

(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
12. September 2008 (12.09.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/106942 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21K 7/00 (2006.01) **F21V 14/00** (2006.01)
G09F 13/04 (2006.01) **F21W 131/405** (2006.01)
H05B 33/08 (2006.01) **F21Y 101/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000364

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. März 2008 (03.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 010 554.3 5. März 2007 (05.03.2007) DE
10 2007 012 381.9 14. März 2007 (14.03.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstrasse 4, 93055 Regensburg
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **OTT, Hubert** [DE/DE];
Am Kohlenschacht 25, 93077 Bad Abbach (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATEN-
TANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55,
80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

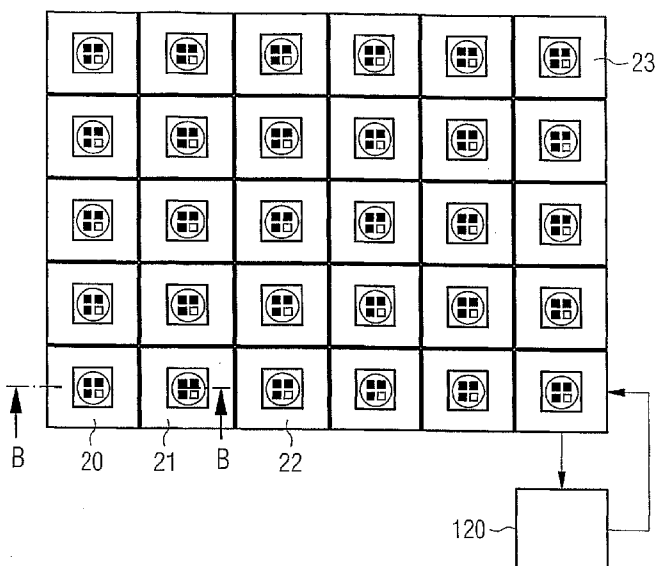
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHTING DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND METHOD FOR THE OPERATION THEREOF

(54) Bezeichnung: BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG, ANZEIGEEINRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZU DEREN
BETRIEB

FIG 4



(57) Abstract: A lighting device comprises, in a housing (15), one or more semiconductor elements (12, 13, 14) that are suitable for the radiation of light, and a light sensor (11). The light sensor is suited to generate an output signal that is dependent upon receiving light.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/106942 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Eine Beleuchtungseinrichtung enthält in einem Gehäuse (15) eine oder mehrere zur Lichtaussendung geeignete Halbleiterelemente (12, 13, 14) sowie einen Lichtsensor (11). Der Lichtsensor ist geeignet, ein von Empfang von Licht abhängiges Ausgangssignal zu erzeugen.

Beschreibung

Beleuchtungseinrichtung, Anzeigeeinrichtung sowie Verfahren zu deren Betrieb

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldungen 102007010554.3 und 102007012381.9, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Technisches Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung, bei der ein zur Aussendung von Licht geeigneter Halbleiterkörper in einem von einem Gehäuse umschlossenen Raum angeordnet ist. Die Erfindung betrifft außerdem eine Anzeigeeinrichtung, geeignet zur Anzeige von Information, die durch die Beleuchtungseinrichtung beleuchtet wird. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren, durch das die Beleuchtungseinrichtung betrieben werden kann und ein Verfahren, durch das die Anzeigeeinrichtung betrieben werden kann.

Hintergrund der Erfindung

Herkömmliche Beleuchtungseinrichtungen umfassen ein Gehäuse mit einer Aussparung, die einen Raum definiert, in dem ein zur Aussendung von Licht geeigneter Halbleiterkörper angeordnet ist. Solche Beleuchtungseinrichtungen werden auch als LED - Light Emitting Device - bezeichnet. Eine Vergussmasse bedeckt und schützt den Licht aussendenden Halbleiterchip. Das Gehäuse kann zur Montage auf einer Schaltungsplatine geeignet sein.

Die Lichtaussendung durch den Halbleiterchip unterliegt Schwankungen, die durch Alterungsprozesse im Halbleiterchip und innerhalb der Anordnung hervorgerufen werden und die darüber hinaus abhängig von der Temperatur sein können. Es werden deshalb entsprechende Anordnungen verwendet, um durch die LED eine vorgegebene Leuchtdichte zu erreichen, die alterungs- und/oder temperaturbeständig ist. Solche Anordnungen können einen Lichtsensor umfassen, der mittels entsprechender Steuermaßnahmen auf die LED rückwirkt und eine eventuelle Abweichung von einem vorgegebenen Wert kompensiert.

Eine solche Anordnung ist beispielsweise in der US-Patentanmeldung US 2006/0066265 A1 beschrieben. Die bekannte Anordnung verwendet einen diskreten Lichtsensor, der außerhalb der LEDs auf einer Schaltungsplatine angeordnet ist. Eine solche Anordnung ist wenig integrierbar und die optische Kopplung zwischen LED und Lichtsensor entspricht dem diskreten Aufbau. Für mögliche Anwendungen bei modernen Anzeigeeinrichtungen mit Hinterleuchtung ist daher die bekannte Anordnung nur bedingt geeignet.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Beleuchtungseinrichtung anzugeben, bei der die optische Kopplung zwischen LED und Sensor verbessert ist.

Darüber hinaus soll eine vorteilhafte Verwendung für die Beleuchtungseinrichtung in einer hinterleuchteten Anzeigeeinrichtung angegeben werden. Ebenso sollen entsprechende Betriebsverfahren der Erfindung zugrunde gelegt werden.

Kurzfassung der Erfindung

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird eine Beleuchtungseinrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 angegeben.

