 2013/43

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

(72) Erfinder: **BÖHM, Gerald**
A-3370 Ybbs (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**
Matschnig & Forsthuber OG
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 746 340
EP-A2- 2 360 426
WO-A1-2010/079397
DE-A1-102010 012 137
JP-A- 2008 198 483
JP-U- 57 055 106
US-A1- 2008 112 180

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

EP 2 652 392 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein LED-Lichtmodul für ein Kraftfahrzeug bzw. für einen Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug, wobei das LED-Lichtmodul zumindest eine LED-Lichtquelle aufweist, welche zumindest eine Leuchtdiode umfasst, und wobei das von der zumindest einen LED-Lichtquelle emittierte Licht über zumindest einen Reflektor in einen vor einem Kraftfahrzeug liegenden Bereich emittiert wird, wobei das über den Reflektor emittierte Licht eine definierte Grund-Lichtverteilung bildet.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung einen Fahrzeugscheinwerfer mit einem oder mehreren solcher LED-Lichtmodule. Bekannte LED-Lichtmodule sind in den Druckschriften WO 2010/0797397 A1 und JP 20081984803 offenbart.

[0003] LED-Lichtmodule in Form von Reflexionssystemen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bei solchen Reflexionssystemen wird das Licht auf einen entsprechend ausgebildeten Reflektor, z.B. einen Freiflächenreflektor abgestrahlt und von diesem in den Außenraum emittiert, durch die Ausgestaltung des Reflektors wird das gewünschte Lichtbild, z.B. eine Abblendlichtverteilung erzeugt. Eine Linse zur Projektion des Lichtbildes auf die Straße ist bei solchen Systemen nicht vorgesehen.

[0004] Die LED-Lichtquelle liegt dabei üblicherweise in der optischen Achse des Systems und im Bereich eines Brennpunktes des Reflektors, und die 0°-Abstrahlrichtung der LED-Lichtquelle oder der einen oder mehreren die LED-Lichtquelle bildenden Leuchtdioden stehen normal auf die optische Achse. Häufig ist die LED-Lichtquelle, d.h. die 0°-Abstrahlrichtung, auch zu dem Reflektor hin geneigt.

[0005] Ein Charakteristikum einer abgeblendeten Lichtverteilung, z.B. einer Abblendlichtverteilung ist jenes, dass relativ viel Licht in einen Bereich an der Horizontallinie bzw. insbesondere unterhalb dieser Horizontallinie gestrahlt wird, wie dies dem Fachmann bekannt ist, wobei sich diese abgeblendete Lichtverteilung über einen gewissen Winkelbereich nach unten zum Fahrzeug hin erstreckt.

[0006] Die Abstrahlcharakteristik von Leuchtdioden ist in Figur 4 beispielhaft dargestellt. Typisches Charakteristikum ist die in etwa halbkugelförmige Abstrahlcharakteristik mit relativ viel abgestrahltem Licht bei der 0°-Abstrahlrichtung und einer mit zunehmendem Winkel stark abnehmenden Menge an abgestrahltem Licht. Figur 4 zeigt die relative Intensität der Strahlung als Funktion des Abstrahlwinkels. Die beiden Maxima sind für spezielle, häufig verwendete Leuchtdioden spezifisch, für die Erfindung interessanter ist aber vor allem das symmetrische Abstrahlverhalten um die 0°-Abstrahlrichtung und insbesondere die starke Abnahme der Intensität als Funktion des zunehmenden Abstrahlwinkels.

[0007] Diese Abstrahlcharakteristik von Leuchtdioden in Zusammenspiel mit der oben beschriebenen Anordnung der Leuchtdioden in Bezug auf den Reflektor führt dazu, dass Licht welches aus der oder den Leuchtdioden in Richtung der Lichtaustrittsrichtung abgestrahlt wird, nicht mehr über den Reflektor zur Erzeugung der abgeblendeten Lichtverteilung verwendet werden kann, entweder, weil es direkt aus dem Modul austritt, ohne auf den Reflektor aufzutreffen, oder den Reflektor in einem Bereich erreicht, in dem das Licht nicht mehr sinnvoll genutzt werden kann.

[0008] Sofern mit diesem ungenutzten Licht kein Störlicht erzeugt wird, ist dieser Lichtverlust grundsätzlich unproblematisch (verringert allerdings die Effizienz des optischen Systems, da dieses Licht ungenutzt bleibt), und da aus den betroffenen Bereichen der Abstrahlwinkel der Leuchtdiode(n) ohnehin nur noch wenig Licht stammt, ist dieses für die Erzeugung der angeblendeten Lichtverteilung von geringerer Bedeutung. Für den Fall, dass dieses Licht zu Störlicht führt, sind Maßnahmen zu treffen, dass dieses Störlicht nicht aus dem Lichtmodul austreten kann.

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Effizienz eines solchen LED-Moduls zu verbessern und die Ausleuchtung des Vorfeldes vor dem Fahrzeug zu verbessern.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einem LED-Lichtmodul gemäß Anspruch 1 gelöst. Der Begriff "Lichtaustrittsrichtung" bezieht sich auf die Richtung des Lichtaustrittes des Lichtbündels aus dem LED-Modul heraus, nicht auf die Lichtaustrittsrichtung aus der LED-Lichtquelle heraus; die "Lichtaustrittsrichtung" entspricht in etwa der Richtung der optischen Achse des LED-Moduls.

[0011] Durch die Verwendung von zumindest einer Blende im Strahlengang nach der zumindest einen LED-Lichtquelle wird es möglich, von der zumindest einen LED-Lichtquelle emittiertes Licht, welches nicht für die Erzeugung der Grundlichtverteilung herangezogen werden kann, etwa weil es ohne Blende direkt aus dem Lichtmodul austreten würde oder von dem Reflektor in einen Bereich über der gesetzlich erlaubten Hell-Dunkel-Grenze der Grundlichtverteilung abgestrahlt werden würde, durch Reflexion an der zumindest einen Blende in einen Bereich des Reflektors abzustrahlen, welcher dieses Licht in einen Bereich unterhalb der Grundlichtverteilung oder in einen Bereich der Grundlichtverteilung, vorzugsweise in einen unteren Bereich der Grundlichtverteilung abzustrahlen.

