

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Juni 2004 (10.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/048149 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60Q 1/14**,
1/04, 1/20

HARTLIEB, Markus [DE/DE]; Grüner Weg 8, 72141
Walddorfhäslach (DE). **KINCSES, Wilhelm** [DE/DE];
Ina-Rothschild-Weg 42, 73732 Esslingen (DE). **LEIS,
Hans-Georg** [DE/DE]; Mistelweg 2, 73733 Esslingen
(DE). **ROTHE, Sigfried** [DE/DE]; Hohenheimer Strasse
56, 73770 Denkendorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012576

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2003 (11.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 55 015.8 25. November 2002 (25.11.2002) DE

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Ep-
plestr. 225, 70567 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRIESINGER, Man-
fred** [DE/DE]; Fichestrasse 4, 71229 Leonberg (DE).

(54) Title: WIDEBAND ILLUMINATION DEVICE

(54) Bezeichnung: BREITBANDIGE BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to a wideband illumination device comprising a plurality of semiconductor light sources arranged in a field as a light source, for obtaining a specified light distribution for a vehicle headlight in different operating conditions. Parts of the semiconductor light sources are able to emit light in the visible wavelength region, while others emit light in the non-visible wavelength region. In an especially advantageous manner, individual optical elements are associated with the semiconductor light sources, either individually or in groups, for the targeted production of different radiation characteristics. One such wideband illumination device can be used to create a compact individual headlight by which means both the immediate vicinity and the main beam region in front of a motor vehicle can be illuminated with visible light. The same headlight can also be used to provide light in the non-visible region for using with systems for improving night vision.

WO 2004/048149 A1

(57) **Zusammenfassung:** Um für einen Fahrzeugscheinwerfer, bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen eine vorgeschriebene Lichtverteilung zu erzielen, wird eine breitbandige Beleuchtungseinrichtung beschrieben, welche als Lichtquelle mehrere zu einem Feld angeordnet Halbleiterlichtquellen aufweist. Teile der Halbleiterlichtquellen sind dabei in der Lage Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich auszusenden, während andere Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich aussenden. In besonders vorteilhafte Weise werden zur gezielten Erzielung unter schiedlicher Abstrahlungscharakteristika der Beleuchtungseinrichtung den Halbleiterlichtquellen einzeln oder in Gruppen individuelle Optiken zugeordnet. Mittels einer solchen breitbandigen Beleuchtungseinrichtung wird es nun möglich in kompakter Bauweise einen einzelnen Scheinwerfer zu schaffen, mittels welchem sowohl der Nahbereich und der Fernlichtbereich vor einem Kraftfahrzeug mit sichtbarem Licht ausgeleuchtet werden kann. Mit dem selben Scheinwerfer kann desweiteren nun auch noch Licht im nicht sichtbaren Bereich zur Nutzung mit Nachsichtverbesserungssystemen zur Verfügung gestellt werden.

5

Breitbandige Beleuchtungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine breitbandige Beleuchtungseinrichtung, insbesondere zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug, und zum Betrieb einer solchen Einrichtung geeignetes Verfahren nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 14.

Schlechte Sicht bei Nacht ist eine anstrengende und gefährliche Situation, die von vielen Fahrern gefürchtet wird. Als Folge der schlechten Sicht ist die Unfallhäufigkeit nachts deutlich höher als bei Fahrten bei Tag und guter Sicht. Insbesondere treten bei Nacht folgende Schwierigkeiten auf:

- 20 - Die Sichtweite mit Abblendlicht bei Gegenverkehr ist gering und wird von vielen Fahrern falsch eingeschätzt. Das führt zu einem späten Erkennen von unbeleuchteten Hindernissen, Fußgängern, Radfahrern ohne Licht und von Tieren und damit zu Unfällen.
- 25 - Durch die Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge und deren Reflexe vor allem bei nasser Fahrbahn wird der Fahrer geblendet, der Fahrer fährt kurzzeitig in ein schwarzes Loch. Besonders gefährdet sind nachtblinde und ältere Fahrer wegen ihrer geringeren Sehleistung.
- 30 - Bei Regen, Nebel und Schneetreiben können die Sichtverhältnisse nochmals deutlich schlechter sein.

