



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2010 Patentblatt 2010/47

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10163243.8**

(22) Anmeldetag: **19.05.2010**

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

• **Ledon Lighting Jennersdorf GmbH**
8380 Jennersdorf (AT)

(72) Erfinder:
• **Eberle, Alfons**
6922, Wolfurt (AT)
• **Hoschopf, Hans**
8380, Jennersdorf (AT)

(30) Priorität: **22.05.2009 DE 102009022244**

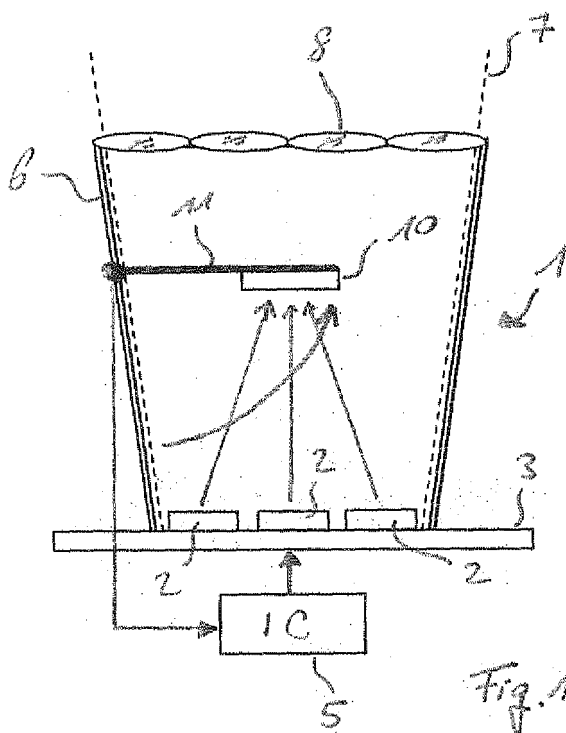
(71) Anmelder:
• **Zumtobel Lighting GmbH**
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**
Mitscherlich & Partner
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(54) **Beleuchtungsanordnung mit mindestens einer LED Lichtquelle**

(57) Bei einer Beleuchtungsanordnung (1) mit mindestens einer Lichtquelle (2), insbesondere einer LED, Erfassungsmitteln (10, 20) zum Erfassen des von der Lichtquelle (2) abgegebenen Lichts sowie einer Steuereinrichtung (5) zum Ansteuern der Lichtquelle (2) in Ab-

hängigkeit von durch die Erfassungsmittel (10) übermittelten Informationen sind die Erfassungsmittel (10, 20) bzw. ein Teil davon zum Erfassen des von der Lichtquelle (2) abgegebenen Lichts vorübergehend in den zur Lichtabgabe der Anordnung vorgesehenen Strahlengang (7) einbringbar.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, welche mindestens eine Lichtquelle, insbesondere eine LED, sowie Erfassungsmittel zum Erfassen des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts aufweist. Ferner ist eine Steuereinrichtung zum Ansteuern der Lichtquelle in Abhängigkeit von den durch die Erfassungsmittel übermittelten Informationen vorgesehen. Die Anmeldung betrifft insbesondere eine LED-Leuchte, welche gemäß dem Prinzip des so genannten Feed-Back-Loop arbeitet.

[0002] Der Einsatz von LEDs bzw. allgemein von lichtemittierenden Halbleiterelementen in der Beleuchtungstechnik hat in jüngster Zeit deutlich zugenommen, da mittlerweile die Lichtleistungen, die mit derartigen Lichtquellen erzielt werden können, auch für größere Beleuchtungsanwendungen ausreichend hoch sind. Ein Vorteil der LEDs besteht hierbei in deren Effizienz sowie der Möglichkeit, durch entsprechende Mischung verschiedener Farben Licht in nahezu jedem gewünschten Farbton erzielen zu können.

