(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
30. Januar 2014 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/016179 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 33/08 (2006.01) *G01J 3/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065085

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juli 2013 (17.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 213 038.1 25. Juli 2012 (25.07.2012) DE

(71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: **BERGENEK, Krister**; Bedelgasse 20, 93059 Regensburg (DE). **WECKBECKER, Meik**; Schlossstr. 41, 93107 Thalmassing (DE). **DOBNER, Andreas**; Zeitlhofweg 4, 93173 Wenzenbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2014/016179 A1

(54) Title: DETECTION OF CHROMATICITY COORDINATES

(54) Bezeichnung : FARBORTDETEKTION

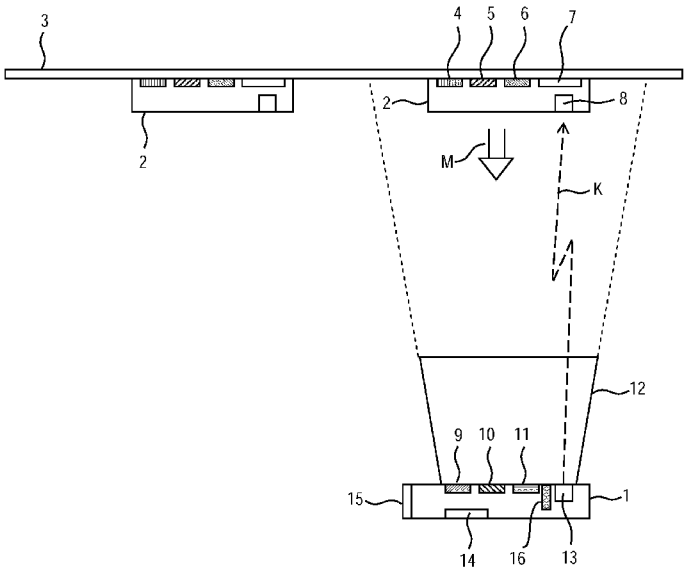

Fig.

(57) Abstract: The invention relates to a chromaticity coordinates detector (1) which has at least one color sensor (9-11) for determining the intensity of at least two color components of light (M) incident on the color sensor and a transmitter (13) for transmitting at least one correction signal (K), wherein the at least one correction signal (K) has information based on sensor data of the at least one color sensor (9-11). A semiconductor lighting device (2) has at least two different semiconductor light sources (4-6) and a receiver (8), wherein the semiconductor lighting device (2) is designed to receive correction signals (K) at the receiver (8) and to use said correction signals to correct a set of chromaticity coordinates. The invention can be used in particular to detect chromaticity coordinates and, if necessary, to correct chromaticity coordinates of semiconductor lighting devices of the described type, in particular in general lighting and interior lighting.

(57) Zusammenfassung: Ein Farbortdetektor (1) weist mindestens einen Farbsensor (9-11) zum Bestimmen einer Stärke mindestens zweier Farbkomponenten von darauf einfallendem Licht (M) und einen Sender (13) zum Übertragen mindestens

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

eines Korrektursignals (K) auf, wobei das mindestens eine Korrektursignal (K) auf Sensordaten des mindestens einen Farbsensors (9-11) beruhende Information aufweist. Eine Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2) weist mindestens zwei unterschiedliche Halbleiterlichtquellen (4-6) und einen Empfänger (8) auf, wobei die Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, an dem Empfänger (8) Korrektursignale (K) zu empfangen und zur Korrektur eines Farborts zu verwenden. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar zur Farborterfassung und ggf. Farbortkorrektor von Halbleiter-Leuchtvorrichtungen der betreffs genannten Art, insbesondere in der Allgemeinbeleuchtung und Innenbeleuchtung.

Beschreibung

Farbortdetektion

Die Erfindung betrifft einen Farbortdetektor mit mindestens einem Farbsensor zum Bestimmen einer Stärke mindestens zweier Farbkomponenten von darauf einfallendem Licht. Die Erfindung betrifft auch eine Halbleiter-Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens zwei unterschiedliche Halbleiterlichtquellen und einen drahtlosen Empfänger, wobei die Halbleiter-Leuchtvorrichtung dazu eingerichtet ist, an dem Empfänger Signale zu empfangen. Die Erfindung betrifft auch ein System mit einem Farbortdetektor und einer Halbleiter-Leuchtvorrichtung. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar zur Farborterfassung und ggf. Farbortkorrektor von Halbleiter-Leuchtvorrichtungen der betreffs genannten Art, insbesondere in der Allgemeinbeleuchtung und Innenbeleuchtung.

Zur Erzeugung von Mischlicht unterschiedlicher Farbkomponenten ist eine LED-Leuchtvorrichtung bekannt, welche mindestens zwei unterschiedliche Leuchtdioden aufweist, die Licht unterschiedlicher Farbe bzw. unterschiedlicher spektraler Zusammensetzung ausstrahlen. Das Licht der einzelnen Leuchtdioden wird gemischt, wobei das Mischlicht einen (Summen-)Farbort aufweist, welcher von der Farbe und der (relativen) Helligkeit der einzelnen Leuchtdioden abhängt. Die unterschiedlichen Leuchtdioden mögen unterschiedliche Halbleitermaterialien und/oder unterschiedliche Konversionsleuchtstoffe aufweisen. Beispielsweise lässt sich weißes oder weißliches (z.B. warm-weißes) Licht erzeugen durch Mischung von Licht blauer InGaN-Chips, grüner InGaN-Chips und bernsteinfarbener InGaAlP-Chips (auch als AlGaInP-Chips bezeichnet). Anstelle grüner (bzw. grün leuchtender) InGaN-Chips kann auch eine Kombination blauer InGaN-Chips mit nachgeschaltetem blau-grünem Konversionsleuchtstoff verwendet werden. Jedoch sind auch

noch viele weitere Kombinationen und Ausgestaltungen der Leuchtdioden möglich.