Um Verkehrsszenen bei Nacht möglichst gut ausleuchten zu können, gibt es Fahrzeugscheinwerfer, deren Leuchtcharakteristik an den Straßenverlauf angepasst werden kann. Diese Scheinwer-

fer können motorisch in der Vertikalen gekippt werden, um unterschiedliche Beladungszustände auszugleichen oder Kuppen oder Mulden vor dem Fahrzeug auszuleuchten, beziehungsweise in der Horizontalen geschwenkt werden, um Kurven auszuleuchten.

5 Die dazu nötige Mechanik ist sehr aufwendig und störanfällig, und als Alternative bleibt nur die Möglichkeit, unterschiedliche Typen von Scheinwerfern vorzusehen, zwischen denen umgeschaltet werden kann. Entsprechende Sonderscheinwerfer kann man auch verwenden, um zum Beispiel eine bei Nebel oder

10 Schneefall vorteilhafte breitere und abgesenktere Beleuchtung zu erzeugen. Aus Design- und Kostengründen ist es aber häufig unerwünscht, ein Fahrzeug mit übermäßig vielen Scheinwerfern auszurüsten.

15 Eine weitere Verbesserung der Sicht bei Nacht wird durch ein opto-elektronisches System erreicht, das in der DE 40 07 646 A1 dargelegt ist. Das System nimmt ein Videobild einer Verkehrsszene auf und stellt es dem Fahrer geeignet dar. Das dargestellte Bild enthält zusätzliche Informationen, die der

20 Fahrer mit seinen eigenen Augen nicht oder nur mit Mühe erfassen kann, insbesondere bei Dunkelheit, schlechter Witterung und Nebel.

Das System enthält zusätzlich zu den normalen Scheinwerfern

25 zwei Infrarotscheinwerfer, die im nahen Infrarot emittierende Laserdioden als Lichtquelle nutzen. Die Laserdioden werden gepulst betrieben. Eine CCD-Kamera zur Aufnahme des Videobildes ist im Dachbereich des Fahrzeuges untergebracht. Die CCD-Kamera besitzt einen elektronischen Verschluss, der mit den

30 Laserdioden synchronisiert ist. Vor dem Kameraobjektiv ist ein optisches Bandpassfilter angebracht. Das Videobild wird dem Fahrer auf einem LCD-Display gezeigt. Das Verwenden von Laserlicht hat eine Reihe von Vorteilen:

Die Laser emittieren bei einer Wellenlänge von 810 nm im nahen Infrarot. Da das infrarote Licht für das menschliche Auge nahezu nicht sichtbar ist, kann permanent aufgeblendet beleuchtet werden.

5

Durch Verwenden von Halbleiterlichtquellen kann die Blendung der Kamera durch die sichtbaren Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge erheblich reduziert werden. Zum einen weist das Licht von Halbleiterlichtquellen nur eine spektrale Breite von wenigen nm auf, während sichtbare Lichtquellen wie Halogenlampen mehrere hundert nm breit sind. Bringt man ein optisches Filter mit einer schmalen Durchlassbreite vor das Kameraobjektiv, so wird nahezu das gesamte Laserlicht transmittiert, während das Licht entgegenkommender Fahrzeuge um einen Faktor 50 bis 100 geschwächt wird. Zum Anderen folgen Laserdioden dem Treiberstrom unmittelbar, sie können auf einfache Weise schnell gepulst werden. Verwendet man eine Videokamera mit einem schnellen elektronischen Verschluss, der mit den Lasern synchronisiert ist, so kann das Licht entgegenkommender Fahrzeuge weiter reduziert werden.

Die nachveröffentlichte deutsche Patentanmeldung DE 101 29 743 (Fahrzeugscheinwerfer) zeigt ein zweidimensionales Array aus einer Vielzahl von elektronischen Lichtquellen, die dafür eingerichtet sind, eine Vielzahl von zueinander parallelen Lichtbündeln zu emittieren, einer Sammellinse, die im Abstand ihrer Brennweite im wesentlichen parallel zu der Fläche des Arrays angeordnet ist, um das Licht von dem Array zu empfangen, und einer Ansteuerelektronik für die Lichtquellen, die dafür eingerichtet ist, die Lichtquellen einzeln oder gruppenweiseselektiv leuchten zu lassen. Die Patentanmeldung sieht de weiteren vor, Lichtquellen, welche Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlen mit solchen Lichtquellen welche Licht im nichtsichtbaren Wellenlängenbereich emittie-