[0003] Eine Problematik derartiger LED-Leuchten, die mit mehreren verschiedenfarbigen LEDs ausgerüstet sind, besteht allerdings darin, dass diese Leuchten ohne weitere Regelung oder Steuerung aufgrund von thermischen Einflüssen oder Alterungseinflüssen nicht farbstabil sind. Ferner können auch herstellungsbedingt Abweichungen in der Lichtabgabe vorliegen. Dies bedeutet, dass ohne eine genaue Kontrolle bei der Ansteuerung der LEDs die Gefahr besteht, dass letztendlich der Farbton des abgegebenen Lichts nicht dem Wunsch des Anwenders entspricht.

[0004] Es ist dementsprechend bekannt, das LED-Licht gemeinsam oder im Hinblick auf jede Farbe einzeln zu messen und dann eine auf das Messergebnis abgestimmte Regelung bei der Ansteuerung der LEDs vorzunehmen. Insbesondere wird der den LEDs zugeführte Strom derart eingestellt, dass letztendlich der gewünschte Farbton des abgegebenen (Misch-)Lichts stabil eingehalten werden kann. Das Prinzip einer derartigen Regelung ist bspw. in der WO 2004/057922 A1 oder WO 2004/057923 A1 beschrieben.

[0005] Die Fig. 5 und Fig. 6 zeigen zwei Ansichten einer aus dem Stand der Technik bekannten LED-Leuchte, wie sie von der Anmelderin vertrieben wird und welche nach diesem Prinzip arbeitet. Diese LED-Leuchte 101 weist zum einen ein längliches Halterungsmodul 102 auf, das zur Halterung der Leuchte 101 bspw. in einer Stromschiene genutzt werden kann und welches ferner Komponenten zur Stromversorgung der in einem zylinderförmigen Strahlergehäuse 103 angeordneten Lichtquellen (nicht dargestellt) aufweist. Am vorderen Ende des Strahlergehäuses 103 ist eine Lichtaustrittsöffnung 104 gebildet, über die das Licht der in dem Strahlergehäuse 103 angeordneten verschiedenfarbigen LEDs abgegeben wird. Genaugenommen erfolgt die Lichtabgabe durch über den Umfang der Lichtaustrittsöffnung verteilt

angeordneten sechseckige Segmente 105. Das Zentrum der Lichtaustrittsöffnung 104 ist hingegen lichtundurchlässig ausgebildet, da dieses dazu genutzt wird, das von den LEDs abgegebene Licht teilweise zurückzereflektieren. Dieses fällt dann auf einen Sensor, der im Zentrum der LEDs angeordnet ist. Die von dem Sensor gelieferten Informationen werden dann in der oben beschriebenen Weise bei der Ansteuerung der LEDs genutzt.

[0006] Die in den Fig. 5 und Fig. 6 dargestellte Lösung hat sich zwar bewährt und ermöglicht eine effektive und genaue Steuerung der Farbe des von der Leuchte 101 abgegebenen Lichts, der optische Pfad allerdings, über den das Licht zu dem Sensor zurückgeleitet wird, ist ein Verlustpfad, d. h. das auf diesem Wege erfasste Licht kann nicht zu dem gewünschten Beleuchtungszweck eingesetzt werden.

[0007] Grundsätzlich gesehen sollte also möglichst wenig Licht auf den Sensor gelenkt werden, auf der anderen Seite ist für eine genaue Farbsteuerung allerdings zwingend erforderlich, dass möglichst das Licht aller Lichtquellen bzw. LEDs auf den Sensor fällt, so dass ein fehlerhaftes bzw. ein von den weiteren LEDs abweichendes Verhalten einer einzelnen LED zuverlässig detektiert werden kann.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Möglichkeit anzugeben, einerseits die Erfassung bzw. Bewertung des abgegebenen Lichts zu verbessern und andererseits auch die Möglichkeit zu eröffnen, das von den Lichtquellen abgegebene Licht möglichst effektiv für die Beleuchtung nutzen zu können.