Eine Anzeigeeinrichtung mit einer solchen Beleuchtungseinrichtung ist Gegenstand des Patentanspruchs 10. Verfahren zum Betrieb einer Beleuchtungseinrichtung bzw. einer Anzeigeeinrichtung sind Gegenstand der Patentansprüche 12 und 13. Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Beleuchtungseinrichtung, und der Anzeigeeinrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Der Offenbarungsgehalt der Patentansprüche wird hiermit ausdrücklich durch Rückbezug in die Beschreibung mit aufgenommen.

Es wird eine Beleuchtungseinrichtung angegeben, die ein Gehäuse mit einem vom Gehäuse umgebenen Raum enthält. Die Beleuchtungseinrichtung weist einen im Betrieb zur Aussendung von Licht geeigneten Halbleiterkörper auf, der innerhalb des Raums angeordnet ist. Weiter weist sie einen lichtempfindlichen Sensor auf, der innerhalb des Raums angeordnet ist und geeignet ist, ein von Empfang von Licht abhängiges Ausgangssignal zu erzeugen.

Gemäß einer Ausführungsform sind der zur Lichtaussendung geeignete Halbleiterkörper sowie die Sensoreinrichtung, also insbesondere der Sensor, in einem einzigen Gehäuse integriert. Es wird dadurch eine ausreichende optische Kopplung zwischen Licht aussendendem Halbleiterkörper und Lichtsensoreinrichtung erreicht. Der Licht aussendende Halbleiterkörper und die Lichtsensoreinrichtung können jeweils als Halbleiterchips realisiert werden. Der Lichtsensor kann beispielsweise

als Silizium-Fotodiodensensor ausgebildet werden. Ein ausreichender Teil des vom LED-Chip ausgesandten Lichts wird an den Wänden des Gehäuses, die gleichzeitig als Reflektor dienen, reflektiert, sodass der Fotosensor-Chip direkt abgestrahltes und/oder reflektiertes Licht aufnehmen kann. In manchen Ausführungen kann eine Vergussmasse vorgesehen werden, die LED-Chip und/oder Fotosensor-Chip bedeckt und für gute optische Kopplung zwischen den im Reflektorgehäuse angeordneten Komponenten sorgt. Die Vergussmasse kann in anderen Ausführungen auch entfallen.

Der Sensor, der insbesondere ein Fotosensor-Chip ist, ist bei einer Ausgestaltung mit entsprechenden Signalleitungen verbunden, sodass die von ihm erzeugten elektrischen, ein detektiertes Fotoereignis repräsentierenden Signale nach außen, außerhalb des Gehäuses abgegeben werden können. Beispielsweise sind entsprechende metallische Signalleitungen durch die Gehäusewand geführt, um im Innenraum des Gehäuses den Foto-Chip an einen Anschlussabschnitt der Signalleitung zu kontaktieren. Die Kontaktierung kann beispielsweise durch Direktkontakt oder über einen Bonddraht oder über alternative Bondtechnologien hergestellt werden. Ein in Abhängigkeit vom empfangenen Licht durch den Foto-Chip erzeugtes Ausgangssignal wird über die Signalleitungen nach außen gespeist und ist außerhalb des Gehäuses abgreifbar. Das Gehäuse kann auf eine Schaltungsplatine aufgesetzt werden, beispielsweise mittels SMT (Surface Mount Technology). Die Signalleitung wird dann mit einer entsprechenden Signalleitung auf der Schaltungsplatine verbunden. Bei einer anderen Ausgestaltung ist der Sensor mit entsprechenden Signalleitungen mit einer Regelungsschaltung verbunden, die in der Beleuchtungseinrichtung selbst, also insbesondere in dem Gehäuse, enthalten ist.

Es sind verschiedene Anordnungen von LED-Chips und Sensor-Chips möglich. Beispielsweise sind drei LED-Chips vorhanden, die jeweils bei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen Licht emittieren. Dadurch ist es möglich, durch Mischung eine gewünschte Farbe zu erzeugen. Der Lichtsensor ist in unmittelbarer Nähe der drei Halbleiterchips angeordnet und detektiert das von diesen ausgesandte Licht. Selbstverständlich ist es möglich, weniger als zwei oder mehr als drei Licht emittierende Chips innerhalb des Gehäuseinneren anzuordnen. Außerdem ist es möglich, mehr als nur einen Lichtsensor dort vorzusehen.

Der Lichtsensor kann ausgesandtes Licht in einem breiten Spektralbereich aufnehmen oder mit einem Farbfilter versehen werden, sodass nur Licht einer bestimmten Wellenlänge oder eines engen Spektralbereichs dem aktiven Teil des Lichtsensors hinzugeführt wird. Je nach Anwendungsfall sind verschiedene Verhältnisse denkbar.

Bei einer Ausgestaltung können beispielsweise drei LED-Chips und ein Lichtsensor verwendet werden, die insbesondere jeweils in der Nähe von Ecken eines Vierecks, insbesondere eines Rechtecks oder Quadrats, positioniert sind. Dadurch ergibt sich eine punktsymmetrische Anordnung der drei LED-Chips und des Lichtsensors. Andererseits ist es auch möglich, sämtliche LED-Chips und den Lichtsensor linear entlang einer Geraden ausgerichtet zu positionieren. Der Lichtsensor kann am Rande der drei LEDs angeordnet werden oder kann zwischen zwei LEDs angeordnet werden. Schließlich sind Kombinationen aus linear angeordneten und in Rechteckform angeordneten Positionierungen möglich.