ren zu kombinieren. Durch die aufgezeigte Vorrichtung kann die Leuchtcharakteristik des Scheinwerfers allein mit Hilfe der Ansteuerelektronik an veränderliche Fahrbetriebs- oder Umgebungsbedingungen angepasst werden. Es sind so auch keinerlei mechanisch bewegliche Teile notwendig, wobei jedoch allen Lichtquellen eine gemeinsame, die Abstrahlcharakteristik des Scheinwerfers bestimmende, Optik zugeordnet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Beleuchtungseinrichtung und 10 ein zum Betrieb einer solchen Beleuchtungseinrichtung geeignetes Verfahren zu finden, welche es ermöglicht den einzelnen Lichtquellen individuelle Abstrahlcharakteristiken zuzuordnen.

15 Die Erfindung wird durch eine breitbandige Beleuchtungseinrichtung und ein zum Betrieb einer solchen Beleuchtungseinrichtung geeigneten Verfahren mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 14 gelöst.

20 Die Erfindung bezieht sich auf eine breitbandige Beleuchtungseinrichtung, insbesondere zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug, welche durch ein Vielzahl von Halbleiterlichtquellen gebildet wird. Hierbei strahlt ein Teil der Halbleiterlichtquellen Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich aus und 25 ein anderer Teil der Halbleiterlichtquellen Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich. In besonders erfinderischer Weise werden nun wenigstens einige der Halbleiterlichtquellen einzeln oder in Gruppen mit Optiken zur Erzeugung einer individuellen Abstrahlungscharakteristik versehen. Hierdurch wird 30 es in vorteilhafter Weise möglich, dass von unterschiedlichen Lichtquellen, welche vorzugsweise Lumineszenzdioden oder Halbleiterlaser sind, innerhalb einer einzigen Beleuchtungseinrichtung Licht mit unterschiedlicher Abstrahlungscharakteristik ausgesandt wird.

So ist es beispielsweise denkbar, mittels der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung einen kombinierten Nahbereichs- und Fernlichtscheinwerfer zu erzeugen, indem einzelne Lichtquellen, welche sichtbares Licht emittieren, individuell mit unterschiedlichen Optiken versehen werden, so dass je nach Aktivierung der Lichtquellen einzeln oder in Gruppen, der Bereich vor dem Kraftfahrzeug unterschiedlich ausgeleuchtet wird. Es ist somit nicht mehr notwendig für den Nah- und den Fernlichtbereich separate Scheinwerfer, oder zwei bzw. zwei geteilte Glühbirnen (mit unterschiedlich angeordneten Glühfäden) innerhalb eines Scheinwerfers zu verwenden. Es kann somit mit einem einzigen Beleuchtungsmodul, auf welchem die mit den Optiken versehenen Halbleiterlichtquellen aufgebracht sind unterschiedliche Ausleuchtcharakteristik erzielt werden. Hierzu ist es nur notwendig die Beleuchtungseinrichtung mit einer elektronischen Steuereinheit zu versehen, welche es ermöglicht die einzelnen Halbleiterlichtquellen einzeln oder in Gruppen individuell anzusteuern. In besonders vorteilhafter Weise ermöglicht es diese Ansteuerung des weiteren, die einzelnen Halbleiterlichtquellen in ihrer Strahlungsintensität zu beeinflussen, so dass die gesamte Strahlungscharakteristik der erfinderischen Beleuchtungseinrichtung an unterschiedliche Beleuchtungsanforderungen, insbesondere bzgl. des Beleuchtungsbereichs als auch der Beleuchtungsintensität, angepasst werden kann.