Die Einstellung des (Soll-)Farborts geschieht durch eine Einstellung einer Stromstärke und/oder einer Einschaltdauer der unterschiedlichen Leuchtdioden, welche z.B. in einem PWM-Betrieb betreibbar sind.

Bei Leuchtdioden ist die Helligkeit temperaturabhängig, insbesondere abhängig von einer Temperatur der Sperrschicht. Typischerweise sinkt die Helligkeit bzw. der Lichtstrom mit steigender Temperatur, z.B. nach einem Einschalten der Leuchtdiode. Bei unterschiedlichen Leuchtdioden tritt das Problem auf, dass ein Grad der temperaturabhängigen Helligkeitsänderung verschieden ist. So sinkt eine prozentuale Helligkeit von InGaAlP-Chips stärker als eine prozentuale Helligkeit von InGaN-Chips über einen gleichen Temperaturbereich. Dadurch verschiebt sich aber auch der Summenfarbort des Mischlichts mit der Temperatur. Auch können unterschiedliche Leuchtdioden verschieden altern, z.B. eine verschiedene alterungsabhängige Helligkeitsminderung und/oder Farbverschiebung zeigen. Auch dadurch kann sich ein Summenfarbort des Mischlichts verändern. Solche, auch geringe, Änderungen des Summenfarborts sind insbesondere deutlich erkennbar bei einer Gruppierung mehrerer LED-Leuchtvorrichtungen, deren Licht einen unterschiedlichen Summenfarbort aufweist.

Zur Korrektur des Summenfarborts ist es bekannt, in einer LED-Leuchtvorrichtung einen Temperatursensor vorzusehen, so dass ein damit verbundener Treiber den Strom (Höhe und/oder (Takt-)Dauer) der unterschiedlichen Leuchtdioden temperaturabhängig einstellen kann. Dabei können jedoch keine Alterungseffekte berücksichtigt werden.

Zur Korrektur des Summenfarborts ist es auch bekannt, in einer LED-Leuchtvorrichtung einen Farbsensor (und ggf. zusätzlich) einen Temperatursensor vorzusehen, so dass ein

damit verbundener Treiber den Strom der unterschiedlichen Leuchtdioden abhängig von in der LED-Leuchtvorrichtung erzeugtem und dort befindlichem Licht einstellen kann. Dies ist jedoch aufwändig und aus Platzgründen häufig nicht umsetzbar.

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine verbesserte Möglichkeit einer Korrektur eines Farborts einer Halbleiterleuchtvorrichtung bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Farbortdetektor aufweisend mindestens einen Farbsensor zum Bestimmen einer Stärke mindestens zweier Farbkomponenten von darauf einfallendem Licht und einen Sender zum Übertragen mindestens eines ("Korrektur-")Signals, wobei das mindestens eine Korrektursignal auf Sensordaten des mindestens einen Farbsensors beruhende Information aufweist.

Unter einer Stärke einer Farbkomponente mag insbesondere eine Beleuchtungsstärke, eine Helligkeit, ein Lichtstrom und/oder eine Strahlungsleistung dieser Farbkomponente verstanden werden, und zwar jeweils absolut und/oder relativ.

Mittels des Farbortdetektors kann also aktuell von insbesondere einer Halbleiter-Leuchtvorrichtung abgestrahltes Licht erfasst und bezüglich mindestens zweier unterschiedlicher Farbkomponenten oder Spektralbereiche analysiert werden. Der Farbortdetektor ist ein eigenständiges Gerät, so dass auf eine aufwändige Einrichtung zur Farbbestimmung an der Leuchtvorrichtung selbst verzichtet werden kann. Der Farbortdetektor weist den weiteren Vorteil auf, dass er das tatsächlich an einem Ort außerhalb der

Leuchtvorrichtung vorhandene Licht abfühlt und dadurch z.B. Nahfeldeffekte vermeiden kann. Da ein solcher Farbortdetektor beliebig viele Leuchtvorrichtungen abfühlen oder ausmessen kann, ergibt sich zudem eine erhebliche Kostenersparnis. Durch das, insbesondere drahtlose, Übertragen von Korrektursignalen über den Sender, z.B. direkt an eine entsprechend ausgerüstete Leuchtvorrichtung oder an eine die Leuchtvorrichtung steuernde externe Einheit (z.B. eine Zentralsteuerung), kann die Leuchtvorrichtung automatisch ihren Farbort korrigieren.

Der Farbortdetektor kann auch als Lichtdetektor oder Farbanalysator o.ä. bezeichnet werden.

Unter einem, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, "Korrektursignal" genannten Signal kann jegliches (analoge oder digitale) Signal verstanden werden, welches eine empfangende Leuchtvorrichtung in die Lage versetzt, ihren Farbort durch angepasste Ansteuerung ihrer Lichtquelle(n) gezielt zu ändern bzw. zu korrigieren. Die mittels des Korrektursignals übertragene, auf Sensordaten des mindestens einen Farbsensors beruhende Information mag insbesondere (reine) Sensordaten und/oder daraus abgeleitete Daten oder Größen aufweisen.

Unter (reinen) Sensordaten können beispielsweise abgefühlte Werte der einzelnen Farbkomponenten verstanden werden, also Messwerte, welche insbesondere mit der Stärke einer Farbkomponente korrespondieren. Bei Übertragung dieser Messwerte mag die das entsprechende Korrektursignal empfangende Leuchtvorrichtung selbsttätig eine Abweichung eines aktuellen Farborts von einem Soll-Farbort bestimmen und den aktuellen Farbort entsprechend korrigieren. Dies entlastest den Farbortdetektor davon, Sollwerte usw. für die Leuchtvorrichtung vorzuhalten und verringert einen Aufwand für seine Elektronik.