Die Erfindung ist bei sämtlichen Anwendungsfällen von Beleuchtungseinrichtungen einsetzbar. Beispielsweise kann eine Beleuchtungseinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einem herkömmlichen LED-Array zur Beleuchtung einer Umgebung eingesetzt werden. Durch regelmäßige Lichtdetektion, Vergleich der empfangenen Lichtintensität mit einem Schwellwert und rückkoppelnde Nachsteuerung der Lichtabgabe der Licht aussendenden LED(s) kann ein Helligkeitsabgleich für jede LED erfolgen. Der Helligkeitsabgleich kann für einen Betrachter unbemerkt kurzzeitig während des laufenden Betriebs durchgeführt werden oder beispielsweise beim Einschalten oder Ausschalten der Beleuchtungseinrichtung. Dadurch wird ermöglicht, dass Alterungsvorgänge ausgeglichen werden. Bekanntlich laufen Alterungsvorgänge bei verschiedenen LED-Chips unterschiedlich ab und bewirken daher, dass verschiedene LEDs nach erfolgter Alterung einen unterschiedlichen Alterungszustand aufweisen und unterschiedliche Lichtintensität aussenden können. Durch die angegebene Beleuchtungseinrichtung mit dem im gleichen Gehäuse integrierten Lichtsensor wird ermöglicht, dass dynamisch im Betrieb der jeweilige individuelle Alterungszustand einer LED ermittelt und anschließend ausgeglichen werden kann.

Eine Beleuchtungseinrichtung der hier beschriebenen Art kann besonders vorteilhaft zur Hinterleuchtung eines LC-(Liquid Crystal)-Displays (LCD) eingesetzt werden. Hierzu befinden sich auf der der Umgebung und insbesondere einem Betrachter zugewandten Seite des LCD die LCD-Schichten, welche eine meist digital zugeführte Information anzeigen. Darunter, bezüglich der LCD-Schicht umgebungsabgewandt, befindet sich eine Lichtquelle. Bei einem LCD größerer Fläche können mehrere der hier beschriebenen Beleuchtungseinrichtungen in Matrixanordnung vorgesehen werden. Erforderlich ist, dass sämtliche

Beleuchtungseinrichtungen im Hintergrund gleiche Lichtintensität liefern, damit Homogenität der Hinterleuchtung sichergestellt ist. In manchen Ausführungsformen lässt sich die Hinterleuchtung innerhalb des LCD abschnittsweise und abhängig von der im LCD dargestellten Information steuern. Dadurch wird der Kontrast der dargestellten Bildinformation erhöht.

Beispielsweise ist eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, die die Ausgangssignale der jeweiligen Sensor-Chips jedes einzelnen Beleuchtungselements aufnimmt, bewertet und ein Steuersignal an die LED-Chips zurückspeist, um alterungs- und/oder temperaturbedingte Lichtintensitätsschwankungen auszugleichen.

Die hier beschriebene Beleuchtungseinrichtung, bei der LED-Chips und Sensor-Chip in einem Gehäuse integriert sind, sind in ihrer Anwendung nicht nur auf die hier im Speziellen dargestellten Anwendungsbeispiele beschränkt, sondern können prinzipiell für jede Beleuchtungsanordnung, die zumindest in einem Abschnitt derselben homogene Lichtabgabeintensität benötigt, verwendet werden.

Kurze Beschreibung der Figuren

Nachfolgend wird die Erfindung im Einzelnen anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren erläutert. Gleiche oder einander entsprechende Elemente in verschiedenen Figuren sind durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet. Die Figuren und die in den Figuren dargestellten Elemente sind grundsätzlich nicht als maßstabsgetreu zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zum besseren Verständnis und/oder zur besseren Darstellbarkeit übertrieben groß dargestellt sein. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Aufsicht auf eine Beleuchtungseinrichtung,
- Figur 2 eine schematische Aufsicht auf eine andere Beleuchtungseinrichtung,
- Figur 3 einen schematischen Querschnitt durch die Beleuchtungseinrichtung der Figur 2,
- Figur 4 eine schematische Aufsicht auf ein LC-Display mit einem Array von Beleuchtungseinrichtungen zur Hinterleuchtung und
- Figur 5 einen schematischen Querschnitt durch einen Teil des LCD-Displays der Figur 4.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformen

Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf eine Beleuchtungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Beleuchtungseinrichtung 10 weist ein Gehäuse 15 auf, das einen Innenraum 16 umgibt. Im Innenraum 16 befinden sich im gezeigten Ausführungsbeispiel vier Halbleiterchips, nämlich drei zur Lichtaussendung geeignete Chips 12, 13, 14 sowie ein zur Detektion von Licht geeigneter Chip 11. Die zur Lichtaussendung geeigneten Chips oder LED-Chips 12, 13, 14 sind jeweils geeignet, Licht bei unterschiedlicher Wellenlänge auszusenden. Beispielsweise ist der Halbleiterchip 12 eine LED, die vorwiegend rotes Licht aussendet, Halbleiterchip 13 eine LED, die vorwiegend grünes Licht aussendet, und Halbleiterchip 14 eine LED, die vorwiegend blaues Licht aussendet. Durch LEDs für R, G und B lassen sich sämtliche Farben einschließlich weißen Lichts mischen.

Es ist auch möglich, dass andere Farben von den jeweiligen LED-Chips erzeugt werden.

Der Halbleiterchip 11 ist eine als Siliziumdetektor ausgeführte Fotodiode, die auf Lichteinfall empfindlich reagiert und ein entsprechend der Intensität des einfallenden Lichts abhängiges elektrisches Ausgangssignal erzeugt.