[0012] Einfach in der Fertigung und insbesondere in Hinblick auf die Lichtausbeute optimal ist es, wenn die zumindest eine Blende auf ihrer der zumindest einen LED-Lichtquelle zugewandten Seite auf ihrer gesamten Fläche reflektierend ausgebildet ist.

[0013] Der Licht abschattende Effekt und auch die Lichtausbeute sind optimal, wenn sich die zumindest eine Blende erfindungsgemäß über die gesamte Breite des Reflektors erstreckt.

[0014] Dabei kann die zumindest eine Blende quer zum Reflektor gerade verlaufend oder zum Reflektor hin gekrümmt ausgebildet sein. Die Krümmung kann dabei in vertikaler und/oder horizontaler Richtung vorliegen.

Vorzugsweise kann die Blende in ihrer Krümmung verstellbar ausgeführt sein, etwa durch Verwendung einer biegbaren Blende, wobei zur Krümmung beispielsweise Aktoren verwendet werden können.

[0015] Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Funktion mittels mehrerer Blenden realisiert sein, in Hinblick auf den Fertigungsaufwand ist es in der Regel aber von Vorteil, wenn genau eine Blende vorgesehen ist.

[0016] Zweckmäßigerweise liegt/liegen die eine oder die mehreren Leuchtdiode(n) der zumindest einen LED-Lichtquelle in einer Horizontalebene, welche die optische Achse des LED-Lichtmoduls enthält.

[0017] Weiters ist vorgesehen, dass der Nullgrad-Abstrahlwinkel der zumindest einen LED-Lichtquelle unter einem Winkel von 90° zur optischen Achse oder unter einem Winkel kleiner 90° zu der optischen Achse und entgegen der Lichtaustrittsrichtung geneigt ist.

[0018] Diese Anordnungen, bei denen die Leuchtiode(n) nach oben/unten auf den Reflektor strahlen, tragen der bekannten Ausstrahlcharakteristik der Leuchtdioden Rechnung.

[0019] Eine Neigung zur optischen Achse unter einem Winkel kleiner als 90° nach hinten, entgegen der Lichtaustrittsrichtung aus dem Modul, hat den Vorteil, dass von Haus unter Umständen weniger Störstrahlung nach Außen gelangt, bei dieser Variante kann aber Licht auch von Haus aus schon verloren gehen, welches sonst noch genützt werden könnte.

[0020] Weiters ist mit Vorteil vorgesehen, dass die eine oder die mehreren Leuchtdiode(n) der zumindest einen LED-Lichtquelle in einem Brennpunkt des Reflektors oder entlang und/oder quer, parallel zu oder in einer Horizontalebene, welche die optische Achse, der optischen Achse im Bereich eines Brennpunktes des Reflektors angeordnet sind.

[0021] Bei einer Variante, bei welcher wenig Bauraum für die Blende in Lichtaustrittsrichtung benötigt wird, ist vorgesehen, dass die zumindest eine Blende normal auf die optische Achse steht.

[0022] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die zumindest eine Blende unter einem Winkel kleiner 90°, entgegen oder in Lichtaustrittsrichtung, zu der optischen Achse geneigt ist.

[0023] Eine aufwändigere Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass die zumindest eine Blende in den Strahlengang der zumindest einen LED-Lichtquelle bewegbar ist, wobei die zumindest eine Blende vorzugsweise um eine Verschwenkachse, welche vorzugsweise parallel zu einer Horizontalebene, welche die optische Achse enthält, verschwenkbar ist.

[0024] Bei dieser Variante kann die Blende etwa bei langsamerer Fahrt eingeschwenkt werden, sodass sich im Lichtbild mehr Vorfeld ergibt, was etwas bei langsamerer Fahrt in der Stadt etc. von Vorteil sein kann. Bei schnellerer Fahrt wird die Blende entweder sofort oder mit einem sanften Übergang aus dem Strahlengang herausgeschwenkt, sodass das Vorfeld im Lichtbild reduziert wird.

[0025] Vorzugsweise steht die Verschwenkachse normal auf die optische Achse.

[0026] Weiters von Vorteil ist es, wenn die Verschwenkachse in der Horizontalebene, welche die optische Achse enthält, liegt, wodurch die Blende praktisch vollständig aus dem Strahlengang herausgeschwenkt werden kann.

[0027] Bei einer beispielhaften Variante der Erfindung ist die Grund-Lichtverteilung eine abgeblendete Lichtverteilung, z.B. eine Abblendlichtverteilung. Oder es handelt sich um eine Lichtverteilung geregelt nach ECE R 123, wie z.B. Autobahnlicht, Abblendlicht, Schlechtwetterlicht, Stadtlicht. Dazu kann die Blende beispielsweise bei Autobahnlicht so verschwenkt werden, dass das Vorfeld stark reduziert wird, also das Licht des Vorfelds unter HD geschoben wird und so dieses Licht erhöht wird, wodurch die Fernsicht verbessert wird.

[0028] Bei einer beispielhaften Variante der Erfindung, etwa wenn die Grund-Lichtverteilung eine abgeblendete Lichtverteilung wie eine Abblendlichtverteilung ist, bildet die Zusatzlichtverteilung eine Vorfeld-Lichtverteilung.

[0029] Um eine homogene Gesamtlichtverteilung zu erhalten ist es von Vorteil, wenn die Grund-Lichtverteilung und die Zusatzlichtverteilung einander im Übergangsbereich überlappen oder zumindest direkt aneinander grenzen.

