



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2009 Patentblatt 2009/22

(51) Int Cl.:
F21S 8/12 (2006.01) **F21V 14/04** (2006.01)
F21K 7/00 (2006.01) **F21Y 105/00** (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01) **F21W 101/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08013643.5**

(22) Anmeldetag: **30.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Audi AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **Taner, Anil, Dr.**
85051 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Thielmann, Frank**
AUDI AG,
Patentabteilung
85045 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **21.11.2007 DE 102007055480**

(54) **Beleuchtungsanordnung für ein Fahrzeug**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für ein Fahrzeug mit zumindest einer Lichtquelle (6) und zumindest einem im Strahlengang der Lichtquelle (6) angeordneten optischen Abbildungs-

element (2), wobei zwischen der Lichtquelle (6) und dem Abbildungselement (2) ein Flächenelement (8) angeordnet ist, welches zumindest zur Ausleuchtung der Brennebene des Abbildungselements (2) ausgebildet ist.

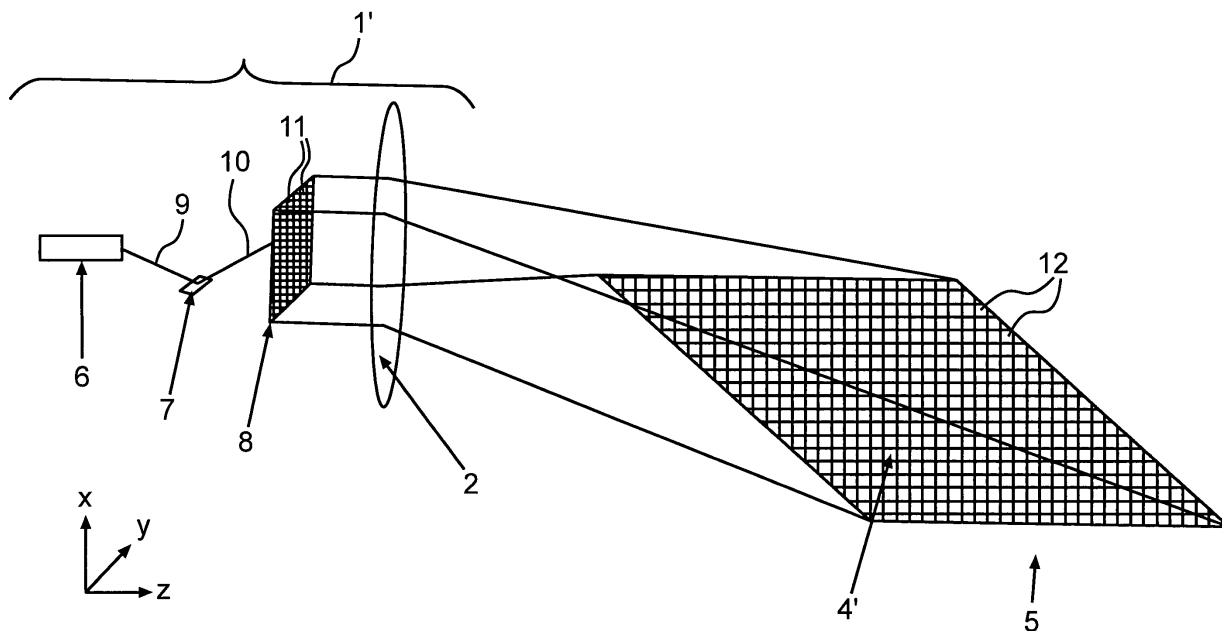


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Fahrzeug mit zumindest einer Lichtquelle und zumindest einem im Strahlengang der Lichtquelle angeordneten optischen Abbildungselement.

[0002] Aus der DE 10 2005 014 953 A1 ist ein Kraftfahrzeug mit einer Beleuchtungseinrichtung mit veränderbarem Ausleuchtvolumen bekannt. Durch diese Beleuchtungseinrichtung wird ermöglicht, dass andere Verkehrsteilnehmer im Fernlichtbereich erkannt und die Bereiche des Fernlichts ausgespart werden, die den erkannten Teilnehmer blenden würden. Dadurch kann ein blendfreies oder adaptives Fernlicht generiert werden.

[0003] Darüber hinaus ist gemäß der Darstellung in Fig. 1 ein Scheinwerfer 1 bekannt, welcher in vereinfachter Darstellung gezeigt ist. Der Scheinwerfer 1 weist eine Linse 2 auf, welche zur Projektion des von einem Leuchtdioden-Array (LED-Array) 3 emittierten Lichts im Vorfeld des Fahrzeugs auf eine Fahrbahn 5 angeordnet ist. Durch die Linse 2 wird ein Projektionsbild 4 des aktivierten LED-Arrays 3 auf die Fahrbahn 5 erzeugt.