Sämtliche Chips 11, ..., 14 sind entlang einer Linie 17 ausgerichtet. Zweckmäßigerweise ist der Sensorchip 11 zwischen dem G-Chip 13 und dem B-Chip 14 angeordnet. Andere Anordnungen in der Reihenfolge der Chips sind ebenfalls möglich. Beispielsweise können sämtliche R-, G-, B-Chips hintereinander angeordnet werden und der Sensorchip 11 liegt außerhalb der Dreieranordnung benachbart zum Gehäuserand. Jedenfalls ist in allen Fällen der Sensorchip 11 gemeinsam mit den Licht aussendenden Chips 12, ..., 14 innerhalb des gleichen vom Gehäuse 15 eingeschlossenen Innenraums 16 angeordnet. Es ist auch möglich, dass der Sensorchip 11 mit einer beliebigen anderen Anzahl von Licht aussendenden Halbleiterchips innerhalb des Innenraums eines Gehäuses angeordnet ist. Dies können ein einziger Licht aussendender Halbleiterchip sein oder zwei Licht aussendende Halbleiterchips oder mehr als drei Licht aussendende Halbleiterchips.

In Figur 2 ist eine Aufsicht auf eine andere Beleuchtungseinrichtung dargestellt, bei der die vier Halbleiterchips innerhalb des vom Gehäuse 15 umschlossenen Raums 16 in quadratischer Anordnung positioniert sind. Das Halbleitergehäuse 15 weist eine Aussparung mit rundem Querschnitt auf, die den Raum 16 umschließt. Innerhalb der Aussparung bzw. des Raums 16 sind die Halbleiterchips in der Nähe von Ecken eines Quadrats 18 angeordnet. Im Speziellen können die Schwerpunkte der

jeweiligen Halbleiterchips an den Ecken 181, 182, 183, 184 des Quadrats 18 angeordnet werden. Der Sensorchip 11 befindet sich in der Nähe der Ecke 184. Die R-, G-, B-Chips 12, 13, 14 befinden sich an den anderen Ecken des Quadrats 18. Bei dieser Ausführung verglichen zur Ausführung der Figur 1 ist der mittlere Abstand des Sensor-Chips 11 zu den LED-Chips 12, 13, 14 geringer. Der Innenraum 16 des Gehäuses ist zweckmäßigerweise mit einer Vergussmasse gefüllt. Dadurch wird für gute optische Kopplung zwischen den Elementen gesorgt. Außerdem schützt die Vergussmasse vor mechanischen äußeren Einflüssen. In anderen Ausführungen kann die Vergussmasse auch entfallen. Optional kann je nach Anwendungsfall auch ein Linsenkörper vorgesehen werden, der auf die Vergussmasse oder auf den Gehäusegrundkörper aufgesetzt ist, um das ausgesandte Licht zu bündeln oder aufzuweiten (nicht dargestellt).

Im Betrieb werden die LED-Chips 12, 13, 14 mit Versorgungsspannung versorgt und senden Licht des für sie charakteristischen Wellenlängenbereichs aus. Das ausgesandte Licht wird gestreut, teilweise von der Seitenwand 161 des reflektierenden Gehäuses reflektiert und nach Durchgang durch die Vergussmasse abgestrahlt. Ein Teil des ausgesandten Lichts wird in den Sensorchip 11 eingekoppelt. Der Sensorchip 11, beispielsweise eine Fotodiode, erzeugt daraufhin ein elektrisches Ausgangssignal, das von der empfangenen Lichtintensität abhängt. Der Sensorchip 11 kann innerhalb eines breiten Lichtwellenlängenbereichs empfindlich sein. Wenn der Halbleiterchip 11 nur innerhalb eines bestimmten Wellenlängenbereichs, also Licht einer bestimmten Farbe, empfangen soll, kann der Halbleiterchip 11 mit einem entsprechenden Farbfiltermaterial bedeckt werden.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 2 dargestellte Beleuchtungseinrichtung entlang der Schnittlinie A-A. Der Querschnitt zeigt die reflektierenden Seitenwände 161 des Reflektors 15. Die Seitenwände schließen einen Raum 16 ein, der mit einer Vergussmasse 162 gefüllt ist. Am Boden der den Raum 16 bildenden Ausnehmung im Gehäuse sind der B-Chip 14, also der im blauen Spektralbereich emittierende Halbleiterkörper, sowie der lichtempfindliche Fotodetektor 11 im Querschnitt dargestellt. Beide Chips sind mit einer gemeinsamen Masseleitung 143 verbunden und weisen ansonsten jeweilige weitere Signalanschlüsse eines anderen Pols auf. So ist der B-Chip 14 mit der metallischen Signalleitung 141 über einen Bonddraht 142 verbunden. Es wird Versorgungsspannung über die Leitung 141 zugeführt, sodass der Halbleiterchip 14 im Betrieb blaues Licht aussendet. Das vom Halbleiterchip 14 ausgesandte Licht wird beispielsweise direkt über die Vergussmasse 162 nach außen abgestrahlt. Ein Teil des im Chip 14 erzeugten Lichts wird über die Seitenwände 161 reflektiert und gelangt auf den Fotodetektor 11. Der Fotodetektor 11 ist über einen Bonddraht 112 mit einer Signalleitung 111 verbunden. Diese Signalleitung 111 führt vom inneren Raum des Gehäuses über die Gehäusewand nach außen. Die metallischen Leitungen 141, 111 sind entsprechend geformt, dass die Beleuchtungseinrichtung 10 auf einer Schaltungsplatine mittels SMT (Surface Mount Technology) angeordnet und elektrisch angeschlossen werden kann. Hierzu weist das Gehäuse eine Rückseite 162 auf, die ausgeführt ist, sodass das Gehäuse mit seiner Rückseite 163 auf die Platine aufgesetzt werden kann. Die entfernten Enden der metallischen Leiterbahnen 141, 111 sind ebenfalls in die gleiche Ebene gebogen. Während die Leiterbahn 141 zur Zuführung einer Versorgungsspannung dient, kann über die Leiterbahn 111 das vom Halbleitersensor 11 erzeugte Ausgangssignal außerhalb des Gehäuses 15 abgegriffen werden. Beispiels-

weise wird die Leitung 111 in einer Verlängerung mit einem Controllerchip verbunden, beispielsweise einem Mikroprozessor.