[0030] Außerdem kann es von Vorteil sein, wenn die zumindest eine Blende an ihrer der zumindest einen LED-Lichtquelle zugewandten Seite zumindest bereichsweise, vorzugsweise auf der gesamten Fläche eine die Homogenität des von der Seite der zumindest einen Blende reflektierten Lichtes erhöhende Struktur aufweist, wobei die Struktur beispielsweise in einer Riffelung und/oder Facettierung und/oder Punzierung und/oder Nabung der Seite der zumindest einen Blende besteht.

[0031] Im Folgenden ist die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erörtert. In dieser zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Lichtmodul, schematisch in einem Vertikalschnitt entlang der optischen Achse des Moduls in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 das Lichtmodul aus Figur 1 in einer schematischen Ansicht von Vorne mit Blickrichtung entgegen der Lichtaustrittsrichtung,

Fig. 3 eine mit einem erfindungsgemäßen Lichtmodul erzeugte beispielhafte Lichtverteilung, und

Fig. 4 eine charakteristische, beispielhafte Abstrahlcharakteristik für eine Leuchtdiode.

[0032] Figur 1 zeigt ein LED-Lichtmodul 1 für ein Kraftfahrzeug bzw. für einen Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug in einem Vertikalschnitte, Figur 2 zeigt das Lichtmodul von vorne. Das LED-Lichtmodul 1 weist eine LED-Lichtquelle 3 auf, welche zumindest eine Leuchtdiode

umfasst, und wobei das von der zumindest einen LED-Lichtquelle 3 emittierte Licht 10, 11 über einen Reflektor in einen vor einem Kraftfahrzeug liegenden Bereich emittiert wird, wobei das über den Reflektor 2 emittierte Licht 10', 11' eine definierte Grund-Lichtverteilung 30' bildet, wie diese in Figur 3 schematisch angedeutet ist.

[0033] Bei der gezeigten schematischen Darstellung ist ein ellipsoidförmiger Reflektor gezeigt, bei welchem die Lichtstrahlen 10', 11' nach vorne unten reflektiert werden. Von Vorteil werden bei der Erfindung allerdings Paraboloid-ähnliche Reflektoren oder Freiflächen-Reflektoren verwendet, bei welchen die Lichtstrahlen 10', 11' (entgegen der Darstellung in Figur 1) parallel zu der optischen Achse, also horizontal aus dem Lichtmodul austreten.

[0034] Die LED-Lichtquelle 3 liegt in der optischen Achse 100 des Systems (Lichtmoduls) und im Bereich eines Brennpunktes oder im Brennpunkt des Reflektors, die 0°-Abstrahlrichtung der LED-Lichtquelle 3 steht in Figur 1 normal auf die optische Achse 100. Häufig ist die LED-Lichtquelle, d.h. die 0°-Abstrahlrichtung, auch zu dem Reflektor hin geneigt.

[0035] Ein Charakteristikum einer abgeblendeten Lichtverteilung, z.B. einer Abblendlichtverteilung ist jenes, dass relativ viel Licht in einen Bereich an der Horizontallinie H-H (Figur 3) bzw. insbesondere unterhalb dieser Horizontallinie gestrahlt wird, wie dies dem Fachmann bekannt ist, wobei sich diese abgeblendete Lichtverteilung über einen gewissen Winkelbereich nach unten zum Fahrzeug hin erstreckt.

[0036] Die Abstrahlcharakteristik von Leuchtdioden ist in Figur 4 beispielhaft dargestellt. Typisches Charakteristikum ist die in etwa halbkugelförmige Abstrahlcharakteristik mit relativ viel abgestrahltem Licht bei der 0°-Abstrahlrichtung und einer mit zunehmendem Winkel stark abnehmenden Menge an abgestrahltem Licht. Figur 4 zeigt die relative Intensität der Strahlung als Funktion des Abstrahlwinkels. Die beiden Maxima sind für spezielle, häufig verwendete Leuchtdioden spezifisch, für die Erfindung interessanter ist aber vor allem das symmetrische Abstrahlverhalten um die 0°-Abstrahlrichtung und insbesondere die starke Abnahme der Intensität als Funktion des zunehmenden Abstrahlwinkels.

[0037] Diese Abstrahlcharakteristik von Leuchtdioden in Zusammenspiel mit der oben beschriebenen Anordnung der Leuchtdioden in Bezug auf den Reflektor führt dazu, dass Licht welches aus der oder den Leuchtdioden in Richtung der Lichtaustrittsrichtung abgestrahlt wird, nicht mehr über den Reflektor zur Erzeugung der abgeblendeten Lichtverteilung verwendet werden kann, entweder, weil es direkt aus dem Modul austritt, ohne auf den Reflektor aufzutreffen, oder den Reflektor in einem Bereich erreicht, in dem das Licht nicht mehr sinnvoll genutzt werden kann.

[0038] Figur 1 zeigt beispielsweise einen Lichtstrahl 20, welcher ohne die erfindungsgemäßen Maßnahmen als Lichtstrahl 20'" ungenutzt aus dem Lichtmodul austreten würde.

[0039] Sofern mit diesem ungenutzten Licht kein Störlicht erzeugt wird, ist dieser Lichtverlust grundsätzlich unproblematisch (verringert allerdings die Effizienz des optischen Systems, da dieses Licht ungenutzt bleibt), und da aus den betroffenen Bereichen der Abstrahlwinkel der Leuchtdiode(n) ohnehin nur noch wenig Licht stammt, ist dieses für die Erzeugung der angeblendeten Lichtverteilung 30, von geringerer Bedeutung.

[0040] Um nun Lichtstrahlen wie den schematisch gezeigten Lichtstrahl 20, 20"' ebenfalls nutzen zu können, ist in Lichtaustrittsrichtung nach der LED-Lichtquelle 3 eine Blende 4 vorgesehen, welche Blende 4 sich im Strahlengang von zumindest einem Teil des von der LED-Lichtquelle 3 in Lichtaustrittsrichtung emittierten Lichtes 20 an befindet.