[0004] Derartige LED-Arrays 3, die sich hinter der Linse 2 befinden und deren Anordnung von der Linse 2 auf die Straße projiziert wird, haben einerseits den Vorteil, dass die einzelnen Leuchtdioden nicht aneinander angepasst werden müssen. Die Leuchtdioden müssen jedoch eine relativ kleine Kantenlänge aufweisen, um verschiedene Sektoren auf der Fahrbahn 5 ausleuchten zu können. Leuchtdioden mit einer derartigen Kantenlänge bieten wenig Lichtleistung, so dass die Ausleuchtung für ein Fernlicht nur unzureichend ist.

[0005] Darüber hinaus sind LED-Module bekannt, die separate Sektoren vor dem Fahrzeug beleuchten sollen. Diese LED-Module benötigen eine Optik, die das Licht sehr stark bündelt. Dabei wird jedoch ein großer Teil der von der Leuchtdiode erzeugten Lichtenergie nicht genutzt, weil sie nicht gebündelt werden kann. Darüber hinaus müssen diese Module sehr genau aneinander angepasst werden, was äußerst schwierig und aufwendig ist.

[0006] Ferner sind Leuchtdioden mit Reflexionsoptiken bekannt, welche das Licht ohne nennenswerte Reduzierung der Lichtleistung reduzieren können, welche dabei jedoch Abstrahlwinkel erzeugen, die zu grob sind, um einzelne Sektoren auf der Fahrbahn darstellen zu können. Auch hier ist eine aufwendige Justage der Optik erforderlich, was einerseits auch kostenintensiv und nur bis zu einem begrenzten Genauigkeitsgrad möglich ist.

[0007] Des Weiteren ist der Einsatz von LCD (Liquid Crystal Display) - und DMD (Digital Mirror Device)-Arrays bekannt, welche einen geringen Wirkungsgrad aufweisen und dadurch Lichtleistungen erzeugen, die für die Generierung eines Fernlichts eines Scheinwerfers für ein Fahrzeug nur unzureichend sind.

[0008] Aus der DE 101 33 869 A1 ist eine Leuchtvorrichtung für einen Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs bekannt, welcher eine Anordnung von punktförmigen elektrolumineszenten Lichtquellen, beispielsweise Laserdioden, aufweist.

[0009] Aus der DE 10 2004 016 232 A1 ist ferner ganz allgemein eine weißes Licht emittierende Vorrichtung bekannt. Die Vorrichtung weist eine Laserdiode und eine Phosphorschicht auf, die so positioniert ist, um Licht von der Laserdiode zu empfangen. Die Phosphorschicht ist dahingehend angepasst, um Licht von der Laserdiode zu absorbieren und um Licht bei längeren Wellenlängen als die des Lichts der Laserdiode zu emittieren.

[0010] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Beleuchtungsvorrichtung für eine Fahrzeug zu schaffen, mit welcher die Aufteilung der Lichtverteilung zur Projektion auf die Fahrbahn verfeinert werden kann. Insbesondere soll eine hohe Lichtleistung mit einer aufwandsarm ausgestalteten Beleuchtungsvorrichtung erzielt werden.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsvorrichtung, welche die Merkmale nach Anspruch 1 aufweist, gelöst.

[0012] Eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung für ein Fahrzeug umfasst zumindest eine Lichtquelle und zumindest ein im Strahlengang der Lichtquelle angeordnetes optisches Abbildungselement. Zwischen der Lichtquelle und Abbildungselement ist ein Flächenelement angeordnet, welches zumindest zur Ausleuchtung der Brennebene des Abbildungselements ausgebildet ist. Durch eine derartige Ausgestaltung kann eine sehr feine Aufteilung der Lichtverteilung der Beleuchtungsvorrichtung erzeugt werden. Es kann eine hohe Lichtleistung gewährleistet werden. Darüber hinaus ist ein relativ geringer Justageaufwand für die Komponenten der Beleuchtungsvorrichtung erforderlich.

[0013] Vorzugsweise ist das Flächenelement zur Ausleuchtung der Brennebene durch Lichtemission aufgrund von Anregungen des Materials des Flächenelements durch das von der Lichtquelle emittierte Licht ausgebildet. Dadurch kann eine hohe Lichtleistung durch Erzeugung einer umfänglichen Ausleuchtung in der Brennebene der Abbildungsoptik erzielt werden.

[0014] Vorzugsweise ist das Flächenelement zur Wellenlängenkonversion des von der Lichtquelle emittierten Lichts ausgebildet. Vorzugsweise wird durch die Beleuchtungsvorrichtung ein für das menschliche Auge weiß erscheinendes Licht emittiert. Insbesondere ist somit das Flächenelement materiell so zusammengesetzt, dass das vom Flächenelement emittierte Licht für das menschliche Auge weiß erscheint. Diesbezüglich kann die Materialzusammensetzung des Flächenelements so gewählt sein, dass das von der Lichtquelle emittierte Licht in einen Spektralbereich konvertiert wird, welcher für sich betrachtet oder in Überlagerung der Lichtstrahlen ein weißes Licht emittiert.