[0009] Die Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsanordnung, welche die Merkmale eines der unabhängigen Ansprüche aufweist, gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung beruht auf dem Gedanken, die Erfassungsmittel bzw. einen Teil der Erfassungsmittel derart auszugestalten, dass sie zum Erfassen des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts vorübergehend in den zur Lichtabgabe der Anordnung vorgesehenen Strahlengang einbringbar sind.

[0011] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird dementsprechend eine Beleuchtungsanordnung vorgeschlagen, welche mindestens eine Lichtquelle, insbesondere eine LED, Erfassungsmittel zum Erfassen des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts sowie eine Steuereinrichtung zum Ansteuern der Lichtquelle in Abhängigkeit von den durch die Erfassungsmittel übermittelten Informationen aufweist, wobei erfindungsgemäß die Erfassungsmittel bzw. ein Teil davon zum Erfassen des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts vorübergehend in den zur Lichtabgabe der Anordnung vorgesehenen Strahlengang einbringbar sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Erfassungsmittel bzw. der entsprechende Teil hiervon in den Strahlengang geschwenkt wird oder mittels einer Linearbewegung in den Strahlengang bewegt wird.

[0012] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht also darin, dass die Lichterfassungsmittel nur vorübergehend im Strahlengang der Beleuchtungsanordnung angeordnet sind, also während eines Normalbetriebs die Lichtabgabe nicht stören. Lediglich in regelmäßigen zeitlichen Abständen für eine kurze Dauer werden die Erfassungsmittel bzw. ein Teil hiervon in den Strahlengang eingebracht, um das von der Lichtquelle abgegebene Licht zu erfassen und dementsprechend eine entsprechende Lichtregelung zu ermöglichen. Dieser Zeitraum ist allerdings derart kurz bemessen, dass er für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar ist, so dass letztendlich die Lichtabgabe nicht beeinträchtigt wird bzw. das von der Lichtquelle abgegebene Licht im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen effektiver zur Beleuchtung verwendet werden kann. Die in den Strahlengang eingebrachten Erfassungsmittel bzw. der in den Strahlengang eingebrachte Teil der Erfassungsmittel können dabei den Strahlengang vollständig abdecken. Es wäre allerdings auch denkbar, lediglich ein Element einzubringen, welches einen kleinen Bereich des Strahlengangs abdeckt. Hierbei könnte bspw. ein Sensor in den Strahlengang eingebracht werden. Alternativ hierzu würde allerdings auch die Möglichkeit bestehen, ein optisches Element, insbesondere einen Spiegel in den Strahlengang zu bringen, der vorübergehend das von der Lichtquelle abgegebene Licht auskoppelt bzw. auf einen Sensor richtet.

[0013] Bei einer alternativen Lösung werden die Erfassungsmittel durch ein dauerhaft in dem Strahlengang befindliches optisches Element gebildet bzw. die Erfassungsmittel weisen ein derartiges optisches Element auf, welches einerseits in einen Betriebsmodus nahezu vollständig durchlässig für das von der Lichtquelle abgegebene Licht ist. Ferner ist das optische Element allerdings auch in einen Sensormodus umschaltbar, in dem es zumindest einen Teil des hindurch tretenden Lichts erfasst und/oder auf einen Sensor lenkt. Auch bei dieser Variante ist also vorgesehen, dass die Lichtabgabe im Wesentlichen ungestört erfolgt, also durch die Erfassungsmittel nicht beeinflusst wird. Lediglich vorübergehend wird durch eine Umschaltung des aktiven optischen Elements eine Lichterfassung bzw. Lichtauskopplung initiiert, um eine Regelung der Lichtabgabe zu ermöglichen. Wiederum kann das von der Lichtquelle abgegebene Licht effektiver zu Beleuchtungszwecken genutzt werden.