[0041] Die Blende 4 ist an ihrer der LED-Lichtquelle 3 zugewandten Seite 4' Licht reflektierend ausgebildet. Weiters ist die Blende 4 in Bezug auf den Reflektor 2 und die LED-Lichtquelle 3 derart angeordnet, dass von der LED-Lichtquelle 3 emittiertes und an der Blende 4 reflektiertes Licht 20', 21' auf den Reflektor 2 reflektiert und von dort in den Außenraum abgestrahlt wird, wobei die von Reflektor 2 abgestrahlten Lichtstrahlen 20", 21" eine Zusatzlichtverteilung 31' bilden, welche im Lichtbild zumindest teilweise unterhalb der definierten Grundlichtverteilung 30' oder in einem oder mehreren Bereichen der Grundlichtverteilung, vorzugsweise in einem unteren Bereich der definierten Grundlichtverteilung 30' liegen.

[0042] Die reflektierende Eigenschaft und/oder jene des Reflektors ergibt sich vorzugsweise durch Beschichtung der Blende und/oder des Reflektors mit einer reflektierenden Schicht, oder die Blende und/oder der Reflektor werden unter Verwendung hochglänzender Materialien erzeugt.

[0043] Die auf diese Weise gebildet Zusatzlichtverteilung, welche sich in einem unteren Bereich an die Hauptlicht- bzw. Grundlichtverteilung anschließt, ist in Figur 3 gezeigt.

[0044] Der Begriff "Lichtaustrittsrichtung" bezieht sich auf die Richtung des Lichtaustrittes des Lichtbündels aus dem LED-Modul heraus, nicht auf die Lichtaustrittsrichtung aus der LED-Lichtquelle heraus; die "Lichtaustrittsrichtung" entspricht in etwa der Richtung der optischen Achse 100 des LED-Moduls.

[0045] Durch die Verwendung der Blende 4 im Strahlengang nach der LED-Lichtquelle wird es möglich, von der LED-Lichtquelle emittiertes Licht, welches nicht für die Erzeugung der Grundlichtverteilung herangezogen werden kann, etwa weil es ohne Blende direkt aus dem Lichtmodul austreten würde oder von dem Reflektor in einen Bereich über der gesetzlich erlaubten Hell-Dunkel-Grenze der Grundlichtverteilung abgestrahlt werden würde, durch Reflexion an der Blende in einen Bereich des Reflektors abzustrahlen, welcher dieses Licht in einen Bereich unterhalb der Grundlichtverteilung oder in einen Bereich der Grundlichtverteilung, vorzugsweise in einen unteren Bereich der Grundlichtverteilung abzustrahlen.

[0046] Vorzugsweise wird die Blende dabei in Hinblick auf ihre Anordnung und Höhe derart gestaltet, dass jene Grenzstrahlen 10, 11, welche noch ausreichend Lichtintensität aufweisen, um zur Grundlichtverteilung 30' beizutragen, noch direkt von der LED-Lichtquelle 3 auf den Reflektor 2 gelangen können. Andere Strahlen, wie etwa Lichtstrahl 20' mit bereits zu geringer Intensität werden auf die Blende 4 und von dort auf den Reflektor 2 reflektiert und können dann vor allem zur Beleuchtung des Vorfeldes genutzt werden, wo geringere Lichtstärken ausreichend sind.

[0047] Wie die Blende 4 angeordnet wird, um die Grenzstrahlen 10 zu definieren, hängt auch von Abstrahlcharakteristik der verwendeten Leuchtdioden bzw. LED-Lichtquellen und/oder vom verwendeten Reflektor ab.

[0048] Die in den Figuren gezeigte Blende 4 ist auf ihrer der LED-Lichtquelle 3 zugewandten Seite 4' auf der gesamten Fläche reflektierend ausgebildet, und die Blende 4 erstreckt sich (Figur 2) über die gesamte Breite des Reflektors 3.

[0049] Dabei kann die Blende 4, wie in Figur 2 gezeigt, quer zum Reflektor 3 gerade verlaufend, aber auch zum Reflektor 3 hin gekrümmt (nicht dargestellt) ausgebildet sein. Die gezeigte gerade Blende 4 steht dabei normal auf die optische Achse 100.

[0050] Bei einer beispielhaften Variante der Erfindung wie gezeigt ist die Grund-Lichtverteilung 30' eine abgeblendete Lichtverteilung, z.B. eine Abblendlichtverteilung (in diesem Beispiel ohne Asymmetrieanteil).

[0051] Bei einer beispielhaften Variante der Erfindung, etwa wenn die Grund-Lichtverteilung eine abgeblendete Lichtverteilung wie eine Abblendlichtverteilung ist, bildet die Zusatzlichtverteilung 31' eine Vorfeld-Lichtverteilung.

[0052] Figur 3 zeigt weiters auch noch jeweils ein einzelnes Wendelbild 30 (erzeugt von Lichtquelle und einem Bereich des Reflektors, d.h. Abbildung der Lichtquelle über einen bestimmten Reflektorbereich) und Wendelbild 31 (erzeugt von Lichtquelle, einem Bereich des Reflektors und Blende, d.h. Abbildung der über die Blende auf einen bestimmten Reflektorbereich reflektierten Lichtquelle).

[0053] Schließlich, um eine homogene Gesamtlichtverteilung zu erhalten, ist es wie in Figur 3 gezeigt, von Vorteil, wenn die Grund-Lichtverteilung 30' und die Zusatzlichtverteilung 31' einander im Übergangsbereich überlappen oder zumindest direkt aneinander grenzen.

[0054] Mit der Erfindung wird es möglich, eine Grundlichtverteilung, z.B. Abblendlichtverteilung mit wenig Vorfeldausleuchtung zu erzeugen. Durch die Blende kann dann zusätzliche Vorfeldausleuchtung erzeugt werden.