[0015] Ist in diesem Zusammenhang die Lichtquelle bereits zur Emission von weißem Licht ausgebildet, so ist es ausreichend, dass das Flächenelement in einer Funktionalität lediglich zur Ausleuchtung der Brennebene des Abbildungselements ausgebildet ist. Insbesondere dann, wenn die Lichtquelle nicht zur Emission von weißem Licht konzipiert ist und durch das Flächenelement

ment eine entsprechende Spektralverschiebung vorzunehmen ist, ist das Flächenelement vorzugsweise zusätzlich mit der Funktionalität der Wellenlängenkonversion ausgebildet.

[0016] Vorzugsweise ist die Lichtquelle ein Laser, insbesondere eine Laserdiode. Grundsätzlich reicht somit für die Beleuchtungsvorrichtung lediglich ein Laser als Lichtquelle aus. Es kann jedoch vorgesehen sein, dass auch mehrere Laser angeordnet sind. Eine Laserlichtquelle ermöglicht einen relativ geringen Energieverbrauch, so dass auch diesbezüglich ein energieeffizientes Betreiben der Beleuchtungsvorrichtung möglich ist. Darüber hinaus kann dadurch eine kompakte und bauteilreduzierte Ausgestaltung der Beleuchtungsvorrichtung gewährleistet werden. Ein Laser als Lichtquelle ermöglicht eine sehr fein aufgegliederte Lichtverteilung in der Brennebene der Linse. LED-Arrays können aufgrund der anfangs erläuterten Gründe eine derartig feine Lichtverteilung nicht erzeugen, ohne dabei an Lichtintensität zu verlieren. Laser haben darüber hinaus eine geringere Austrittsfläche als die Fläche einer lichtstarken LED, welche nicht als Laserdiode ausgebildet ist.

[0017] Vorzugsweise ist das Flächenelement im Wesentlichen eben ausgebildet. Durch diese Ausgestaltung kann die Ausleuchtung der Brennebene besonders effektiv und gleichmäßig homogen an den jeweils gewünschten Stellen gewährleistet werden.

[0018] Besonders bevorzugt erweist es sich, wenn das Flächenelement in der Brennebene des Abbildungselements angeordnet ist. Gerade dadurch ist die Anforderung an die optimale Ausleuchtung der Brennebene besonders vorteilhaft erfüllt.

[0019] Vorzugsweise ist das Flächenelement aus einem eine Phosphorzusammensetzung aufweisenden Material ausgebildet. Diesbezüglich kann angepasst an die Wellenlänge des von der Lichtquelle emittierten Lichts eine geeignete Phosphorzusammensetzung verwendet werden. Dies insbesondere im Hinblick darauf, dass das von dem Flächenelement emittierte Licht für das menschliche Auge weiß erscheint. Die Anregung der Phosphorschicht erfolgt vorzugsweise mit einem Laser. Bei der Umwandlung der Laserstrahlung in weißes Licht in der Phosphorschicht ist die Wellenlänge flexibel.

[0020] Vorzugsweise ist das von der Lichtquelle emittierte Licht über einen Reflektor zum Flächenelement umgelenkt. Das von der Lichtquelle emittierte Licht wird somit nicht direkt und unmittelbar auf das Flächenelement abgestrahlt, sondern es wird ein quasi indirekt und mittelbar auf das Flächenelement eingestrahlt. Der Reflektor ist vorzugsweise ein in zumindest zwei Raumrichtungen bewegbarer Spiegel. Dadurch kann in aufwandsarmer und dennoch funktionszuverlässiger Weise die Ablenkung des von der Lichtquelle emittierten Lichtstrahls auf die gewünschten Stellen des Flächenelements erreicht werden. Durch die vorteilhafte Ausgestaltung des Mikrospiegels mit einer zweidimensional drehbaren Lagerung kann diesbezüglich ein hochflexibles Teil bereitgestellt werden, mit dem die Umlenkung des