[0014] Eine dritte erfindungsgemäße Lösung schließlich besteht darin, den Sensor zur Erfassung des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts in besonderer Weise anzuordnen. Insbesondere für den Fall, dass die Lichtquelle durch ein oder mehrere LEDs gebildet ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, den Sensor derart anzuordnen und auszurichten, dass er auf den Kantenbereich des LED-Dies gerichtet ist, um die Lichterfassung auf Basis der seitlichen Lichtemission des LED-Dies vorzunehmen. Dem Sensor ist hierbei vorzugsweise ein optisches Element in Form eines Hohlzylinders vorgeordnet,

um den Einfluss von Streulicht zu minimieren. Ist eine Anordnung mehrerer LEDs insbesondere unterschiedlicher Farben vorgesehen, so können ferner im Umkreis der LED-Dies mehrere Sensoren angeordnet werden oder der Sensor derart ausgestaltet sein, dass er um die LED-Anordnung kreist und dementsprechend zu verschiedenen Zeitpunkten jeweils die Lichtabgabe einzelner LEDs erfasst.

[0015] Bei allen drei Varianten wird der Vorteil erzielt, dass eine bessere Erfassung des von den Lichtquellen abgegebenen Lichts ermöglicht wird, wobei gleichzeitig allerdings die eigentliche Lichtabgabe durch die Beleuchtungsanordnung möglichst wenig gestört wird. Das Licht der Lichtquellen kann dementsprechend besser genutzt werden, wobei gleichzeitig die Bewertung und Regelung der Lichtabgabe verbessert wird.

[0016] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

- | | | |
|----|----------------|---|
| 20 | Fig. 1 | ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung mit einem in den Strahlengang schwenkbaren Sensor; |
| 25 | Fig. 2 | ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung, bei dem ein Spiegel zum Erfassen des LED-Lichts in den Strahlengang gebracht wird; |
| 30 | Fig. 3a und 3b | ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung mit einem aktiven optischen Element zur Lichterfassung; |
| 35 | Fig. 4 | ein viertes Ausführungsbeispiel, bei dem das von den LED-Dies seitlich emittierte Licht erfasst wird und |
| 40 | Fig. 5 und 6 | eine aus dem Stand der Technik bekannte Beleuchtungsanordnung. |

[0017] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehenen erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung, die bspw. Bestandteil eines LED-Strahlers sein kann.

[0018] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung 1 weist als Lichtquellen mehrere LEDs 2 auf, die gemeinsam auf einer Platine 3 angeordnet sind. Die LED-Chips sind vorzugsweise ungehäust auf der Platine 3 montiert, um eine maximale Lichtausbeute zu erzielen. Vorzugsweise handelt es sich um verschiedenfarbige LEDs 2, die insbesondere Licht in den Farben rot, grün und blau abstrahlen. Durch eine geeignete Ansteuerung der verschiedenen LEDs 2 besteht dementsprechend die Möglichkeit, Mischlicht einer gewünschten Farbe zu erzielen. Die Ansteuerung erfolgt dabei mit Hilfe einer Steuerschaltung 5, welche die LEDs 2 mit einem geeigneten

Strom versorgt. Dabei kann das Dimmen der LEDs 2 mittels bekannter Verfahren erfolgen, insbesondere dadurch, dass die LEDs mit einem PWM-Signal betrieben werden.

[0019] Das von den LEDs 2 abgegebene Licht soll einerseits gemischt werden, andererseits allerdings auch innerhalb eines bestimmten begrenzten Winkelbereichs abgestrahlt werden. Hierzu wird ein kegelstumpfförmiger Reflektor 6 eingesetzt, dessen Öffnungswinkel die Größe des Strahlenbündels festlegt. Der Reflektor 6 definiert zugleich auch einen - gestrichelt dargestellten - Strahlengang 7, über den das Licht abgegeben wird. Am ausgangsseitigen Ende des kegelstumpfförmigen Reflektors 6 können dabei zusätzlich lichtlenkende Elemente vorgesehen sein, um die Lichtabgabe in gewünschter Weise zu beeinflussen. Dargestellt ist im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 eine transparente Linsenanordnung 8, wobei auch andere optische Elemente, bspw. Prismen bzw. Mikroprismenanordnungen, Streuscheiben oder dergleichen zum Einsatz kommen könnten.