Durch die Kombination von Halbleiterlichtquellen, welche sichtbares Licht aussenden, mit solchen, welche nicht sichtbares Licht aussenden wird es möglich einen kompakten und gegen Erschütterungen robusten breitbandigen Beleuchter zu schaffen. Eine solche breitbandige Beleuchtungseinrichtung eignet sich in vorzüglicher Weise zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug, da mittels eines einzigen Scheinwerfers, so-

wohl der Nah- als auch der Fernbereich vor dem Fahrzeug mit sichtbarem Licht ausgeleuchtet werden kann, dieser zugleich aber auch als Lichtquelle im Rahmen eines Systems zur Nachtsichtverbesserung verwendet werden kann. Hierbei eignen sich 5 vor allem Halbleitleitlichtquellen, welche Licht im infraroten oder ultravioletten Wellenlängenbereich ausstrahlen. Es ist nun in gewinnbringender Weise möglich je nach Einsatzbereich bei der Gestaltung der breitbandigen Beleuchtungseinrichtung das Verhältnis der Halbleiterlichtquellen, welche 10 sichtbares Licht ausstrahlen, zu denen, welches nicht-sichtbares Licht ausstrahlen, unterschiedlich zu wählen. Da beispielsweise Infrarot-Halbleiterlaser für das menschliche Auge nicht sichtbar sind, können diese insbesondere im Pulsbetrieb mit wesentlich höheren Strahlungsdichten arbeiten. Deshalb 15 ist es denkbar, dass die Anzahl der in der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung notwendigen Infrarot-Lichtquellen, wesentlich geringer gewählt werden könnte, als die Anzahl der sichtbares Licht ausstrahlenden Lichtquellen, mittels welcher beispielsweise der Fernlichtbereich zufriedenstellend ausge- 20 leuchtet werden sollte.

Andererseits ist jedoch auch eine Verwendung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung als spezieller Infrarot-Scheinwerfer denkbar, insbesondere zur Verwendung im Rahmen 25 eines Kraftfahrzeugsystems zur Nachtsichtverbesserung. Bei der Verwendung von Infrarot-Scheinwerfern an der Vorderseite eines Kraftfahrzeugs sind jedoch die verkehrsrechtlichen Bestimmung zu beachten, welche besagen, dass kein, sichtbares rotes Licht ausstrahlende Lichtquelle an der Front eines 30 Fahrzeugs aufleuchten darf. Sendet der Scheinwerfer nun Licht im nah-infraroten Bereich aus, so besteht die Gefahr, dass dieses noch von einigen Personen als schwacher roter Schimmer wahrgenommen wird. Um dies zu vermeiden kann, deshalb in vor- teilhafter Weise eine geringere Anzahl von Halbleiterlicht-

quellen der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung sichtbares, insbesondere weißes Licht ausstrahlen, welches dazudient den Rotlicht-Schimmer zu überdecken. Auch mag es im Hinblick auf die Augensicherheit vorteilhaft sein, durch eine gewisse Zahl von Halbleiterlichtquellen sichtbares Licht mit einer solchen Intensität auszustrahlen, dass kein menschlicher Beobachter längere Zeit direkt in den Scheinwerfer blickt.

Um bei der breitbandigen Beleuchtungseinrichtung, sowohl im sichtbaren als auch im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich Licht in ausreichender Intensität und Strahlungsdichte ausstrahlen zu können, eignen sich in besonders vorteilhafter Weise flache Optiken, deren Lichteintrittsöffnung eine längliche, im wesentlichen rechteckige Form aufweisen. Solche flache Optiken benötigen in besonderer Weise auch bei großer Anzahl von Einzeloptiken nur einen relativ geringen Bauraum und ermöglichen eine optimale Flächendichte an Lichtquellen. In besonderer Weise eignen sich Optiken, welche senkrecht zur Lichteintrittsfläche einen Zentralbereich aufweisen, dessen Projektion in eine zweidimensionale Ebene einem zylindrischen 2-dimensionalen Kartoval entspricht. Wobei sich in besonders vorteilhafter Weise dieser Zentralbereich mit einem parabolischen Reflektor kombiniert wird. Solcherart gestaltete Optiken sind beispielsweise in der nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 102 49 819 (Asymmetrischer Scheinwerfer) beschrieben.