In Figur 4 ist eine Aufsicht auf ein hinterleuchtetes LCD-Display (LCD) dargestellt. Das LCD zeigt eine Matrixanordnung von Beleuchtungseinrichtungen der vorher beschriebenen und in den Figuren 2 und 3 dargestellten Art. Jede dieser Beleuchtungseinrichtungen, z. B. 20, 21, 22, 23, dient dazu, einen gewissen Flächenabschnitt des LCD zu hinterleuchten. Bekanntlich altern LEDs unterschiedlich und senden daher Licht unterschiedlicher Intensität aus. Außerdem variiert die abgestrahlte Lichtintensität mit der Temperatur. Daher ist es erforderlich, dass möglichst alle Beleuchtungseinrichtungen der Hinterleuchtung des LCD korrigiert werden, sodass sie eine möglichst konstante Lichtintensität und/oder Licht eines möglichst konstanten Farborts aussenden und zwar unabhängig von etwaiger Abweichung bedingt durch Alterung und/oder Temperatur. Damit wird eine homogene Hinterleuchtung erreicht.

Durch die beschriebene Beleuchtungseinrichtung kann durch jeden Sensorchip 11 eines jeden Beleuchtungselements 20, 21, 22, 23 individuell die durch die jeweiligen dort vorhandenen LEDs ausgestrahlte Lichtintensität ermittelt werden und daraufhin in der angeschlossenen Steuereinrichtung 120 eine Korrektur und entsprechende Ansteuerung für die jeweiligen LEDs erfolgen. Der Auswerte- und Ansteuerungsalgorithmus, den die Steuerungseinrichtung 120 abwickelt, ist derart ausgestaltet, dass die Rückkopplungsschleife eine Regelung bewirkt, dass sämtliche Beleuchtungseinrichtungen 20, 21, 22, 23 gleiche Lichtintensität und/oder Licht mit dem gleichen Farbort abstrahlen.

Die Hinterleuchtung ist beispielsweise individuell ansteuerbar in Abhängigkeit vom im LCD dargestellten Bildinhalt. Beispielsweise werden hell dargestellte Bildinhalte stärker hinterleuchtet, während dunkle Bildinhalte wenig hinterleuchtet werden. Dadurch wird der Bildkontrast erhöht. Da in diesem Fall einzeln ansteuerbare Beleuchtungselemente 20, 21, 22, 23 in der Hinterleuchtung des LCD vorhanden sind, ist es erforderlich, dass diese eine möglichst konstante Referenzleuchtintensität abstrahlen.

Schließlich ist in Figur 5 noch ein Querschnitt durch das in der Figur 4 dargestellte LC-Display längs der Linie B-B dargestellt. Nahe der Oberfläche, also der äußeren Umgebung 123 und insbesondere einem Betrachter zugewandt, befindet sich die Schichtanordnung 121 der Flüssigkristallanzeige. Darunter befindet sich eine optische Anpassungsschicht 122. Die optische Anpassungsschicht 122 dient beispielsweise dazu, für eine homogene Durchmischung des von den drei LEDs eines jeweiligen Beleuchtungselements 20, 21 erzeugten Lichts zu sorgen, sodass beispielsweise homogenes weißes Licht erzeugt wird. Darunter befinden sich die Beleuchtungselemente 20, 21.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung, umfassend:
 - ein Gehäuse mit einem vom Gehäuse (15) umgebenen Raum (16);
 - einen im Betrieb zur Aussendung von Licht geeigneten Halbleiterkörper (12, 13, 14), der innerhalb des Raums (16) angeordnet ist;
 - einen lichtempfindlichen Sensor (11), der innerhalb des Raums (16) angeordnet ist und geeignet ist, ein von Empfang von Licht abhängiges Ausgangssignal zu erzeugen.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei der der zur Aussendung von Licht geeignete Halbleiterkörper (12, 13, 14) eine Licht emittierende Halbleiterdiode und der lichtempfindliche Sensor (11) eine Halbleiterfotodiode ist.
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der mehrere, vorzugsweise drei, zur Aussendung von Licht geeignete Halbleiterkörper (12, 13, 14) im Raum (16) angeordnet sind, wobei die mehreren Halbleiterkörper geeignet sind, Licht bei jeweils unterschiedlichen Wellenlängenbereichen auszustrahlen.
4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der der lichtempfindliche Sensor (11) ausgebildet ist, empfangenes Licht einer vorgegebenen Farbe zu detektieren.
5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der der lichtempfindliche Sensor (11) mit mindestens einer elektrischen Signalleitung (111) verbunden ist, die vom

Raum (16) durch das Gehäuse (15) in einen äußeren das Gehäuse umgebenden Bereich geführt wird, wobei die Signalleitung (111) im umgebenden Bereich einen Anschluss zum Abgriff des vom Sensor erzeugten Ausgangssignals aufweist.