[0020] Wie bei allen bekannten LED-Leuchten besteht auch bei der dargestellten Anordnung von Fig. 1 eine Problematik darin, dass die Lichtabgabe der LEDs 2 von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Zu nennen sind einerseits Variationen, die auf die Herstellung der LEDs zurückzuführen sind. Auf der anderen Seite kann die Lichtabgabe auch von der aktuellen Betriebstemperatur selbst abhängen. Um dauerhaft eine fein abgestimmte Lichtabgabe erzielen zu können, ist es deshalb bereits bekannt, dass von den LEDs 2 abgegebene Licht zu erfassen und die erfassten Werte der Steuerschaltung 5 zu übermitteln, um im Rahmen einer Regelung eine möglichst genaue Einstellung der Farbe oder Farbtemperatur vornehmen zu können.

[0021] Auch bei der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung ist eine entsprechende Steuerschaltung 5 vorgesehen, der Informationen über das von den LEDs 2 abgegebene Licht zugeführt werden sollen. Die Besonderheit besteht nunmehr in der Ausgestaltung der Mittel zum Erfassen des LED-Lichts, welche derart sind, dass die Lichtabgabe der Beleuchtungsanordnung 1 möglichst effektiv und ungestört erfolgt.

[0022] Hierzu ist bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 vorgesehen, dass ein Sensor 10, der das von den LEDs 2 abgegebene Licht erfassen soll, nicht dauerhaft sondern lediglich vorübergehend im Strahlengang 7 der Anordnung 1 angeordnet ist. Der Sensor 1 ist hierbei an einem Hebel 11 bzw. einer Klappe angeordnet, welche derart verschwenkt werden kann, dass sich der Sensor 10 zum Erfassen des LED-Lichts innerhalb des Reflektors 6 bzw. des Strahlengangs 7 befindet. Diese Position ist in Fig. 1 dargestellt, wobei hier der Sensor 10 vorzugsweise mittig oberhalb der LEDs 2 angeordnet ist. In einem Ruhezustand hingegen ist die Klappe 11 nach unten verschwenkt, derart, dass sich der Sensor 10 vollständig außerhalb des Strahlengangs 7 befindet.

[0023] Der Sensor 10, dessen Daten dann - wie schematisch dargestellt - der Steuerschaltung 5 übermittelt

werden, wird also lediglich in regelmäßigen Abständen in den Strahlengang 7 eingeschwenkt, um kurzfristig das von den LEDs 2 abgegebene Licht zu erfassen. Für die restliche Zeit hingegen kann die Lichtabgabe ungestört erfolgen, da der Strahlengang 7 vollständig frei von dem Sensor 10 oder anderen Mitteln zur Lichterfassung ist. Denkbar wäre zur Realisierung dieses Ausführungsbeispiels ein Klappmechanismus, wie er beispielsweise aus Spiegelreflexkameras bekannt ist. Der Sensor 10 wird hierbei nur für einen sehr kurzen Zeitraum, der vorzugsweise im Millisekundenbereich liegt, in den Strahlengang 7 eingeschwenkt, wobei dieser Vorgang für das menschliche Auge nicht erkennbar ist. Für einen Betrachter der Leuchte ergibt sich über die Zeit hinweg der Eindruck einer vollständig gleichmäßigen und kontinuierlichen Lichtabgabe, wobei trotz allem zuverlässig das Licht von den LEDs 2 erfasst und dementsprechend eine genau abgestimmte Regelung der Lichtabgabe erzielt wird.