[0055] Mittels der Erfindung kann mit einer gleich starken LED-Lichtquelle gegenüber einem herkömmlichen System eines gesetzeskonforme Lichtverteilung mit mehr Vorfeld erzeugt werden, oder eine gesetzeskonforme Lichtverteilung kann mit einer schwächeren LED-Lichtquelle erzeugt werden.

[0056] Ein erfindungsgemäßer Scheinwerfer bzw. Lichtmodul vermag die gesetzlichen Bestimmungen diverser Vorschriften und gesetzlicher Regelungen wie z. B. ECE und SAE zu erfüllen.

Patentansprüche

1. LED-Lichtmodul (1) für ein Kraftfahrzeug bzw. für einen Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug, wobei das LED-Lichtmodul (1) zumindest eine LED-Lichtquelle (3) aufweist, welche zumindest eine Leuchtdiode umfasst, und wobei das von der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) emittierte Licht (10, 11) über zumindest einen Reflektor (2) in einen vor einem Kraftfahrzeug liegenden Bereich emittiert wird, wobei das über den Reflektor (2) emittierte Licht (10', 11') eine definierte Grund-Lichtverteilung (30') bildet, wobei
   in Lichtaustrittsrichtung nach der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) zumindest eine Blende (4) vorgesehen ist, welche zumindest eine Blende (4) sich im Strahlengang von zumindest einem Teil des von der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) in Lichtaustrittsrichtung emittierten Lichtes (20) befindet, und
   wobei die zumindest eine Blende (4) an ihrer der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) zugewandten Seite (4') zumindest bereichsweise Licht reflektierend ausgebildet ist, und
   wobei die zumindest eine Blende (4) in Bezug auf den zumindest einen Reflektor (2) und die zumindest eine LED-Lichtquelle (3) derart angeordnet ist, dass von der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) emittiertes und an der zumindest einen Blende (4) reflektiertes Licht (20', 21') auf den zumindest einen Reflektor (2) reflektiert und von dort in den Außenraum abgestrahlt wird, wobei die von dem zumindest einen Reflektor (2) abgestrahlten Lichtstrahlen (20", 21") eine Zusatzlichtverteilung (31') bilden, welche im Lichtbild zumindest teilweise unterhalb der definierten Grundlichtverteilung (30') oder in einem oder mehreren Bereichen der Grundlichtverteilung, vorzugsweise in einem unteren Bereich der definierten Grundlichtverteilung (30') liegen,
   dadurch gekennzeichnet, dass sich die zumindest eine Blende (4) über die gesamte Breite des Reflektors (2) erstreckt.

2. LED-Lichtmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, das**s die zumindest eine Blende (4) auf ihrer der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) zugewandten Seite (4') auf ihrer gesamten Fläche reflektierend ausgebildet ist.

3. LED-Lichtmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Blende (4) quer zum Reflektor (3) gerade verlaufend oder zum Reflektor (3) hin gekrümmt ausgebildet ist.

4. LED-Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau eine Blende (4) vorgesehen ist.

5. LED-Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder die mehreren Leuchtdiode(n) der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) in einer Horizontalebene, welche die optische Achse (100) des LED-Lichtmoduls (1) enthält, liegt/liegen.

6. LED-Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nullgrad-Abstrahlwinkel (0°) der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) unter einem Winkel von 90° zu der optischen Achse (100) oder unter einem Winkel kleiner 90° zu der optischen Achse (100) und entgegen der Lichtaustrittsrichtung geneigt ist.

7. LED-Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder die mehreren Leuchtdiode(n) der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) in einem Brennpunkt des Reflektors (2) oder entlang und/oder quer, parallel zu oder in einer Horizontalebene, welche die optische Achse (100), der optischen Achse (100) im Bereich eines Brennpunktes des Reflektors (2) angeordnet sind.

8. LED-Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Blende (4) normal auf die optische Achse (100) steht.

9. LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Blende unter einem Winkel kleiner 90°, entgegen oder in Lichtaustrittsrichtung, zu der optischen Achse (100) geneigt ist.

10. LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Blende in den Strahlengang der zumindest einen LED-Lichtquelle bewegbar ist, wobei die zumindest eine Blende vorzugsweise um eine Verschwenkachse, welche vorzugsweise parallel zu einer Horizontaleebene, welche die optische Achse enthält, verschwenkbar ist.

11. LED-Modul nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschwenkachse normal auf die optische Achse steht.

12. LED-Modul nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschwenkachse in der Horizontalebene, welche die optische Achse enthält, liegt.

13. LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grund-Lichtverteilung (30') eine abgeblendete Lichtverteilung ist, z. B. eine Abblendlichtverteilung.

14. LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzlichtverteilung (31') eine Vorfeld-Lichtverteilung bildet.

15. LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grund-Lichtverteilung (30') und die Zusatzlichtverteilung (31') einander im Übergangsbereich überlappen oder zumindest direkt aneinander grenzen.

16. LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Blende (4) an ihrer der zumindest einen LED-Lichtquelle (3) zugewandten Seite (4') zumindest bereichsweise, vorzugsweise auf der gesamten Fläche eine die Homogenität des von der Seite (4') der zumindest einen Blende reflektierten Lichtes erhöhende Struktur aufweist, wobei die Struktur beispielsweise in einer Riffelung und/oder Facettierung und/oder Punzierung und/oder Nabung der Seite (4') der zumindest einen Blende (4) besteht.