6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

bei dem der zur Aussendung von Licht geeignete Halbleiterkörper (12, 13, 14) und der lichtempfindliche Sensor (11) miteinander optisch gekoppelt sind.

7. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 6,

bei der der zur Aussendung von Licht geeignete Halbleiterkörper (12, 13, 14) und der lichtempfindliche Sensor (11) von einer Vergussmasse (162) umschlossen sind.

8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

bei der mindestens drei bei unterschiedlicher Wellenlänge im Betrieb zur Aussendung von Licht geeignete Halbleiterkörper (12, 13, 14) vorgesehen sind, wobei je einer der mindestens drei Halbleiterkörper sowie der lichtempfindliche Sensor (11) jeweils im Bereich von Ecken (181, 182, 183, 184) eines gedachten Rechtecks (18) in dem vom Gehäuse (15) umgebenden Raum (16) positioniert sind.

9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

bei der mindestens drei bei unterschiedlicher Wellenlänge im Betrieb zur Aussendung von Licht geeignete Halbleiterkörper (12, 13, 14) vorgesehen sind, wobei die mindestens drei Halbleiterkörper sowie der lichtempfindliche Sensor (11) entlang

einer Geraden (17) ausgerichtet sind und in dem vom Gehäuse (15) umgebenden Raum (16) angeordnet sind.

10. Anzeigeeinrichtung, umfassend:

- ein erstes der externen Umgebung (123) zugewandtes flächig ausgebildetes Funktionselement (121), das geeignet ist, zugeführte Informationen optisch darzustellen, und
- mindestens eine von der externen Umgebung (123) abgewandte und das Funktionselement (121) hinterleuchtende Beleuchtungseinrichtung (20, 21) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

11. Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 10, weiter umfassend:

- eine Steuerungseinrichtung (120), durch die die Helligkeit des von den Halbleiterkörpern (12, 13, 14) im Betrieb abgestrahlten Lichts eingestellt wird in Abhängigkeit von dem im gleichen Gehäuse angeordneten lichtempfindlichen Sensor (11) abgegebenen und der Steuerungseinrichtung (120) zugeführten Signal.

12. Verfahren zum Betreiben einer Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend die Schritte:

- Anlegen einer Versorgungsspannung an den zur Aussendung von Licht geeigneten Halbleiterkörper (12, 13, 14) und Abstrahlen von Licht,
- Empfangen mindestens eines Teils des abgestrahlten Lichts durch den im gleichen vom Gehäuse (15) umgebenen Raum (16) wie der Halbleiterkörper (12, 13, 14) angeordneten lichtempfindlichen Sensor (11),
- Erzeugen eines Ausgangssignals in Abhängigkeit vom im Sensor (11) empfangenen Licht und Abgabe des Ausgangssignals außerhalb des Gehäuses (15) der Beleuchtungseinrichtung, und

- Ansteuern des Halbleiterkörpers (12, 13, 14) der Beleuchtungseinrichtung in Abhängigkeit vom abgegebenen Ausgangssignal.

13. Verfahren zum Betreiben einer Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, umfassend die Schritte:

- Abstrahlen von Licht durch den Halbleiterkörper (12, 13, 14) in einer Vielzahl von vorhandenen Beleuchtungseinrichtungen,
- Empfangen mindestens eines Teils des abgestrahlten Lichts durch die jeweils im gleichen Gehäuse (15) wie der Halbleiterkörper angeordneten lichtempfindlichen Sensoren (11),
- Erzeugen von jeweiligen Ausgangssignalen durch die Sensoren (11) und Zuführen an eine Steuerungseinrichtung (120),
- Ansteuern der Halbleiterkörper (12, 13, 14) der Vielzahl der Beleuchtungseinrichtungen unterschiedlich, sodass sämtliche der Vielzahl der Beleuchtungseinrichtungen eine von Alterung und/oder Temperatur unabhängige gleiche Lichtstärke abstrahlen.