Lichtstrahls der Lichtquelle schnell und an verschiedenste Positionen des Flächenelements gewährleistet werden kann. Dadurch können bedarfsabhängig sehr schnell auch unterschiedlichste Figuren erzeugt und projiziert werden. Gerade beim Einsatz der Beleuchtungsvorrichtung in bewegten Objekten kann dadurch das Blenden von anderen Objekten, insbesondere Verkehrsteilnehmer, verhindert werden, da schnell spezifische Bereiche des Flächenelements angestrahlt oder nicht angestrahlt werden können. Vorzugsweise ist die Oberfläche der Walze so geformt, dass die Länge der Walze mindestens der Länge oder mindestens der Breite des Flächenelements entspricht. Ist das Abbildungselement in Segmente unterteilt, besteht die Walze vorzugsweise aus einzelnen aufeinanderliegenden Scheiben, die gesamtheitlich wieder die Form einer Walze ergeben, deren Länge mindestens der Länge oder mindestens der Breite des Flächenelements entspricht. Die Anzahl der Scheiben, deren Oberfläche vorzugsweise eine Spalte oder Zeile des Flächenelements während einer Drehung beleuchten können, entspricht vorzugsweise der Anzahl der Segmente in einer Spalte oder Zeile des Flächenelements. In allen Ausprägungen ist es möglich, den Lichtstrahl der Lichtquelle während einer Drehung der Walze auf eine Zeile oder Spalte des Flächenelements zu reflektieren. Um die nächsten Spalten oder Zeilen abzudecken, muss der eindimensional bewegliche Reflektor den Lichtstrahl auf die nächste Zeile der Walze oder die nächste Scheibe der Walze lenken. Dadurch vereinfacht sich der zweidimensional gelagerte Reflektor zu einem eindimensionalen Reflektor und einer rotierenden Walze.

[0021] Es kann auch vorgesehen sein, dass eine Reflektoreinheit einen in einer Raumrichtung beweglichen Reflektor und eine drehbar gelagerte Walze aufweist, welche eine reflektierende Oberfläche aufweist.

[0022] Insbesondere kann diesbezüglich eine eindimensional drehbar gelagerte Walze mit spiegelnder Oberfläche vorgesehen sein. Vorzugsweise ist die Oberfläche der Walze so geformt, dass eine Spalte oder eine Zeile des Flächenelements mit einer Drehung der Walze komplett abgedeckt bzw. angestrahlt werden kann.

[0023] Es kann auch vorgesehen sein, dass der Reflektor eine in einer Symmetrieachse verschiebbare Walze mit spiegelnder Oberfläche ist. Hier entfällt der bewegliche Reflektor vollständig, da die Lichtquelle direkt auf die Walze strahlt und die Walze eine Zeile oder Spalte des Flächenelements beleuchtet. Um weitere Zeilen oder Spalten des Flächenelements zu beleuchten, muss die Walze in Richtung ihrer Rotationsachse verschoben werden. Vorzugsweise ist die Oberfläche der Walze so geformt, dass eine (virtuelle) Scheibe der Walze den Lichtstrahl der Lichtquelle auf eine andere Zeile oder Spalte des Flächenelements lenkt als die anderen (virtuellen) Scheiben der Walze. Auf diese Weise entsteht eine Reflexionseinheit aus einer um die Rotationsachse drehende Walze, die in Richtung der Rotationsachse verschiebbar ist. Die Drehung der Walze deckt dabei bei

feststehender Lichtquelle eine Zeile oder Spalte des Abbildungselements ab, während die Verschiebung in Richtung der Rotationsachse die verschiedenen Spalten oder Zeilen des Flächenelements erreicht.

[0024] Insbesondere ist durch das Bewegen des Reflektors das Licht in einer durch das menschliche Auge nicht auflösbaren Geschwindigkeit umlenkbar, wodurch ein projiziertes Gesamtbild wahrgenommen wird.

[0025] Vorzugsweise ist das Flächenelement aus einem nicht selbstleuchtenden Material ausgebildet. Eine Lichtemission des Flächenelements erfolgt somit nur dann, wenn durch das Licht der Lichtquelle eine Anregung des Materials des Flächenelements zur Lichtemission erfolgt ist. Unerwünschte Lichtemissionen oder Verfälschungen der Lichtfarbe können dadurch verhindert werden.

[0026] Vorzugsweise weist das Flächenelement mehrere definiert voneinander abgegrenzte Flächensegmente auf. Durch diese Ausgestaltung kann eine feine Aufteilung der Lichtverteilung auf der Projektionsfläche, insbesondere der Fahrbahn, mit vielen Sektoren bzw. Segmenten ermöglicht werden. Dies ist insbesondere dann sehr vorteilhaft, wenn verschiedene Lichtfunktionen dargestellt werden sollen oder eine Lichtfunktion individuell an unterschiedliche Umgebungsbedingungen angepasst werden soll. Insbesondere ist dies bei der blendfreien Einstellung eines Fernlichts eines Scheinwerfers eines Fahrzeugs besonders vorteilhaft. Gerade bei einer derartigen Ausgestaltung kann somit das Blenden von anderen Verkehrsteilnehmern bei eingestellter Fernlichtfunktion vermieden werden, da automatisch gesteuert einzelne Flächensegmente nicht angestrahlt und somit nicht zur Lichtemission angeregt werden.