Der vorhandene Bauraum bei der Nebeneinanderordnung der Halbleiterlichtquellen lässt sich weiter optimieren, wenn wenigstens einigen der einzelnen Optiken mehrere Halbleiterlichtquellen zugeordnet werden. Das von solchermaßen einer gemeinsamen Optik zugeordneten individuellen Halbleiterlichtquellen ausgestrahlte Licht weist dann zwar individuell unterschied-

liche Strahlungscharakteristik auf, da jede Lichtquelle in Bezug auf den Brennpunkt der Optik an anderer Stelle angeordnet ist. Solchermaßen erzeugte unterschiedliche Strahlungscharakteristiken sind aber für viele denkbare Anwendungen der 5 erfängerischen Beleuchtungseinrichtung von Vorteil. So ist es im allgemeine wünschenswert, dass der mit sichtbarem Licht arbeitende Nahbereichsscheinwerfer zur Blendverhinderung hauptsächlich Licht im Bereich der eigenen vorausliegenden Fahrbahn aussendet, während gleichzeitig der der Nachtsicht- 10 verbesserung dienende nicht-sichtbare Lichtanteil des Scheinwerferlichts auch Bereiche auf der Gegenfahrbahn oder am Straßenrand ausleuchtet.

Werden die einzelnen Halbleiterlichtquellen durch eine Elektronik 15 angesteuert, welche es erlaubt die Lichtquellen einzeln oder in Gruppen zu betreiben und insbesondere auch in Bezug auf deren Leuchtintensität zu beeinflussen, ist es in vor- teilhafter Weise auch denkbar die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung auch mit einem Kommunikationssystem oder ei- 20 nem System zur Abstandsmessung als Teil dessen Sendeeinrich- tung in Verbindung zu bringen. Im Zusammenspiel mit einem Kommunikationssystem können Teile der Halbleiterlichtquellen, insbesondere diejenigen, welche Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlen, auf Basis eines Kommunikati- 25 onssignals in ihrer Strahlintensität moduliert werden. Mit- tels einer solchen gewinnbringenden Ausgestaltung der breit- bandigen Beleuchtungseinrichtung wird es möglich, unter Zu- hilfenahme der Fahrzeugbeleuchtung eine Fahrzeug-Fahrzeug- Kommunikation zu etablieren.

30

Desgleichen ist es denkbar, im Zusammenwirken mit einem Sys- tem zur Abstandsmessung, mittels der erfindungsgemäßen Be- leuchtungseinrichtung durch gepulste Aktivierung zumindest eines Teils der Halbleiterlichtquellen, die Messpulse auszu-

senden, welche sodann nach Reflektion an Objekten durch die mit diesen Messpulsen synchronisierte Empfangseinrichtung des Abstandmesssystems empfangen werden. Auf diese Weise lässt sich nicht nur der Abstand zu vorfahrenden Fahrzeugen bestimmen, sondern beispielsweise auch bei dichtem Nebel oder Regen die aktuelle Sichtweite schätzen. Die erfinderische Beleuchtungseinrichtung kann dabei im Rahmen ihrer Verwendung als Frontscheinwerfer eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise bei der Abstandsregelung zu vorausfahrenden Fahrzeugen genutzt werden. Des weiteren ist es denkbar, die Beleuchtungseinrichtung als Leuchte an der Rückseite des Fahrzeugs zu verwenden und diese zusätzlich, beispielsweise in Kombination mit einer geregelten Nebelschlussleuchte, zur Messung des Abstandes nachfolgender Fahrzeuge zu nutzen.

Patentansprüche

5

1. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung, insbesondere zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug,
10 welche durch ein Vielzahl von Halbleiterlichtquellen gebildet wird,
wobei ein Teil der Halbleiterlichtquellen Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlt,
und ein anderer Teil der Halbleiterlichtquellen Licht im
15 nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlt
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass wenigstens einige der Halbleiterlichtquellen einzeln oder in Gruppen Optiken zur Erzeugung einer individuellen Abstrahlungscharakteristik zugeordnet werden.

20

2. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zumindest ein Teil der Halbleiterlichtquellen Lumineszenzdioden oder Halbleiterlaser sind.

25

3. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlenden Halbleiterlichtquellen, Licht im infraroten oder
30 ultravioletten Wellenlängenbereich ausstrahlen.

4. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrzahl der Halbleiterlichtquellen Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlen.

5 5. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrzahl der Halbleiterlichtquellen Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlen.

10

6. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichteintrittsöffnung der Optiken eine längliche, im wesentlichen rechteckige Form aufweisen.

20 7. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Optiken senkrecht zur Lichteintrittsfläche einen Zentralbereich aufweisen, dessen Projektion in eine zweidimensionale Ebene einem zylindrischen 2-dimensionalen Kartovals entspricht,

und dass dieser Zentralbereich mit einem parabolischen Reflektor kombiniert wird.