[0024] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem vergleichbare Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Wiederum sind mehrere LEDs 2 auf einer Platine 3 angeordnet, wobei das Licht der LEDs 2 mit Hilfe eines kegelstumpfförmigen Reflektors 6 abgestrahlt wird.

[0025] Eine erste Besonderheit besteht nunmehr darin, dass der Sensor 10 zur Erfassung des LED-Lichts ebenfalls auf der Platine 3 angeordnet ist. Um nunmehr das von den LEDs 2 abgegebene Licht erfassen zu können, wird ein Spiegel 20 in den Strahlengang 7 eingebracht, der das Licht der LEDs 2 zurück auf den Sensor 10 wirft. Dargestellt sind in Fig. 2 lediglich 2 LEDs, wobei allerdings vorzugsweise wiederum mehrere, insbesondere verschiedenfarbige LEDs zum Einsatz kommen können. Der Spiegel 20 ist im vorliegenden Fall leicht gekrümmt ausgestaltet, um möglichst viel Licht auf den Sensor 10 bündeln zu können, was wiederum die Qualität der Lichterfassung und damit der Lichtregelung verbessert. Auch hier ist allerdings vorgesehen, dass der Spiegel 20 nicht dauerhaft innerhalb des Strahlengangs 7 angeordnet ist, sondern lediglich vorübergehend in diesem Bereich eingebracht wird, wobei nunmehr eine horizontale Linearbewegung des Spiegels 20 vorgesehen ist, der Spiegel 20 also von einem Bereich außerhalb des Reflektors 6 in diesen eingeschoben wird. Auch dieser Vorgang kann lediglich einige Millisekunden in Anspruch nehmen, so dass wiederum eine für einen Beobachter ungestörte Lichtabgabe bei gleichzeitig sehr genauer Regelung erzielt wird.

[0026] Anzumerken ist, dass auch denkbar wäre, dass der Spiegel 20 in der zur Lichterfassung genutzten Position den Strahlengang 7 vollständig abdeckt. Ferner könnte der Spiegel 20 ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 auch in den Strahlengang geschwenkt werden bzw. der Sensor bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 mittels einer Linearbewegung in den Strahlengang 7 eingebracht werden.

[0027] Ein drittes Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 3a und 3b dargestellt. Wiederum sind gleiche Elemente

mit den gleichen Bezugszeichen versehen, dass heißt, das Licht mehrerer - insbesondere verschiedenfarbiger - LEDs 2 wird über einen Reflektor 6 abgestrahlt. Im vorliegenden Fall ist nunmehr die Oberseite des Reflektors 6 mit einem aktiven optischen Element 30 verschlossen.

[0028] In einem normalen Betriebszustand, der in Fig. 3a dargestellt ist, ist das optische Element 30 vorzugsweise vollständig transparent für das LED-Licht und beeinflusst vorzugsweise die Lichtabgabe gar nicht. Denkbar wäre auch, an der Oberseite bzw. der den LEDs 2 abgewandten Seite des Elements 30 eine Prismenstruktur oder Linsenanordnung aufzubringen, um die Lichtabgabe in gewünschter Weise zu beeinflussen. Wesentlich ist allerdings, dass im Betriebszustand das LED-Licht nahezu vollständig zur Außenseite hin abgegeben wird. Durch eine entsprechende Ansteuerung, die vorzugsweise ebenfalls durch die Steuerschaltung 5 vorgenommen wird, kann nunmehr allerdings das optische Element 30 in einen Sensormodus umgeschaltet werden, der in Fig. 3b dargestellt ist. Hier dient nunmehr das optische Element 30 der Lichterfassung, da es das LED-Licht erfasst und an den Sensor 10 weiterleitet. In diesem Fall ist das optische Element 30 vollständig lichtabsorbierend oder zumindest teildurchlässig, so dass in jedem Fall zumindest ein Teil des LED-Lichts erfasst und bewertet werden kann. Auch hier ist vorgesehen, dass die Lichterfassung wiederholt in kurzen zeitlichen Abständen vorgenommen wird, um eine für einen Betrachter kontinuierliche Lichtabgabe zu erzielen.