[0027] Vorzugsweise sind die Flächensegmente des Flächenelements gleich ausgebildet und in Reihen und Spalten angeordnet. Vorzugsweise weist das Flächenelement somit eine matrixartige Ausgestaltung mit Flächensegmenten auf.

[0028] Insbesondere ist die Beleuchtungsvorrichtung als Scheinwerfer zur Vorfeldausleuchtung eines Fahrzeugs und zur Erzeugung eines Fernlichts ausgebildet.

[0029] Es kann vorgesehen sein, dass mit der Beleuchtungsvorrichtung und der einen Lichtquelle, insbesondere einem Laser, auch die Abblendlichtfunktion zusätzlich erzeugbar ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Abblendlichtfunktion der Beleuchtungsvorrichtung bei der Ausführung als Scheinwerfer durch eine anderweitige separate Lichtquelle realisierbar ist. In diesem Zusammenhang könnte auch eine nicht als Laser ausgebildete Diode oder auch ein LED-Array vorgesehen sein.

[0030] Vorzugsweise ist mit der Beleuchtungsvorrichtung vorgesehen, dass das im Stand der Technik bekannte LED-Array (beispielsweise das LED-Array in Fig. 1) durch das über Anregung zur Lichtemission ausgebildete Flächenelement ersetzt ist. Durch den zusätzlichen Reflektor kann das vorzugsweise von einem Laser emittierte Licht situationsabhängig derart abgelenkt werden,

dass der Laserstrahl die aktuell benötigte Lichtverteilung auf dem Flächenelement abstrahlt. Dies geschieht so schnell, dass das Abstrahlen der Lichtverteilung für das menschliche Auge nicht sichtbar ist.

[0031] Das Flächenelement dient in seiner vorzugsweisen Ausgestaltung auch dazu, um aus farbigen und somit im sichtbaren Spektralbereich liegenden Licht oder auch im unsichtbaren Spektralbereich liegenden Licht der Lichtquelle weißes Licht zu erzeugen. Dieses wird dann über die Abbildungsoptik, insbesondere zumindest einer Linse, auf die Fahrbahn projiziert. Ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung eines Lasers und einem segmentierten Flächenelement ist hierbei, dass die Rasterpunkte deutlich kleiner sind als die Kantenlängen bei herkömmlichen LED-Chips innerhalb eines Arrays, und somit eine feinere Lichtverteilung ermöglicht werden kann. Darüber hinaus können eine Vielzahl von Leuchtdioden in einem Array durch einen einzigen Laser und vorzugsweise einen Reflektor, insbesondere einen Spiegel, ersetzt werden.

[0032] Prinzipiell kann neben den bereits erläuterten Lichtfunktionen des Fernlichts und des Abblendlichts eines Scheinwerfers für ein Kraftfahrzeug auch die Realisierung anderer Lichtfunktionen, wie beispielsweise Kurvenlicht oder Tagfahrlicht etc., mit der Beleuchtungsvorrichtung erzeugt werden.

[0033] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer aus dem Stand der Technik bekannten Beleuchtungsvorrichtung; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung.

[0034] In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0035] In Fig. 2 ist in einer schematischen Darstellung eine Beleuchtungsvorrichtung als Frontscheinwerfer 1' für ein Kraftfahrzeug realisiert. In Fig. 2 sind lediglich die für das Verständnis der Erfindung ausreichenden Komponenten des Frontscheinwerfers 1' gezeigt. Dieser kann darüber hinausgehend eine Mehrzahl weiterer Komponenten aufweisen.

[0036] Der Frontscheinwerfer 1' ist somit zur Vorfeldausleuchtung des Fahrzeugs ausgebildet und im Ausführungsbeispiel insbesondere mit der nachfolgend erläuterten Vorgehensweise und den nachfolgend erläuterten Komponenten zur Realisierung der Lichtfunktion des Fernlichts konzipiert. Insbesondere soll diesbezüglich ein blendfreies Fernlicht realisiert werden, welches in Abhängigkeit von anderen Verkehrsteilnehmern automatisch gesteuert unterschiedliche Bereiche des Fernlichts ausspart, die den erkannten Teilnehmer blenden würden. Dadurch wird ein blendfreies oder adaptives

Fernlicht bereitgestellt.

[0037] Der Frontscheinwerfer 1' weist zumindest eine Linse 2 als optisches Abbildungselement auf. Diese Linse 2 ist im Strahlengang der als Laser 6 ausgebildeten Lichtquelle positioniert. Darüber hinaus ist in der gezeigten Ausführung in der Brennebene der Linse 2 ein ebenes Flächenelement 8 angeordnet, welches eine Vielzahl von in Formgestaltung und Ausmaßen im Wesentlichen gleichen Flächensegmenten 11 aufweist. Das Licht von Parallelbündeln, die nicht parallel zur optischen Achse der Linse 2 verlaufen, wird in einer Ebene hinter der Linse 2 gesammelt, die genau soweit von der Linse 2 entfernt ist, wie der Brennpunkt. Diese Ebene wird als Brennebene bezeichnet.