1/2

FIG 1

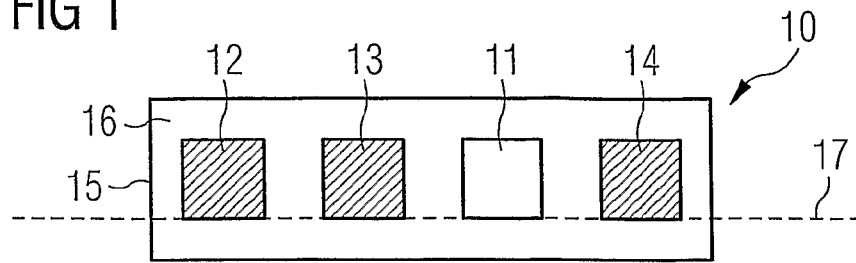


FIG 2

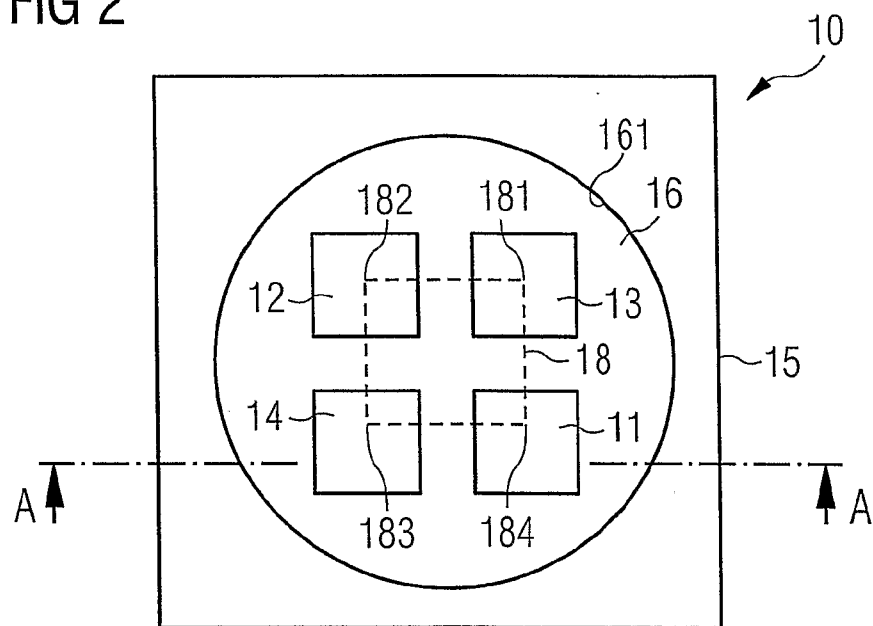
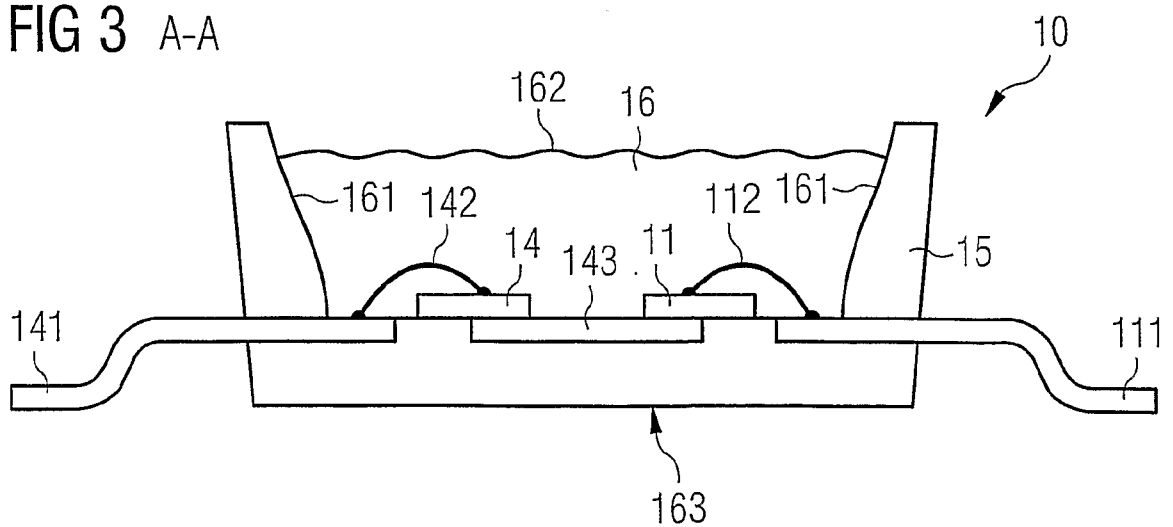


FIG 3 A-A



2/2

FIG 4

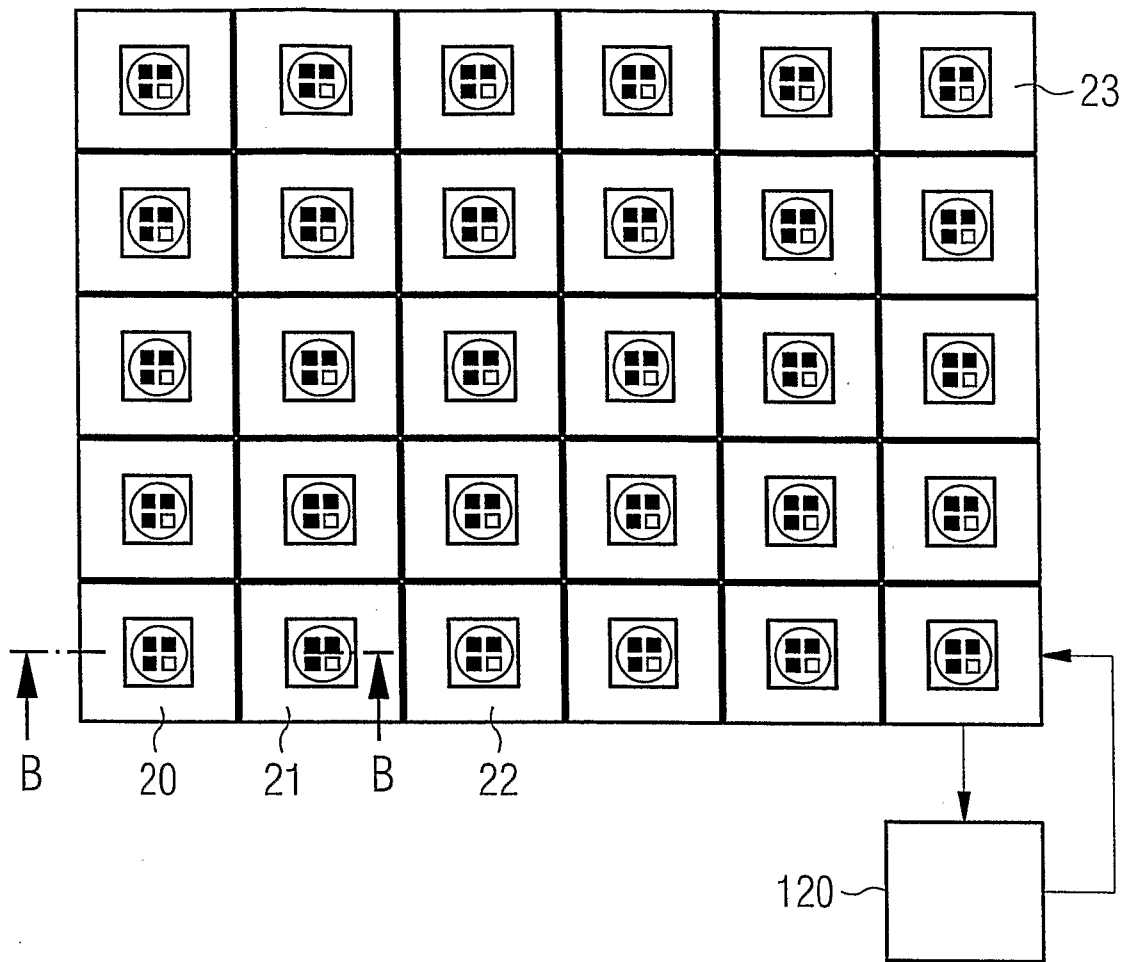
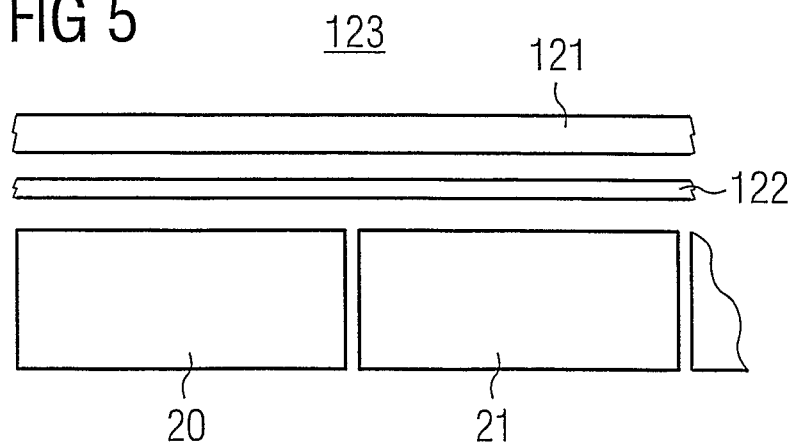