Die aus Sensordaten abgeleiteten Daten oder Größen können beispielsweise einen gemessenen Farbort und/oder Unterschiede zu einem Sollwert umfassen, z.B. ausgedrückt in Helligkeitsdifferenzen der durch den mindestens einen Farbsensor abgefühlten Farbkomponenten. Eine Übertragung dieser Daten bzw. Größen entlastest die empfangene Leuchtvorrichtung und verringert einen Aufwand für ihre Elektronik/Treiber. Zudem können die Daten/Größen hierbei zuvor von einem Nutzer auf einfache Weise manipuliert werden.

Es ist eine Weiterbildung, dass der mindestens eine Farbsensor in der Lage ist, (absolute oder relative) Stärken von mindestens zwei unterschiedlichen Spektralbereichen oder Farbkomponenten zu detektieren. So kann ein Farbort zumindest in einem zweidimensionalen Farbraum angegeben werden.

Es ist eine zur genaueren Bestimmung des Farborts bevorzugte Weiterbildung, dass der mindestens eine Farbsensor in der Lage ist, (absolute oder relative) Stärken von mindestens drei, insbesondere genau drei, unterschiedlichen Farbkomponenten bzw. Spektralbereichen zu detektieren. So kann ein Farbort zumindest in einem dreidimensionalen Farbraum angegeben werden, was eine einfache Nutzbarkeit vieler heutzutage genutzter Farbräume ermöglicht.

Es ist eine Weiterbildung davon, dass die drei Spektralbereiche den jeweiligen Grundfarben eines gewählten Farbraums entsprechen, beispielsweise rot, grün und blau. Dies ermöglicht insbesondere eine einfache, weite Portierbarkeit der Messergebnisse, z.B. durch eine Nutzung des CIE-Farbraums. Die drei Spektralbereiche können insbesondere den CIE-genormten theoretischen Grundfarben X (rot), Y (grün) und Z (blau) im CIE XYZ-Farbraum entsprechen.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass für jede zu detektierende Farbkomponente bzw. Spektralbereich ein jeweiliger, dort empfindlicher Farbsensor vorhanden ist, der mindestens einen (Primär-)Farbsensor, also mehrere

(Primär-)Farbsensoren, aufweist. Jeder der Farbsensoren mag z.B. als eine Fotodiode (z.B. auf Silizium-Basis) mit einem vorgeschalteten entsprechenden Farbfilter ausgestaltet sein.

Die Farbfilter können insbesondere in Form eines (jeweiligen) dielektrischen Schichtsystems vorliegen, was Verluste besonders gering hält.

Es ist eine alternative Weiterbildung, dass nur ein einziger (Primär-)Farbsensor vorhanden ist. Dieser mag beispielsweise ein Fotosensor (z.B. Fotodiode) sein, dem ein rotierendes Farbrad mit zu den Spektralbereichen passenden Farbfiltern vorgelagert ist. Alternativ mag z.B. ein Fotosensor mit mehreren verschiedenen Farbfiltern ausgerüstet sein.

Es ist eine Ausgestaltung, dass der Farbortdetektor ein beweglicher, insbesondere tragbarer, Farbortdetektor ist. So kann er auf einfache Weise an verschiedensten Orten eingesetzt werden. Der Sender ist dann bevorzugt ein drahtloser Sender.

Jedoch kann der Farbortdetektor auch ein stationäres Gerät sein, z.B. zur Kalibration der Leuchtvorrichtung während einer Produktion.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Farbortdetektor an einer Positionierungsvorrichtung, z.B. einem beweglichen Arm, z.B. Roboterarm, befestigbar ist. Dadurch kann der Farbortdetektor nahe an die Leuchtvorrichtung herangebracht werden, und zwar auch bei einer Deckenmontage, in einem Außenbereich usw.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Farbortdetektor einen "Laserpointer" aufweist. Dies ermöglicht eine genaue Anvisierung oder Ausrichtung des Farbortdetektors auf eine gewünschte auszumessende Leuchtvorrichtung. So können ein Einfallen von unerwünschtem Streulicht, z.B. von anderen Leuchtvorrichtungen, oder eine Gefahr einer Fehlausrichtung auf eine falsche Leuchtvorrichtung minimiert werden. Der

"Laserpointer" dient also dazu, einem Nutzer des Farbortdetektors einen Abfühlbereich anzuzeigen, d.h. einen durch den Farbortdetektor örtlich abfühlbaren Bereich. Aus diesem Bereich auf den Farbortdetektor einfallendes Licht wird von dem mindestens einen Farbsensor detektiert, Licht von außerhalb des Bereichs nicht oder zumindest nicht in direktem Einfall. Der Abfühlbereich kann auch als Sichtfeld, Messbereich oder Erfassungsbereich bezeichnet werden. Speziell ein "Laserpointer" kann auf einfache Weise den Abfühlbereich beleuchten und ist preiswert in vielen Leistungsstufen und Lichtfarben verfügbar. Der Laserpointer ist zudem in der Lage, auch komplexer gestaltete Lichtmuster zu erzeugen, z.B. ein ringförmiges Muster zur Anzeige einer Außenkontur des Abfühlbereichs. Der Laserpointer mag eine Laserlichtquelle oder eine LED-Lichtquelle aufweisen.

Es ist auch eine Weiterbildung, dass der Farbortdetektor eine Videokamera aufweist. Ein mittels der Videokamera aufgenommener Abfühlbereich kann so auf einem Bildschirm angezeigt werden. Dadurch kann auf einen aktiv beleuchtenden Abfühlbereichsanzeiger verzichtet werden. Zudem ist die Videokamera dazu geeignet, aufgenommene Bilder zu speichern, z.B. zur späteren Qualitätskontrolle. Darüber hinaus ist es möglich, einen Abfühlbereich vielgestaltig in ein Videobild einzublenden, ggf. mit weiteren Informationen wie einem Messergebnis, einem Soll-Farbort usw. Alternativ oder zusätzlich mag die Videokamera dazu eingerichtet sein oder werden, nur den Abfühlbereich anzuzeigen. Ein Objektiv der Videokamera mag über den Farbortdetektor automatisch einstellbar sein.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Bildschirm in den Farbortdetektor integriert ist. Dies ermöglicht eine besonders kompakte und einfach handhabbare Ausgestaltung.