[0038] Das Flächenelement 8 ist zwischen der Linse 2 und dem Laser 6 angeordnet und zur Ausleuchtung der Brennebene der Linse 2 ausgebildet. Das Flächenelement 8 ist zur Ausleuchtung der Brennebene durch Lichtemission aufgrund von Anregung des Materials des Flächenelements 8 durch das von der Lichtquelle, dem Laser 6, emittierten Lichts, gebildet.

[0039] Darüber hinaus ist das Flächenelement 8 zur Wellenlängenkonversion des von dem Laser 6 emittierten Lichts ausgebildet.

[0040] Zwischen dem Laser 6 und dem Flächenelement 8 ist ein Reflektor 7 angeordnet, welcher im Ausführungsbeispiel als Mikrospiegel realisiert ist, welcher in zumindest zwei Raumrichtungen bewegbar ist. Dadurch kann das von dem Laser 6 emittierte Licht 9 umgelenkt und als reflektierter Strahl 10 auf das Flächenelement 8 geleitet werden. Durch die flexible Bewegbarkeit des Reflektors 7 können somit spezifische Sektoren bzw. Segmente 11 des Flächenelements 8 bestrahlt und zur Lichtemission angeregt werden.

[0041] Das Material des Flächenelements 8 ist an den Spektralbereich des von einer dem Laser 6 emittierten Lichts 9 dahingehend angepasst, dass eine Konversion des Lichts so erfolgt, dass das von dem Flächenelement 8 emittierte Licht für das menschliche Auge weiß erscheint. Vorzugsweise ist das Material des Flächenelements 8 eine Phosphorzusammensetzung.

[0042] Durch die Linse 2 wird das von dem Flächenelement 8 emittierte und für das menschliche Auge weiß erscheinende Licht auf die Fahrbahn 5 projiziert, wobei diesbezüglich ein Bildbereich 4' mit den Rastern der projizierten Segmente 12 dargestellt ist. Das Flächenelement 8 dient somit zum einen als Mattscheibe bezüglich der Ausrichtung der Brennebene und zum anderen zur Strahlungskonversion des Laserlichts, welches im roten, grünen, blauen oder für das menschliche Auge unsichtbaren Spektralbereich, liegen kann.

[0043] Durch die Segmentierung des Flächenelements 8 kann die strahlende Fläche begrenzt werden, welche nach der Projektion auf die Fahrbahn 5 die Sektoren bzw. Segmente 12 des blendfreien Fernlichts ergeben. Die Umlenkung des Lichtstrahls 9 bzw. 10 mit dem Reflektor 7 und somit die Bewegung und Abrasterung auf dem Flächenelement 8 bzw. den Segmenten

11 erfolgt so schnell, dass es für das menschliche Auge im Bildbereich 4' der Projektion nicht wahrnehmbar ist. Die auf die Fahrbahn 5 situationsabhängig projizierten Sektoren bzw. Segmente 12 erscheinen daher als permanent homogen ausgeleuchtete Bereiche.

[0044] Der Frontscheinwerfer 1' gemäß der Darstellung in Fig. 2 weist somit für die erläuterte Fernlichtfunktionalität kein LED-Array gemäß der Darstellung in Fig. 1 mehr auf. Dieses LED-Array 3 ist durch das Flächenelement 8 ersetzt.

[0045] Das Flächenelement 8 ist darüber hinaus aus einem Material ausgebildet, welches selbst nichtleuchtend ist. Dies bedeutet, dass ohne Anregung des Materials des Flächenelements 8 durch das Licht der Lichtquelle keine Lichtemission erfolgt.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung für ein Fahrzeug mit zumindest einer Lichtquelle (6) und zumindest einem im Strahlengang der Lichtquelle (6) angeordneten optischen Abbildungselement (2),
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen der Lichtquelle (6) und dem Abbildungselement (2) ein Flächenelement (8) angeordnet ist, welches zumindest zur Ausleuchtung der Brennebene des Abbildungselements (2) ausgebildet ist, und welches insbesondere in der Brennebene des Abbildungselements (2) angeordnet ist.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flächenelement (8) zur Ausleuchtung der Brennebene durch Lichtemission aufgrund von Anregung des Materials des Flächenelements (8) durch das von der Lichtquelle (6) emittierte Licht ausgebildet ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flächenelement (8) zur Wellenlängenkonversion des von der Lichtquelle (6) emittierten Lichts ausgebildet ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtquelle (6) ein Laser, insbesondere eine Laserdioden, ist.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flächenelement (8) im Wesentlichen eben ausgebildet ist.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche,

zeugung des Fernlichts ausgebildet ist.

dadurch gekennzeichnet, dass

das Flächenelement (8) aus einem eine Phosphorzusammensetzung aufweisenden Material ausgebildet ist.