25

8. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die den Halbleiterlichtquellen zugeordneten Optiken zu-
30 mindest teilweise unterschiedliche Abstrahlungscharakteristiken aufweisen.

9. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass einzelnen Optiken mehrere Halbleiterlichtquellen zugeordnet sind.

5 10. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 8
oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich das Abstrahlverhalten der Beleuchtungseinrichtung
für sichtbares Licht von dem für nicht-sichtbares Licht un-
10 terscheidet.

11. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der vor-
hergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass Mittel vorgesehen sind, um die Halbleiterlichtquellen
einzelnen oder in Gruppen individuell anzusteuern.

12. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass Mittel vorgesehen sind um die Halbleiterlichtquellen
einzelnen oder in Gruppen mit unterschiedlicher Intensität an-
zusteuern.

13. Breitbandige Beleuchtungseinrichtung nach einem der An-
sprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beleuchtungseinrichtung mit einem Kommunikationssys-
tem und/oder einem System zur Abstandsmessung in Verbindung
steht.

30

14. Verfahren zum Betrieb einer breitbandigen Beleuchtungs-
einrichtung,

welche durch ein Feld von einzelnen Optiken gebildet wird, denen jeweils wenigstens eine Halbleiterlichtquelle, insbesondere eine Lumeniszenzdiode zugeordnet ist, wobei mittels einem Teil der Halbleiterlichtquellen Licht im 5 sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlt wird, und wobei durch einen anderen Teil der Halbleiterlichtquellen Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlt wird,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Halbleiterlichtquellen einzeln oder in Gruppen individuell angesteuert werden können.

15. Verfahren zum Betrieb einer breitbandigen Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Halbleiterlichtquellen einzeln oder in Gruppen mit unterschiedlicher Intensität angesteuert werden können.

16. Verfahren zum Betrieb einer breitbandigen Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtstrahlung der Halbleiterlichtquellen, insbesondere derjenigen, welche Licht im nicht-sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlen, gepulst oder mit Kommunikationssignalen moduliert werden können.

25 17. Verwendung einer breitbandigen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Abstandsmessung und/oder Sichtweitenbestimmung.

30 18. Verwendung einer breitbandigen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in einem System zur Nachtsichtverbesserung, welches auf Basis aktiver infraroter oder ultravioletter Umgebungsbeleuchtung arbeitet.

19. Verwendung einer breitbandigen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, als Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem in einem Kraftfahrzeug.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60Q1/14 B60Q1/04 B60Q1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60Q F21S F21M F21V G01S G08G G02B H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 15462 A (GENTEX CORP) 23 March 2000 (2000-03-23)	1-4,6, 8-11,14, 16,18
Y	page 1, line 4 - line 7 page 1, line 29 -page 2, line 2 page 3, line 1 - line 20 page 5, line 14 - line 26 page 9, line 4 - line 11 page 11, line 14 - line 21 page 11, line 28 -page 12, line 13 page 15, line 1 -page 17, line 27 page 18, line 7 -page 19, line 27 figures 3,8,9,11-15 ---	7,19 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 February 2004	04/03/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Goltes, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12576

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 37 550 A (VALEO VISION) 19 March 1998 (1998-03-19) column 5, line 9 - line 31 column 5, line 58 -column 6, line 24 figures 2,5,7 ---	7
A	DE 298 06 638 U (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG) 18 June 1998 (1998-06-18) page 1, paragraph 1 page 2, paragraph 2 -page 3, paragraph 3 page 4 claims 3-8 figures 2,3 ---	1 19 1-4,11, 14,16,17
A	FR 2 730 035 A (VALEO VISION) 2 August 1996 (1996-08-02) page 4, line 32 -page 5, line 23 figures 3,6 ---	1-3,5-8, 10,13,18
A	US 2001/019486 A1 (THOMINET VINCENT) 6 September 2001 (2001-09-06) abstract paragraphs '0004!-'0009!, '0017!-'0031! claim 1 figures 1,5-7 ---	1,2,6,7, 9,11,14, 15
A	US 6 406 172 B1 (HARBERS GERARD ET AL) 18 June 2002 (2002-06-18) abstract column 1, line 11 - line 16 column 1, line 52 - line 56 column 2, line 6 - line 12 column 2, line 23 - line 33 column 2, line 53 -column 3, line 10 column 6, line 58 -column 7, line 22 column 8, line 1 - line 25 claims 1-5 figures 1-3 ---	1,11,12
A	DE 201 15 799 U (MERLAKU KASTRIOT) 7 March 2002 (2002-03-07) page 2, paragraph 2 -page 3, paragraph 2 claims 1-3,14-17 claims 2-5 ---	1,6,7
A	GB 2 131 642 A (DAIMLER BENZ AG;SIEMENS AG) 20 June 1984 (1984-06-20) page 3, line 9 - line 34 page 4, line 13 - line 22 page 5, line 37 - line 48 page 5, line 71 - line 84 page 7, line 108 - line 121 figures 1-3 ---	1,11,13, 17