Es ist eine alternativ oder zusätzliche Weiterbildung, dass der Farbortdetektor mit einem externen Bildschirm koppelbar ist, z.B. eines PCs, Laptops, Tablet-Computers usw.

Es ist eine Weiterbildung davon, dass der Farbortdetektor mit einem Entfernungsmesser ausgerüstet ist, z.B. auf Laserbasis, so dass eine Größe des eingeblendeten Abfühlbereichs entfernungsabhängig gestaltbar ist. Dies ermöglicht eine noch genauere Ausrichtung.

Es ist auch eine Weiterbildung, dass der Farbortdetektor eine einfache Visiereinrichtung aufweist, z.B. mit einem Fadenkreuz und/oder einer Vergrößerungsoptik.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Farbortdetektor eine Optik mit einem geringen Öffnungswinkel aufweist, welche dem mindestens einen Farbsensor vorgeschaltet ist. Die Optik mag beispielsweise eine Blende aufweisen. Vorzugsweise ist ein Öffnungswinkel der Optik verstellbar, um einen gewünschten Abfühlbereich auch über einen größeren Entfernungsbereich einstellen zu können. Der Öffnungswinkel der Optik mag insbesondere von dem Farbortdetektor verstellbar sein.

Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass der Farbortdetektor eine (Auswerte-)Elektronik, z.B. einen Mikrocontroller, zur Bestimmung einer Farbabweichung, insbesondere einer Abweichung eines Farborts, des einfallenden Lichts von einem Sollwert, insbesondere Soll-Farbort, und zur Erzeugung von Information für das mindestens eine Korrektursignal in Form von Steuerbefehlen, aufweist. Die Steuerbefehle enthalten insbesondere Information über eine von der Leuchtvorrichtung vorzunehmende Änderung der Stärke, insbesondere der Helligkeit oder des Lichtstroms, der Lichtquelle(n) der Leuchtvorrichtung, um den Farbort zur Annäherung an den Soll-Farbort zu korrigieren. Dadurch kann eine Korrektur besonders einfach auf eine Leuchtvorrichtung, insbesondere Halbleiter-Leuchtvorrichtung, übertragen werden. Insbesondere braucht die Leuchtvorrichtung nicht oder nur geringfügig abgeändert zu werden, falls sie bereits ferngesteuert dimmbar ist.

Die Korrektursignale können Steuerbefehle beispielsweise der Art "mehr/weniger blau", "mehr/weniger grün", "mehr/weniger bernsteinfarben" aufweisen, jeweils z.B. in vordefinierten Schritten, z.B. von +/- 5%. Dies ermöglicht eine besonders hohe Konformität zu ggf. bereits bestehenden Dimmbefehlen. Jedoch können auch andersartige Korrektursignale ausgegeben werden.

Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass zumindest in einer Betriebsart des Farbortdetektors die Steuerbefehle (nur) helligkeitsreduzierende Befehle sind, also nur eine Helligkeitsverringerung bestimmter Halbleiterlichtquellen veranlassen, jedoch keine Helligkeitserhöhungen. Dadurch wird sichergestellt, dass eine Leuchtvorrichtung durch die Korrektur nicht überhitzt.

Die für die Bereitstellung der Korrektursignale, insbesondere Steuerbefehle, benötigten Eingangsdaten, z.B. ein Soll-Farbort und/oder die Farborte der unterschiedlichen Halbleiterlichtquellen, können beispielsweise mittels einer Datenschnittstelle auf den Farbortdetektor übertragen werden.

Es ist auch eine Ausgestaltung, dass der Farbortdetektor eine Benutzerschnittstelle zum Ändern von Farbkomponenten des Farborts aufweist. Dadurch kann ein Nutzer vor Ort den Summenfarbort der Leuchtvorrichtung ändern, z.B. hin zu einem wärmeren Farbton. Insbesondere mag eine Farbtemperatur zwischen 2700 K und 4000 K eingestellt werden. Der Nutzer mag in einer Variante den Farbort frei einstellen.

Die Benutzerschnittstelle kann alternativ oder zusätzlich zum Aktivieren einer Messung und/oder einer Freigabe einer Aussendung der Korrektursignale verwendet werden.

Die Benutzerschnittstelle kann einen oder mehrere Schalter (einschließlich Taster und/oder Sensortaster) und/oder einen Sensorbildschirm aufweisen.

Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass der Sender ein Infrarot-Sender ist. Dieser ist gut ausrichtbar, insbesondere auf eine bestimmte Leuchtvorrichtung. Der Infrarot-Sender kann einen Kollimator zur Begrenzung einer Strahlaufweitung aufweisen. Dadurch kann erreicht werden, dass nur eine, insbesondere die aktuell zu korrigierende, Leuchtvorrichtung angesteuert wird.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Farbortdetektor dazu eingerichtet ist, eine Strahlaufweitung an einen Abfühlbereich anzupassen, z.B. einen gleichen Öffnungswinkel aufzuweisen wie die Optik des mindestens einen Farbsensors. Dazu mag der Kollimator durch den Farbortdetektor automatisch einstellbar sein.