17. Fahrzeugscheinwerfer mit einem oder mehreren LED-Modulen nach einem der Ansprüche 1 bis 16.

Claims

1. An LED light module (1) for a motor vehicle or for a headlight for a motor vehicle, wherein the LED light module (1) has at least one LED light source (3), which comprises at least one light-emitting diode, and wherein the light (10, 11) emitted by the at least one LED light source (3) is emitted via at least one reflector (2) into a region located in front of a motor vehicle, wherein the light (10', 11') emitted via the reflector (2) forms a defined basic light distribution (30'), wherein
at least one shutter (4) is provided in the exit emission direction after the at least one LED light source (3), the at least one shutter (4) being located in the beam path of at least a portion of the light (20) that is emitted by the at least one LED light source (3) in the light exit direction, and
wherein the at least one shutter (4) is designed to reflect light at least in some regions on the side (4') thereof facing the at least one LED light source (3), and
wherein the at least one shutter (4) is disposed relative to the at least one reflector (2) and the at least one LED light source (3) such that light (20', 21') that is emitted by the at least one LED light source (3) and reflected by the shutter (4) is reflected onto the at least one reflector (2) and radiated from there into the exterior space, wherein the beams (20", 21") ra-

diated by the at least one reflector (2) form an auxiliary light distribution (31'), which in the light pattern is located at least partially beneath the defined basic light distribution (30') or in one or more regions of the basic light distribution, preferably in a lower region of the defined basic light distribution (30'),
characterized in that
the at least one shutter (4) extends over the entire width of the reflector (3).

2. The LED light module according to claim 1, **characterized in that** the at least one shutter (4) is designed to be reflective on the entire surface of the side (4') thereof facing the at least one LED light source (3).

3. An LED light module according to claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one shutter (4) extends in a linear fashion transversely relative to the reflector (3) or is curved toward the reflector (3).

4. An LED light module according to any one of the claims 1 to 3, **characterized in that** exactly one shutter (4) is provided.

5. An LED light module according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the one or more light-emitting diodes of the at least one LED light source (3) are located in a horizontal plane that comprises the optical axis (100) of the LED light module (1).

6. An LED light module according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the zero degree angle of radiation (0°) of the at least one LED light source (3) is inclined relative to the optical axis (100) at an angle of 90°, or is inclined relative to the optical axis (100) at an angle of less than 90° and counter to the light exit direction.

7. An LED light module according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the one or more light-emitting diodes of the at least one LED light source (3) are disposed in a focal point of the reflector (2) or along and/or transversely to, parallel to or in a horizontal plane, which the optical axis (100), of the optical axis (100) in the region of a focal point of the reflector (2).

8. An LED light module according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the at least one shutter (4) is normal relative to the optical axis (100).

9. An LED module according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the at least one shutter is inclined relative to the optical axis (100) at an angle of less than 90°, counter to or in the light exit direction.

10. An LED module according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the at least one shutter can be moved into the beam path of the at least one LED light source, wherein the at least one shutter can preferably be pivoted about a pivot axis, which is preferably parallel to a horizontal plane comprising the optical axis.

11. The LED module according to claim 10, **characterized in that** the pivot axis is normal relative to the optical axis.

12. The LED module according to claim 10 or 11, **characterized in that** the pivot axis is located in the horizontal plane that comprises the optical axis.

13. An LED module according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the basic light distribution (30') is a dimmed light distribution, for example a low-beam light distribution.

14. An LED module according to any one of claims 1 to 13, **characterized in that** the auxiliary light distribution (31') is a far field light distribution.

15. An LED module according to any one of claims 1 to 14, **characterized in that** the basic light distribution (30') and the auxiliary light distribution (31') are superposed in a transition region or at least directly adjoin each other.

16. An LED module according to any one of claims 1 to 15, **characterized in that** the side (4') of the at least one shutter (4) facing the at least one LED light source (3) comprises, at least in some regions, preferably over the entire surface, a structure that increases the homogeneity of the light that is reflected from the side (4') of the at least one shutter, wherein the structure consists, for example, of fluting and/or a bevel and/or an embossment and/or grain on the side (4') of the at least one shutter (4).

17. A vehicle headlight, comprising one or more LED modules according to any one of claims 1 to 16.

Revendications

1. Module d'éclairage à LED (1) pour un véhicule automobile ou pour un phare pour un véhicule automobile, le module d'éclairage à LED (1) présentant au moins une source de lumière à LED (3), laquelle comporte au moins une diode électroluminescente, et la lumière (10, 11) émise par ladite au moins une source de lumière à LED (3) étant émise par l'intermédiaire d'au moins un réflecteur (2) dans une région située à l'avant d'un véhicule automobile, la lumière (10', 11') émise par l'intermédiaire du réflecteur (2) formant une distribution de lumière de base définie (30'),

au moins un obturateur (4) étant disposé dans la direction de sortie de lumière après ladite au moins une source de lumière à LED (3), ledit au moins un obturateur (4) étant situé dans le trajet de faisceau d'au moins une partie de la lumière (20) émise par ladite au moins une source de lumière à LED (3) dans la direction de sortie de lumière, et
ledit au moins un obturateur (4) étant agencé pour réfléchir de la lumière au moins par zones sur son côté (4') tourné vers ladite au moins une source de lumière à LED (3), et
ledit au moins un obturateur (4) étant disposé par rapport audit au moins un réflecteur (2) et à ladite au moins une source de lumière à LED (3) de telle sorte que de la lumière (20', 21') émise par ladite au moins une source de lumière à LED (3) et réfléchie par ledit au moins un obturateur (4) est réfléchie sur ledit au moins un réflecteur (2) et irradiée à partir de là dans l'espace extérieur, les faisceaux de lumière (20", 21") irradiés par ledit au moins un réflecteur (2) formant une distribution de lumière supplémentaire (31'), laquelle, dans le motif de lumière, est située au moins par zones au-dessous de la distribution de lumière de base définie (30') ou dans une ou plusieurs régions de la distribution de lumière de base, de préférence dans une région inférieure de la distribution de lumière de base définie (30'),
caractérisé par le fait que ledit au moins un obturateur (4) s'étend sur toute la largeur du réflecteur (2).

2. Module d'éclairage à LED selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** ledit au moins un obturateur (4) est agencé pour être réfléchissant sur toute la surface sur son côté (4') tourné vers ladite au moins une source de lumière à LED (3).