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21K7/00 G09F13/04 H05B33/08 F21V14/00
ADD. F21W131/405 F21Y101/02

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)

F21V H05B F21K G02F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/119908 A1 (SAKAI SEIJI [JP]) 24 June 2004 (2004-06-24)	1-6,8-13
Y	paragraphs [0010], [0029], [0030], [0032], [0051] - [0053]; figure 6	7
Y	US 2002/047624 A1 (STAM JOSEPH S [US] ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25)	7
	paragraphs [0009], [0029], [0031], [0033], [0036]; figure 3b	
A	US 2005/127381 A1 (VITTA PRANCISKUS [LT] ET AL VITTA PRANCI HACEK OVER SKUS [LT] ET AL) 16 June 2005 (2005-06-16)	1-13
	paragraphs [0010], [0012]; figures 1,2	
A	WO 2007/020720 A (SHARP KK [JP]; KOHASHIKAWA SEIJI [JP]; FUJINE TOSHIYUKI [JP]) 22 February 2007 (2007-02-22)	1-13
	abstract; figures 29b,31,32b,33a,33b	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

19/06/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chao, Oscar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/000364

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004119908 A1	24-06-2004	JP 2004199968 A KR 20040054480 A TW 236713 B	15-07-2004 25-06-2004 21-07-2005
US 2002047624 A1	25-04-2002	NONE	
US 2005127381 A1	16-06-2005	NONE	
WO 2007020720 A	22-02-2007	EP 1924127 A1 JP 3872810 B1 JP 2007148177 A	21-05-2008 24-01-2007 14-06-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000364

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21K7/00 G09F13/04 H05B33/08 F21V14/00
ADD. F21W131/405 F21Y101/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F21V H05B F21K G02F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/119908 A1 (SAKAI SEIJI [JP]) 24. Juni 2004 (2004-06-24)	1-6,8-13
Y	Absätze [0010], [0029], [0030], [0032], [0051] - [0053]; Abbildung 6	7
Y	US 2002/047624 A1 (STAM JOSEPH S [US] ET AL) 25. April 2002 (2002-04-25)	7
	Absätze [0009], [0029], [0031], [0033], [0036]; Abbildung 3b	
A	US 2005/127381 A1 (VITTA PRANCISKUS [LT] ET AL VITTA PRANCI HACEK OVER SKUS [LT] ET AL) 16. Juni 2005 (2005-06-16)	1-13
	Absätze [0010], [0012]; Abbildungen 1,2	
	-/--	



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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2008

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

Chao, Oscar

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/000364

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2007/020720 A (SHARP KK [JP]; KOHASHIKAWA SEIJI [JP]; FUJINE TOSHIYUKI [JP]) 22. Februar 2007 (2007-02-22) Zusammenfassung; Abbildungen 29b, 31, 32b, 33a, 33b -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2004119908	A1	24-06-2004	JP	2004199968 A	15-07-2004
			KR	20040054480 A	25-06-2004
			TW	236713 B	21-07-2005
US, 2002047624	A1	25-04-2002	KEINE		
US 2005127381	A1	16-06-2005	KEINE		
WO 2007020720	A	22-02-2007	EP	1924127 A1	21-05-2008
			JP	3872810 B1	24-01-2007
			JP	2007148177 A	14-06-2007