Der oben beschriebene Korrekturvorgang mag einmal oder mehrmals hintereinander durchgeführt werden.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Halbleiter-Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens zwei unterschiedliche Halbleiterlichtquellen und einen, insbesondere drahtlosen, Empfänger, wobei die Halbleiter-Leuchtvorrichtung dazu eingerichtet ist, an dem Empfänger Korrektursignale zu empfangen und zur Korrektur eines Farborts zu verwenden. Die Halbleiter-Leuchtvorrichtung weist die gleichen Vorteile auf wie der Farbortsensor und kann analog ausgestaltet werden.

Insbesondere benötigt die Halbleiter-Leuchtvorrichtung keinen Sender oder Lichtsensor und mag deshalb besonders preiswert und kompakt ausgeführt sein.

Die Halbleiter-Leuchtvorrichtung mag ein Modul, eine Lampe oder eine Leuchte sein.

Es ist eine Weiterbildung, dass die Halbleiter-Leuchtvorrichtung einen Temperatursensor zur temperaturabhängigen Helligkeitseinstellung, wie bereits oben

beschrieben, aufweist. Dies hilft insbesondere zur automatischen Stabilisierung des Farborts nach einem Einschalten der Halbleiter-Leuchtvorrichtung.

Bevorzugterweise umfasst die mindestens eine Halbleiterlichtquelle mindestens eine Leuchtdiode. Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden können diese in der gleichen Farbe oder in verschiedenen Farben leuchten. Eine Farbe kann monochrom (z.B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z.B. weiß) sein. Auch kann das von der mindestens einen Leuchtdiode abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Mehrere Leuchtdioden können ein Mischlicht erzeugen; z.B. ein weißes Mischlicht. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mindestens einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Der Leuchtstoff kann alternativ oder zusätzlich entfernt von der Leuchtdiode angeordnet sein ("Remote Phosphor"). Die mindestens eine Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäusten Leuchtdiode oder in Form mindestens eines LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, z.B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator usw. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z.B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z.B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Alternativ kann die mindestens eine Halbleiterlichtquelle z.B. mindestens einen Diodenlaser aufweisen.

Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein System mit einem Farbortdetektor wie oben beschrieben und einer Halbleiter-Leuchtvorrichtung wie oben beschrieben. Das System weist die gleichen Vorteile auf wie der Farbortsensor und die Halbleiter-Leuchtvorrichtung und kann analog ausgestaltet werden.

Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zur Korrektur eines Farborts einer Leuchtvorrichtung, insbesondere Halbleiter-Leuchtvorrichtung, insbesondere wie oben beschrieben unter Verwendung eines Farbortdetektors wie oben beschrieben, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:

(a) Grobes Richten des Farbortdetektors auf die auszumessende Halbleiter-Leuchtvorrichtung;
(b) Anschalten des Laserpointers und/oder der Videokamera, so dass der Abfühlbereich angezeigt wird;
(c) Feinausrichten des Farbortdetektors anhand des angezeigten Abfühlbereichs;
(d) Starten, an dem Farbortdetektor, einer Messung bzw. Abfühlung und Bestimmen einer Stärke der einzelnen Farbkomponenten und ggf. des Summenfarborts;
(e) Erzeugen, an dem Farbortdetektor, mindestens eines Korrektursignals anhand der bestimmten Farbkomponenten und/oder des Summenfarborts;
(f) Senden, durch den Farbortdetektor, des mindestens einen Korrektursignals an die Halbleiter-Leuchtvorrichtung;
(g) Empfangen, an der Halbleiter-Leuchtvorrichtung, der in Schritt (f) ausgesandten Korrektursignale;
(h) Korrigieren, mittels eines Treibers der Halbleiter-Leuchtvorrichtung, einer Stärke, insbesondere Helligkeit, mindestens einer Halbleiterlichtquelle der Halbleiter-Leuchtvorrichtung auf der Grundlage der empfangenen Korrektursignale.

Das Verfahren kann analog zu dem Farbortsensor, der Halbleiter-Leuchtvorrichtung und dem System ausgestaltet werden und weist die gleichen Vorteile auf.

Die Schritte (a) bis (h), insbesondere (d) bis (h), können mehrmals hintereinander durchgeführt werden, bis der Farbortdetektor einen korrekten (Summen-)Farbort anzeigt.

Beim Start der Messung in Schritt (d) wird der Farbortdetektor also nur Licht aus dem gewünschten Abfühlbereich empfanden.

Das Korrektursignal kann in einer Variante durch einen Nutzer individuell geändert werden.

Das Korrektursignal wird insbesondere nur in den Abfühlbereich gesendet (ist also auf den gleichen Bereich gerichtet oder kollimiert), so dass nur die aktuell ausgemessene Leuchtvorrichtung das mindestens eine Korrektursignal erhält.

Das Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Leuchtvorrichtung zur Farbortmessung nicht aus einer Fassung, Leuchte o.ä. herausgenommen zu werden braucht.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

Fig.1 zeigt dazu als Schnittdarstellung in Seitenansicht ein System 1, 2 aus einem Farbortdetektor 1 und einer als Lampe 2 ausgebildeten Halbleiter-Leuchtvorrichtung. Die Lampe 2 ist eine an einer Decke 3 montierte Lampe 2 (Deckenlampe) und ist eine einer Gruppe identisch aufgebauter Lampen 2. Die Lampe 2 weist mindestens drei Halbleiterlichtquellen in Form mindestens einer rotes Licht abstrahlenden Leuchtdiode (rote LED 4), mindestens einer grünes Licht abstrahlenden Leuchtdiode (grüne LED 5) und mindestens einer blaues Licht abstrahlenden Leuchtdiode (blaue LED 6) auf. Die LEDs 4 bis 6 werden mittels eines Treiber 7 angesteuert, welcher deren Helligkeit einstellen kann, hier: durch Einstellung einer jeweiligen Einschaltzeit bei einer Pulsweitenmodulation (PWM). Die Lampe 2 weist ferner einen Infrarot-Empfänger 8

auf. Der Infrarot-Empfänger 8 ist mit dem Treiber 7 gekoppelt. Der Treiber 7 kann die über den Infrarot-Empfänger 8 empfangenen IR-Signale bzw. deren Informationsgehalt zur Anpassung der Einschaltzeit der einzelnen LEDs 4 bis 6 verwenden.