5

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das von der Lichtquelle (6) emittierte Licht über einen Reflektor (7) zum Flächenelement (8) umgelenkt ist.

10

8. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Reflektor (7) ein in zumindest zwei Raumrichtungen bewegbarer Spiegel ist.

15

9. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Reflektor (7) eine drehbar gelagerte Walze umfasst, welche eine reflektierende Oberfläche aufweist.

20

10. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Form der Oberfläche der Walze so ausgebildet ist, dass das von der Lichtquelle (6) emittierte und von der Walze reflektierte Licht eine vollständige Spalte oder eine vollständige Zeile des Flächenelements (8) bestrahlt.

25

30

11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

durch das Bewegen des Reflektors (7) das Licht in einer durch das menschliche Auge nicht auflösbaren Geschwindigkeit umlenkbar ist.

35

12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

40

dadurch gekennzeichnet, dass

das Flächenelement (8) aus einem nicht selbstleuchtenden Material ausgebildet ist.

13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

45

dadurch gekennzeichnet, dass

das Flächenelement (8) mehrere definiert begrenzte Flächensegmente (11) aufweist.

50

14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Flächensegmente (11) gleich ausgebildet sind und in Zeilen und Spalten angeordnet sind.

55

15. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche als Scheinwerfer (1') zur Vorfeldausleuchtung eines Fahrzeugs und zur Er-