-/-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12576

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,Y	EP 1 270 325 A (HELLA KG HUECK & CO) 2 January 2003 (2003-01-02) abstract paragraphs '0001!, '0003!, '0005!- '0010!, '0012!, '0018!- '0024! figures 1-3 -----	1-4, 10-15, 17,18
P,Y	EP 1 298 481 A (HELLA KG HUECK & CO) 2 April 2003 (2003-04-02) paragraphs '0007!, '0015!- '0020!, '0023!, '0024! claim 6 figures 1,3 -----	1-4, 10-15, 17,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP 03/12576

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0015462	A 23-03-2000	US 6550949 B1 AU 5581699 A CA 2343781 A1 EP 1113945 A1 JP 2002524348 T WO 0015462 A1 US 6509832 B1 US 6672745 B1		22-04-2003 03-04-2000 23-03-2000 11-07-2001 06-08-2002 23-03-2000 21-01-2003 06-01-2004
DE 19737550	A 19-03-1998	FR 2753521 A1 DE 19737550 A1 JP 10116505 A US 5980067 A		20-03-1998 19-03-1998 06-05-1998 09-11-1999
DE 29806638	U 18-06-1998	DE 29806638 U1		18-06-1998
FR 2730035	A 02-08-1996	FR 2730035 A1		02-08-1996
US 2001019486	A1 06-09-2001	DE 10009782 A1 JP 2001266620 A		06-09-2001 28-09-2001
US 6406172	B1 18-06-2002	CN 1135313 B WO 0101038 A1 EP 1108181 A1 JP 2003503253 T TW 493054 B		21-01-2004 04-01-2001 20-06-2001 28-01-2003 01-07-2002
DE 20115799	U 07-03-2002	DE 20115799 U1		07-03-2002
GB 2131642	A 20-06-1984	DE 3244358 A1 FR 2537288 A1 JP 59109884 A		14-06-1984 08-06-1984 25-06-1984
EP 1270325	A 02-01-2003	DE 10130809 A1 EP 1270325 A2		02-01-2003 02-01-2003
EP 1298481	A 02-04-2003	DE 10146959 A1 EP 1298481 A2 JP 2003237467 A US 2003066965 A1		30-04-2003 02-04-2003 27-08-2003 10-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/12576

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60Q1/14 B60Q1/04 B60Q1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60Q F21S F21M F21V G01S G08G G02B H01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00 15462 A (GENTEX CORP) 23. März 2000 (2000-03-23)	1-4, 6, 8-11, 14, 16, 18
Y	Seite 1, Zeile 4 – Zeile 7 Seite 1, Zeile 29 – Seite 2, Zeile 2 Seite 3, Zeile 1 – Zeile 20 Seite 5, Zeile 14 – Zeile 26 Seite 9, Zeile 4 – Zeile 11 Seite 11, Zeile 14 – Zeile 21 Seite 11, Zeile 28 – Seite 12, Zeile 13 Seite 15, Zeile 1 – Seite 17, Zeile 27 Seite 18, Zeile 7 – Seite 19, Zeile 27 Abbildungen 3,8,9,11-15 ---	7, 19 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Februar 2004	04/03/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Goltes, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/12576