Das rote, grüne und blaue Licht der LEDs 4, 5 bzw. 6 erzeugt außerhalb der Lampe 2 ein weißes Mischlicht M mit einem (Summen-)Farbort. Dieser Summenfarbort mag sich aufgrund von unterschiedlichen Temperaturen und/oder Alterungseffekten usw. ändern. Insbesondere bei gruppenartig angeordneten Lampen 2 fällt eine Abweichung eines Farborts der Lampen 2 untereinander deutlich auf.

Zur Abfühlung des von einer Lampe 2 abgestrahlten Mischlichts M und ggf. Korrektur des zugehörigen Summenfarborts wird hier der tragbare Farbortdetektor 1 verwendet. Der Farbortdetektor 1 weist drei Farbsensoren 9, 10 und 11 für die Farben rot, grün bzw. blau auf. Den Farbsensoren 9 bis 11 ist eine Blendenoptik 12 vorgeschaltet, welche den Abfühlbereich bzw. das Sichtfeld der Farbsensoren 9 bis 11 beschränkt. Der Farbortdetektor 1 weist ferner einen Infrarot-Sender 13 auf, welcher in direkter Sichtlinie mit dem Infrarot-Empfänger 8 kommunizieren kann. Dem Infrarot-Sender 13 ist die Blendenoptik 12 als Kollimator optisch nachgeschaltet, so dass ein Strahlbereich des Infrarot-Senders 13 an der Decke 3 dem Abfühlbereich der Farbsensoren 9, 10 und 11 entspricht.

Eine Elektronik 14 dient zur Auswertung der Sensorsignale bzw. Sensordaten der Farbsensoren 9 bis 11, zum Vergleich des Summenfarborts des von den LEDs 4 bis 6 abgestrahlten Mischlichts mit einem Soll-Farbort, zur Bestimmung von Information für die Lampe 2 zur Anpassung an den Sollwert und zur Bereitstellung der Information in Form von Steuerbefehlen an den Infrarot-Sender 13. Der Farbortdetektor 1 weist außerdem eine Benutzerschnittstelle in Form eines Sensorbildschirms 15 zur Änderung des Soll-Farborts und/oder der Korrekturwerte auf.

Der Infrarot-Sender 13 kann die Steuerbefehle, insbesondere nach Freigabe durch den Nutzer, mittels eines Korrektursignals K an die Lampe 2 übertragen. Dort werden die Korrektursignale K von dem Infrarot-Empfänger 8 empfangen, an den Treiber 7 weitergeleitet, dort gespeichert und/oder von dem Treiber 7 zur Änderung aktueller Einstellungen der LEDs 4 bis 6 zur Annäherung an entsprechende Sollwerte verwendet.

Der Farbortdetektor 1 kann darüber hinaus eine Kamera 16 oder einen Laserpointer verwenden, um den Abfühlbereich genau anpeilen zu können. Ein von der Kamera 16 aufgenommenes Bild kann beispielsweise, ggf. zusammen mit anderer Information (z.B. den Koordinaten des Summenfarborts, den einzelnen Farbkoordinaten und/oder einem Eingabefeld) auf dem Sensorbildschirm 15 dargestellt werden.

Bei einem Ablauf kann beispielsweise folgendermaßen vorgegangen werden: (a) Zunächst wird der Farbortdetektor 1 grob auf die auszumessende Lampe 2 gerichtet. (b) Dann wird die Kamera 16 eingeschaltet, so dass der Abfühlbereich (hier: die Lampe 2) angezeigt wird. (c) Dann wird der Farbortdetektor 1 anhand des angezeigten Abfühlbereichs fein anvisiert bzw. ausgerichtet. (d) Folgend wird an dem Farbortdetektor 1 eine Messung gestartet zum Abfühlen und Bestimmen einer Helligkeit der einzelnen Farbkomponenten und ggf. eines Summenfarborts des Mischlichts M. (e) Dann wird an dem Farbortdetektor 1 mindestens ein Korrektursignal K anhand der bestimmten Farbkomponenten und/oder des Summenfarborts erzeugt. Der Nutzer kann die Parameter (z.B. Helligkeiten der einzelnen Farborte), die am Sensorbildschirm 15 angezeigt werden, abändern. (f) Als nächstes wird, auf Freigabe durch den Nutzer hin, das mindestens eine (ggf. nutzerseitig geänderte) Korrektursignal K über den Infrarot-Sender 13 an die Lampe 2 gesendet. (g) Das mindestens eine Korrektursignal K wird an dem Infrarot-Empfänger 8 der Lampe 2 empfangen. (h) Nun korrigiert der Treiber 7 anhand der Korrektursignale K die Helligkeit der LEDs 4 bis 6.

Dieser Ablauf bzw. Teilschritte davon, können mehrfach hintereinander durchlaufen werden, insbesondere zur iterativen Annäherung

Obwohl die Erfindung im Detail durch das gezeigte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

So können die LEDs auch in anderen Farben strahlen. Die Farben bzw. Spektralbereiche der LEDs brauchen nicht mit den Spektralbereichen identisch zu sein, für welche die Farbsensoren empfindlich sind.