3. Module d'éclairage à LED selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** ledit au moins un obturateur (4) est agencé pour s'étendre de façon droite transversalement au réflecteur (3) ou est courbé vers le réflecteur (3).

4. Module d'éclairage à LED selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait qu'**exactement un obturateur (4) est prévu.

5. Module d'éclairage à LED selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** la ou les différentes diodes électroluminescentes de ladite au moins une source de lumière à LED (3) sont situées dans un plan horizontal, lequel contient l'axe optique (100) du module d'éclairage à LED (1).

6. Module d'éclairage à LED selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'angle de rayonnement de degré zéro (0°) de ladite au moins une source de lumière à LED (3) est incliné sous un angle de 90° par rapport à l'axe optique (100) ou sous un angle inférieur à 90° par rapport à l'axe optique (100) et à l'opposé de la direction de sortie de lumière.

7. Module d'éclairage à LED selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** la ou les différentes diodes électroluminescentes de la au moins une source de lumière à LED (3) sont disposées dans un point focal du réflecteur (2) ou le long et/ou transversalement à, parallèlement à ou dans un plan horizontal, lequel contient l'axe optique (100), de l'axe optique (100) dans la région d'un point focal du réflecteur (2).

8. Module d'éclairage à LED selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** le au moins un obturateur (4) est perpendiculaire à l'axe optique (100).

9. Module à LED selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** ledit au moins un obturateur est incliné sous un angle inférieur à 90°, à l'opposé de ou dans la direction de sortie de lumière, par rapport à l'axe optique (100).

10. Module à LED selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** ledit au moins un obturateur est apte à être déplacé dans le trajet de faisceau de ladite au moins une source de lumière à DEL, ledit au moins un obturateur étant apte à pivoter de préférence autour d'un axe de pivotement, lequel est de préférence parallèle à un plan horizontal, lequel contient l'axe optique.

11. Module à LED selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** l'axe de pivotement est perpendiculaire à l'axe optique.

12. Module à LED selon l'une des revendications 10 ou 11, **caractérisé par le fait que** l'axe de pivotement se situe dans le plan horizontal qui contient l'axe optique.

13. Module à LED selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé par le fait que** la distribution de lumière de base (30') est une distribution de lumière atténuée, par exemple une distribution de feu de croisement.

14. Module à LED selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé par le fait que** la distribution de lumière supplémentaire (31') forme une distribution de lumière à l'avant proche.

15. Module à LED selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé par le fait que** la distribution de lumière de base (30') et la distribution de lumière supplé-

mentaire (31') sont superposées dans la région de transition ou sont au moins directement adjacentes.

16. Module à LED selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé par le fait que** ledit au moins un obturateur (4) présente sur son côté (4') tourné vers ladite au moins une source de lumière à LED (3) au moins par zones, de préférence sur toute la surface, une structure augmentant l'homogénéité de la lumière réfléchie par le côté (4') dudit au moins un obturateur, la structure consistant par exemple en un cannelage et/ou un facettage et/ou un poinçonnage et/ou un grainage du côté (4') dudit au moins un obturateur (4).