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 37 550 A (VALEO VISION) 19. März 1998 (1998-03-19)	7
A	Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 31 Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 24 Abbildungen 2,5,7 ---	1
Y	DE 298 06 638 U (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG) 18. Juni 1998 (1998-06-18)	19
A	Seite 1, Absatz 1 Seite 2, Absatz 2 -Seite 3, Absatz 3 Seite 4 Ansprüche 3-8 Abbildungen 2,3 ---	1-4,11, 14,16,17
A	FR 2 730 035 A (VALEO VISION) 2. August 1996 (1996-08-02) Seite 4, Zeile 32 -Seite 5, Zeile 23 Abbildungen 3,6 ---	1-3,5-8, 10,13,18
A	US 2001/019486 A1 (THOMINET VINCENT) 6. September 2001 (2001-09-06) Zusammenfassung Absätze '0004!-'0009!, '0017!-'0031! Anspruch 1 Abbildungen 1,5-7 ---	1,2,6,7, 9,11,14, 15
A	US 6 406 172 B1 (HARBERS GERARD ET AL) 18. Juni 2002 (2002-06-18) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 16 Spalte 1, Zeile 52 - Zeile 56 Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 12 Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 33 Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 10 Spalte 6, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 22 Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 25 Ansprüche 1-5 Abbildungen 1-3 ---	1,11,12
A	DE 201 15 799 U (MERLAKU KASTRIOT) 7. März 2002 (2002-03-07) Seite 2, Absatz 2 -Seite 3, Absatz 2 Ansprüche 1-3,14-17 Ansprüche 2-5 ---	1,6,7
A	GB 2 131 642 A (DAIMLER BENZ AG;SIEMENS AG) 20. Juni 1984 (1984-06-20) Seite 3, Zeile 9 - Zeile 34 Seite 4, Zeile 13 - Zeile 22 Seite 5, Zeile 37 - Zeile 48 Seite 5, Zeile 71 - Zeile 84 Seite 7, Zeile 108 - Zeile 121 Abbildungen 1-3 ---	1,11,13, 17
		-/-

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/12576

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,Y	EP 1 270 325 A (HELLA KG HUECK & CO) 2. Januar 2003 (2003-01-02) Zusammenfassung Absätze '0001!, '0003!, '0005!-'0010!, '0012!, '0018!-'0024! Abbildungen 1-3 ----	1-4, 10-15, 17,18
P,Y	EP 1 298 481 A (HELLA KG HUECK & CO) 2. April 2003 (2003-04-02) Absätze '0007!, '0015!-'0020!, '0023!, '0024! Anspruch 6 Abbildungen 1,3 -----	1-4, 10-15, 17,18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen

PCT/EP 03/12576

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0015462	A	23-03-2000	US	6550949 B1		22-04-2003
			AU	5581699 A		03-04-2000
			CA	2343781 A1		23-03-2000
			EP	1113945 A1		11-07-2001
			JP	2002524348 T		06-08-2002
			WO	0015462 A1		23-03-2000
			US	6509832 B1		21-01-2003
			US	6672745 B1		06-01-2004
DE 19737550	A	19-03-1998	FR	2753521 A1		20-03-1998
			DE	19737550 A1		19-03-1998
			JP	10116505 A		06-05-1998
			US	5980067 A		09-11-1999
DE 29806638	U	18-06-1998	DE	29806638 U1		18-06-1998
FR 2730035	A	02-08-1996	FR	2730035 A1		02-08-1996
US 2001019486	A1	06-09-2001	DE	10009782 A1		06-09-2001
			JP	2001266620 A		28-09-2001
US 6406172	B1	18-06-2002	CN	1135313 B		21-01-2004
			WO	0101038 A1		04-01-2001
			EP	1108181 A1		20-06-2001
			JP	2003503253 T		28-01-2003
			TW	493054 B		01-07-2002
DE 20115799	U	07-03-2002	DE	20115799 U1		07-03-2002
GB 2131642	A	20-06-1984	DE	3244358 A1		14-06-1984
			FR	2537288 A1		08-06-1984
			JP	59109884 A		25-06-1984
EP 1270325	A	02-01-2003	DE	10130809 A1		02-01-2003
			EP	1270325 A2		02-01-2003
EP 1298481	A	02-04-2003	DE	10146959 A1		30-04-2003
			EP	1298481 A2		02-04-2003
			JP	2003237467 A		27-08-2003
			US	2003066965 A1		10-04-2003