Bezugszeichenliste

1	Farbortdetektor
2	Lampe
3	Decke
4	rote LED
5	grüne LED
6	blaue LED
7	Treiber
8	Infrarot-Empfänger
9	Farbsensor
10	Farbsensor
11	Farbsensor
12	Blendenoptik
13	Infrarot-Sender
14	Elektronik
15	Sensorbildschirm
16	Kamera
K	Korrektursignal
M	Mischlicht

Patentansprüche

1. Farbortdetektor (1), aufweisend
   - mindestens einen Farbsensor (9-11) zum Bestimmen einer Stärke mindestens zweier Farbkomponenten von darauf einfallendem Licht (M) und
   - einen Sender (13) zum Übertragen mindestens eines Korrektursignals (K),

   wobei das mindestens eine Korrektursignal (K) auf Sensordaten des mindestens einen Farbsensors (9-11) beruhende Information aufweist.

2. Farbortdetektor (1) nach Anspruch 1, wobei der Farbortdetektor (1) ein beweglicher, insbesondere tragbarer, Farbortdetektor (1) ist.

3. Farbortdetektor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Farbortdetektor (1) einen Laserpointer aufweist.

4. Farbortdetektor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Farbortdetektor (1) eine Videokamera (16) und einen Bildschirm (15) aufweist und dazu eingerichtet ist, einen mittels der Videokamera (16) aufgenommenen Abfühlbereich in dem Bildschirm (15) anzuzeigen.

5. Farbortdetektor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine Auswerteelektronik (14)
   - zur Bestimmung einer Abweichung eines Farborts des einfallenden Lichts (M) von einem Sollwert und
   - zur Erzeugung von Information für das mindestens eine Korrektursignal (K) in Form von Steuerbefehlen.

6. Farbortdetektor (1) nach Anspruch 5, wobei die Steuerbefehle helligkeitsreduzierende Befehle sind.

7. Farbortdetektor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Farbortdetektor (1) eine Benutzerschnittstelle (15) zum Ändern von Farbkomponenten des Farborts aufweist.

8. Farbortdetektor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Sender ein Infrarot-Sender (13) ist.

9. Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2), aufweisend mindestens zwei unterschiedliche Halbleiterlichtquellen (4-6) und einen Empfänger (8), wobei die Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, an dem Empfänger (8) Korrektursignale (K) zu empfangen und zur Korrektur eines Farborts zu verwenden.

10. System mit einem Farbortdetektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und einer Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2) nach Anspruch 9.

11. Verfahren zur Korrektur eines Farborts einer Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2) nach Anspruch 9 unter Verwendung eines Farbortdetektors nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:
   - Grobes Richten des Farbortdetektors (1) auf die auszumessende Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2);
   - Anschalten des Laserpointers und/oder der Videokamera (16), so dass der Abfühlbereich angezeigt wird;
   - Feinausrichten des Farbortdetektors (1) anhand des angezeigten Abfühlbereichs;
   - Starten, an dem Farbortdetektor (1), einer Messung bzw. Abfühlung und Bestimmen einer Stärke der einzelnen Farbkomponenten und ggf. des Summenfarborts;
   - Erzeugen, an dem Farbortdetektor (1), mindestens eines Korrektursignals (K) anhand der bestimmten Farbkomponenten und/oder des Summenfarborts;

- Senden, durch den Farbortdetektor (1), des mindestens einen Korrektursignals (K) an die Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2);
- Empfangen, an der Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2), der in Schritt (f) ausgesandten Korrektursignale (K);
- Korrigieren, mittels eines Treibers (7) der Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2), einer Stärke mindestens einer Halbleiterlichtquelle (4-6) der Halbleiter-Leuchtvorrichtung (2) auf der Grundlage der empfangenen Korrektursignale (K).