17. Phare de véhicule comportant un ou plusieurs modules à LED selon l'une des revendications 1 à 16.

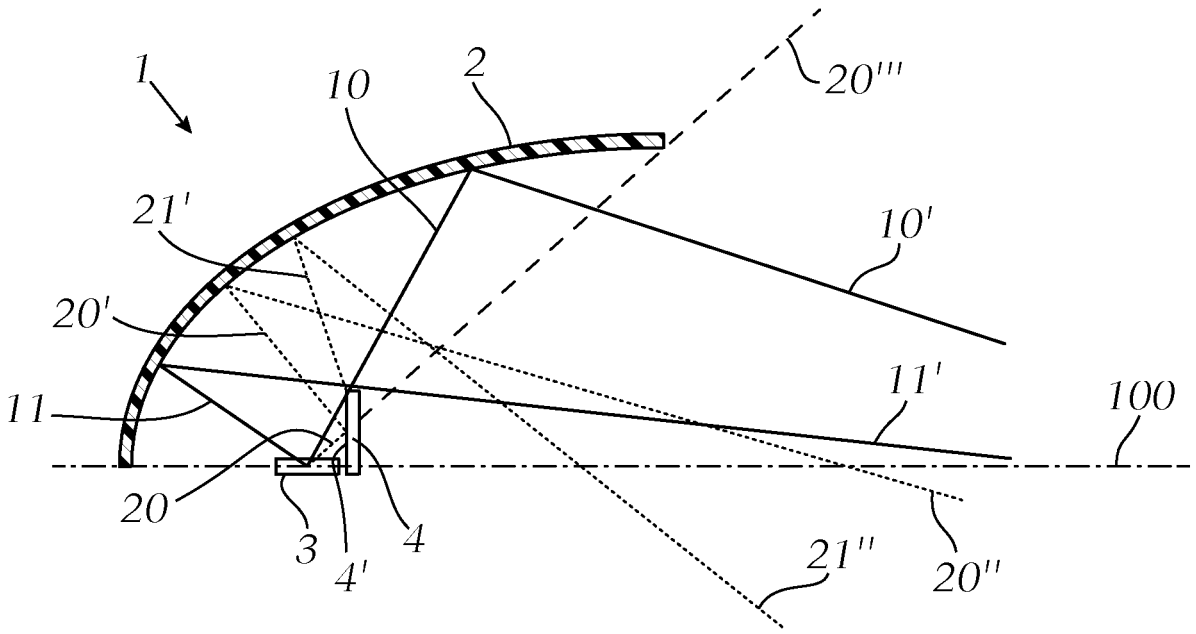


Fig. 1

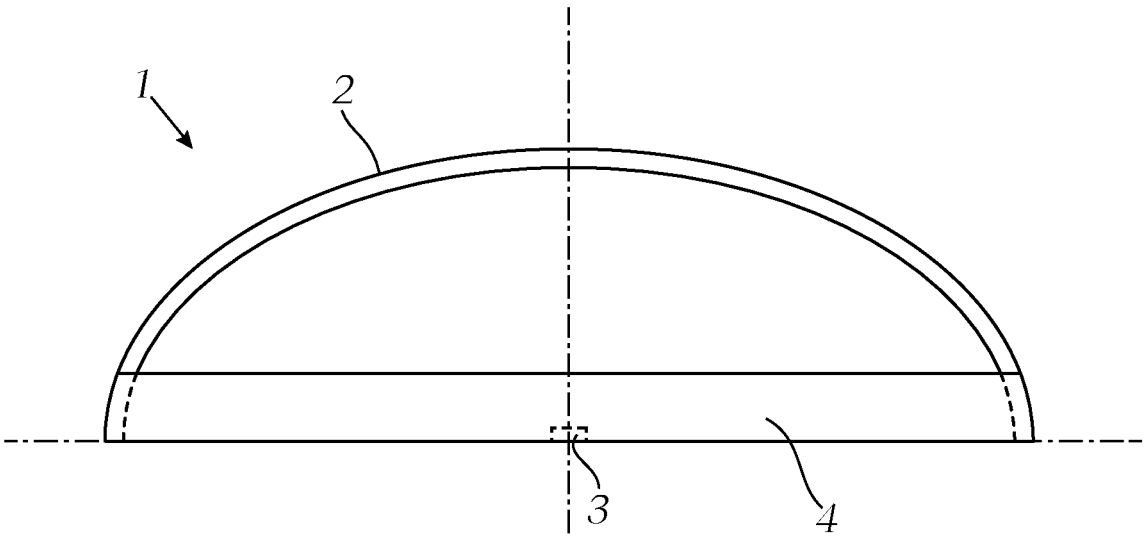


Fig. 2

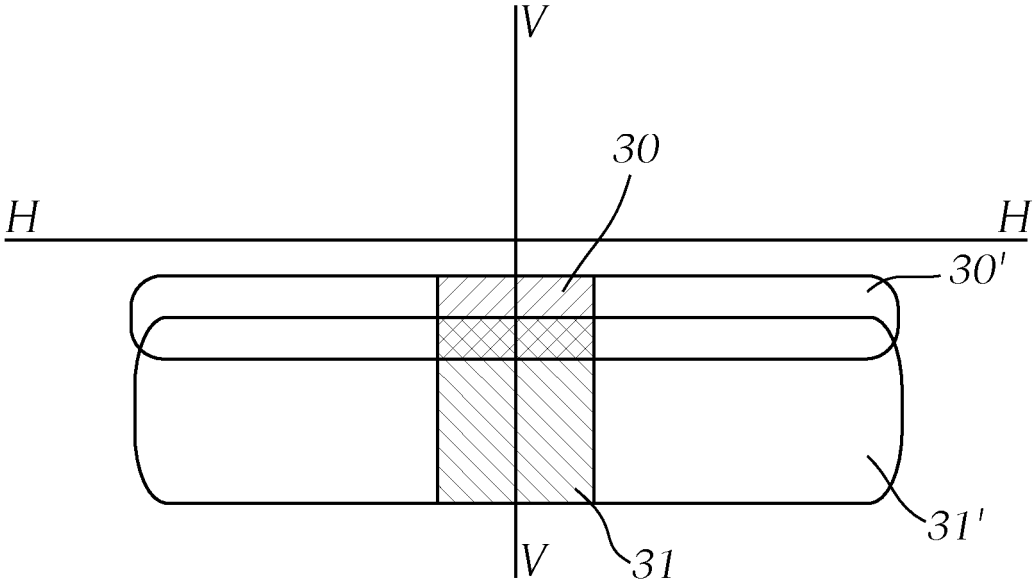

V
30
H
H
30'
31'
31
V

Fig. 3

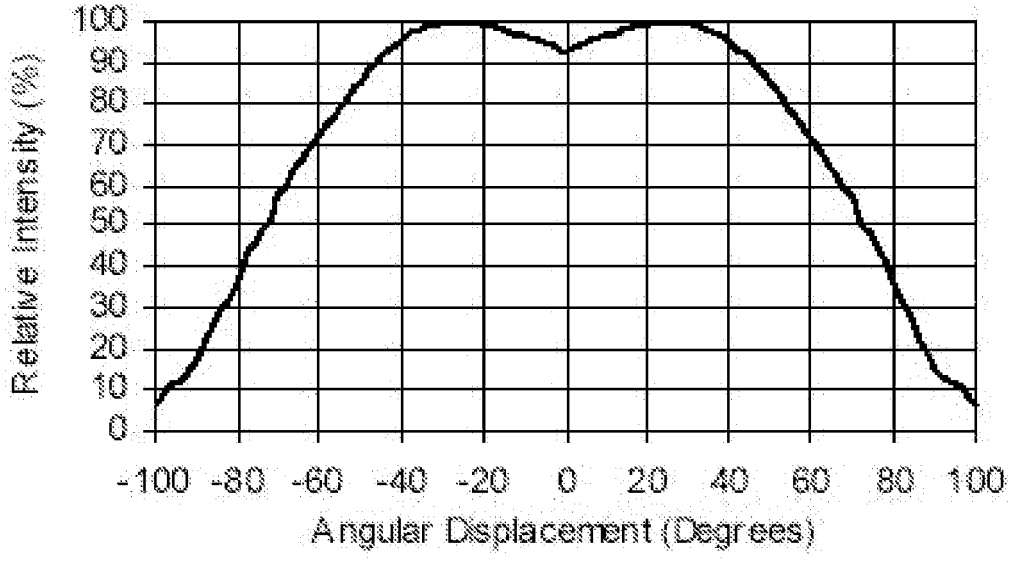

Relative Intensity (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-100
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100
Angular Displacement (Degrees)

Fig. 4

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 20100797397 A1 **[0002]**
- JP 20081984803 B **[0002]**