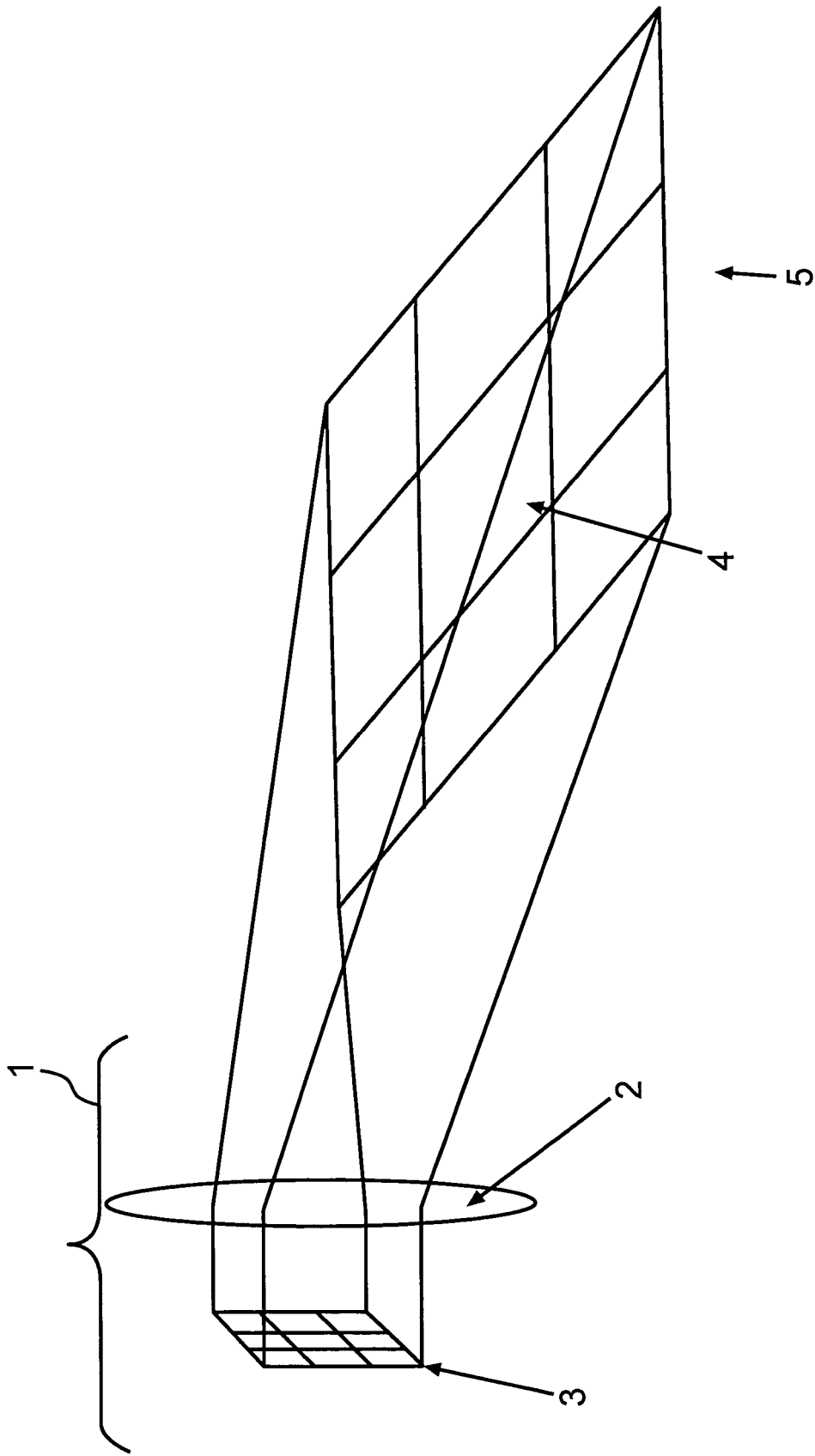


Fig. 1
(Stand der Technik)

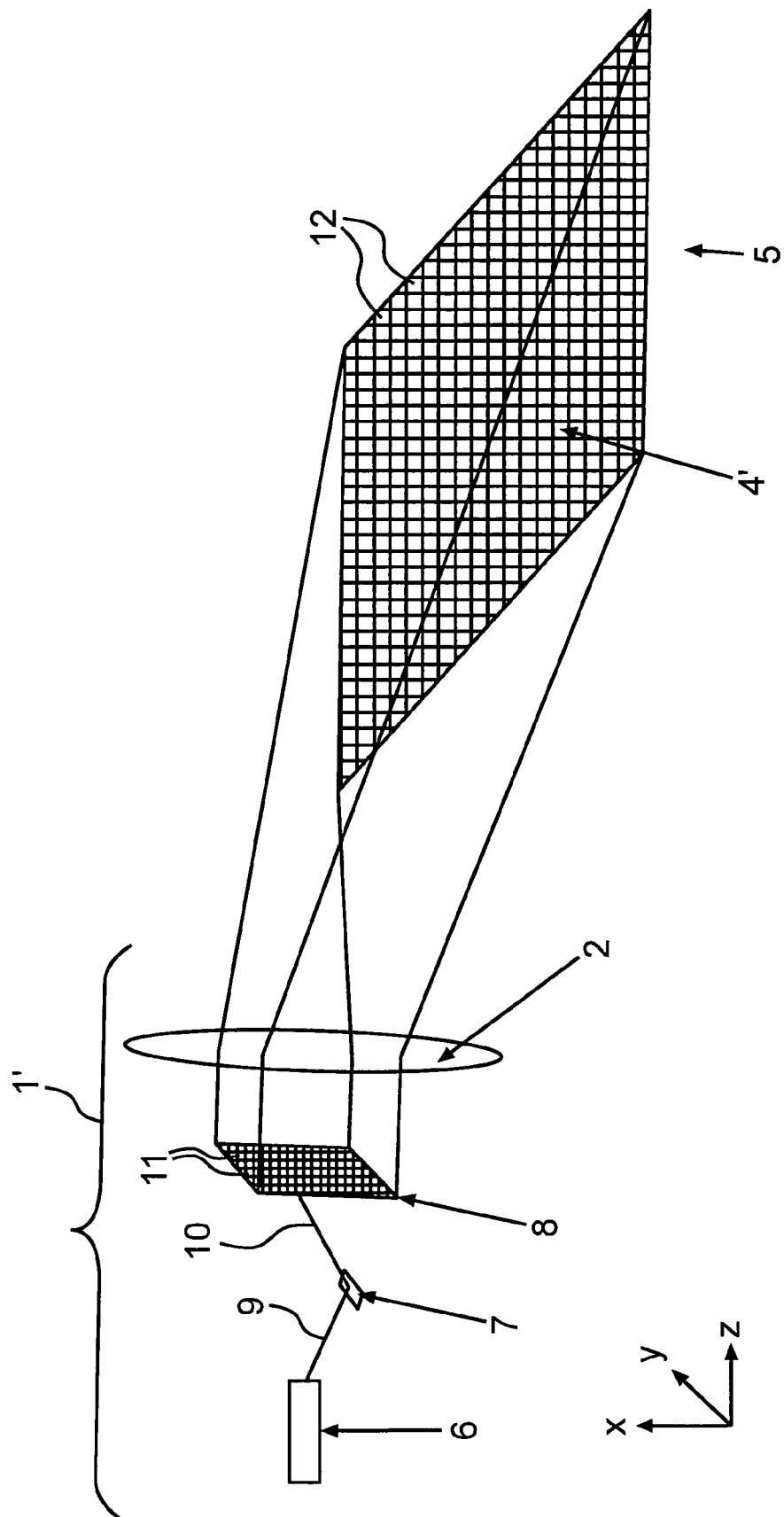


Fig.2

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

- DE 102005014953 A1 [0002]
- DE 10133869 A1 [0008]
- DE 102004016232 A1 [0009]