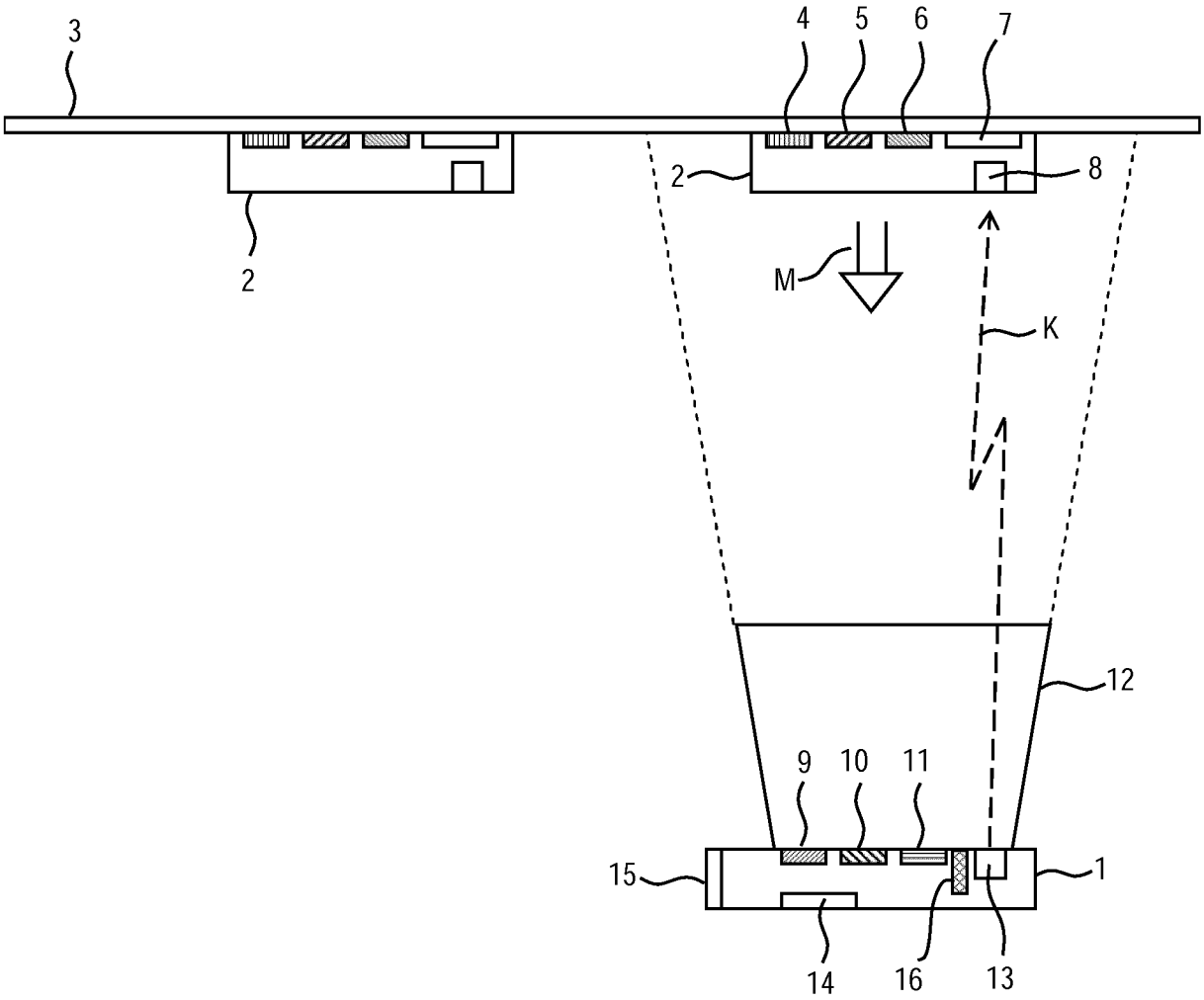

Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/065085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B33/08 G01J3/02
ADD.

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)
H05B G01J

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 practicable, 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 Y	EP 2 200 404 A2 (OSRAM GMBH [DE]) 23 June 2010 (2010-06-23) paragraph [0075] - paragraph [0079]; figure 5 -----	1,2,5-10 3,4,11
X	DE 43 97 037 T1 (ICL PERSONAL SYSTEMS OY [FI]) 7 December 1995 (1995-12-07) page 5, line 6 - page 6, line 27; figure 1 -----	1,2,5-10
X Y	US 8 149 406 B2 (BERGMAN ANTHONIE HENDRIK [NL] ET AL) 3 April 2012 (2012-04-03) column 6, line 20 - line 61 -----	9 3,11
Y	DE 103 43 258 A1 (OPTRIS GMBH [DE]) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0022]; claims 1,2,26; figure 2 ----- -/--	3,4

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 application or patent 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
24 September 2013	02/10/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Besser, Veronika

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/065085

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 304 553 A1 (GRETAG MACBETH AG [CH]) 23 April 2003 (2003-04-23) paragraph [0002] -----	3,4

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/065085

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2200404 A2	23-06-2010	CN 101749636 A	23-06-2010
		DE 102008061777 A1	17-06-2010
		EP 2200404 A2	23-06-2010
		KR 20100067638 A	21-06-2010
		US 2010148674 A1	17-06-2010
DE 4397037 T1	07-12-1995	DE 4397037 T1	07-12-1995
		FI 925957 A	01-07-1994
		GB 2289550 A	22-11-1995
		SE 9502364 A	29-06-1995
		WO 9416374 A1	21-07-1994
US 8149406 B2	03-04-2012	CN 101523979 A	02-09-2009
		EP 2074865 A2	01-07-2009
		JP 2010505226 A	18-02-2010
		US 2009309513 A1	17-12-2009
		WO 2008038180 A2	03-04-2008
DE 10343258 A1	03-03-2005	CN 1853092 A	25-10-2006
		DE 10343258 A1	03-03-2005
EP 1304553 A1	23-04-2003	CA 2408466 A1	19-04-2003
		EP 1304553 A1	23-04-2003
		US 2003076498 A1	24-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/065085

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B33/08 G01J3/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B G01J

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	EP 2 200 404 A2 (OSRAM GMBH [DE]) 23. Juni 2010 (2010-06-23)	1,2,5-10
Y	Absatz [0075] - Absatz [0079]; Abbildung 5	3,4,11
X	DE 43 97 037 T1 (ICL PERSONAL SYSTEMS OY [FI]) 7. Dezember 1995 (1995-12-07) Seite 5, Zeile 6 - Seite 6, Zeile 27; Abbildung 1	1,2,5-10
X	US 8 149 406 B2 (BERGMAN ANTHONIE HENDRIK [NL] ET AL) 3. April 2012 (2012-04-03)	9
Y	Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 61	3,11
Y	DE 103 43 258 A1 (OPTRIS GMBH [DE]) 3. März 2005 (2005-03-03) Absatz [0022]; Ansprüche 1,2,26; Abbildung 2	3,4

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
24. September 2013	02/10/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Besser, Veronika

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/065085

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 304 553 A1 (GRETAG MACBETH AG [CH]) 23. April 2003 (2003-04-23) Absatz [0002] -----	3,4

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/065085

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2200404 A2	23-06-2010	CN 101749636 A	23-06-2010
		DE 102008061777 A1	17-06-2010
		EP 2200404 A2	23-06-2010
		KR 20100067638 A	21-06-2010
		US 2010148674 A1	17-06-2010
DE 4397037 T1	07-12-1995	DE 4397037 T1	07-12-1995
		FI 925957 A	01-07-1994
		GB 2289550 A	22-11-1995
		SE 9502364 A	29-06-1995
		WO 9416374 A1	21-07-1994
US 8149406 B2	03-04-2012	CN 101523979 A	02-09-2009
		EP 2074865 A2	01-07-2009
		JP 2010505226 A	18-02-2010
		US 2009309513 A1	17-12-2009
		WO 2008038180 A2	03-04-2008
DE 10343258 A1	03-03-2005	CN 1853092 A	25-10-2006
		DE 10343258 A1	03-03-2005
EP 1304553 A1	23-04-2003	CA 2408466 A1	19-04-2003
		EP 1304553 A1	23-04-2003
		US 2003076498 A1	24-04-2003