[0029] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3a und 3b wird das Licht durch das optische Element 30 absorbiert bzw. erfasst. Denkbar wäre allerdings auch, ein optisches Element einzusetzen, welches einerseits lichtdurchlässig und andererseits reflektierend ist. Wie auch bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 könnte dann in dem Sensormodus mit Hilfe des optischen Elements das Licht auf einen bspw. wiederum auf der Platine 3 angeordneten Sensor reflektiert werden. Auch bei dieser Variante besteht der Vorteil darin, dass während des Normalbetriebs das gesamte LED-Licht zur Außenseite hin abgestrahlt wird, in den kurzen Messphasen hingegen nahezu das gesamte LED-Licht zur Bewertung herangezogen werden kann.

[0030] Fig. 4 zeigt schließlich ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung 1, bei dem wiederum gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

[0031] Die Besonderheit besteht nunmehr in der Anordnung und Ausgestaltung des Sensors 10 zum Erfassen des LED-Lichts, der nunmehr vollständig und dauerhaft außerhalb des zur Lichtabgabe vorgesehenen Strahlengangs 7 angeordnet ist. Insbesondere ist der Sensor 10 am Umfangsbereich der LED-Anordnung angeordnet und derart ausgerichtet, dass er auf den Kantenbereich der LED-Chips weist. Es wird in diesem Fall

das über die Seitenflächen der LED-Chips emittierte Licht erfasst, das ohnehin nicht zu Beleuchtungszwecken genutzt werden kann. Dementsprechend wird einerseits eine sehr präzise Lichterfassung erzielt, andererseits die eigentliche Lichtabgabe der Beleuchtungsanordnung 1 nicht beeinträchtigt. Vorzugsweise ist dem Sensor 10 ein Tubus 12 vorgeordnet, um den Einfluss von Streulicht zu minimieren. Sind ferner - wie dargestellt - mehrere, insbesondere verschiedenfarbige LEDs vorhanden, so kann ferner vorgesehen sein, dass am Umfang der LED-Anordnung mehrere Sensoren 10 angeordnet sind, die jeweils auf eine bestimmte LED einer bestimmten Farbe ausgerichtet sind. Die Informationen dieser mehreren Sensoren werden dann wiederum der Steuerschaltung 5 übermittelt. Alternativ wäre es denkbar, dass der Sensor 10 die LED-Anordnung umkreist, wobei er hier dann zu verschiedenen Zeitpunkten auf jeweils verschiedene LEDs ausgerichtet ist. Jeweils zum Zeitpunkt der optimalen Ausrichtung auf eine LED werden entsprechende Sensorsignale an die Steuereinheit 5 übermittelt, so dass im Laufe der Zeit sämtliche LEDs erfasst werden können.

[0032] Letztendlich kann mit den erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnungen eine sehr genaue Erfassung des LED-Lichts und dementsprechend eine feine Regelung der Lichtabgabe erfolgen. Gleichzeitig ist allerdings sichergestellt, dass die Regelung die eigentliche Lichtabgabe zu Beleuchtungszwecken nahezu kaum bzw. gar nicht beeinflusst und dementsprechend eine optimierte Lichtabgabe erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsanordnung (1) mit

- mindestens einer Lichtquelle (2), insbesondere einer LED,
- Erfassungsmitteln (10, 20) zum Erfassen des von der Lichtquelle (2) abgegebenen Lichts sowie
- einer Steuereinrichtung (5) zum Ansteuern der Lichtquelle (2) in Abhängigkeit von durch die Erfassungsmittel (10) übermittelten Informationen,

dadurch gekennzeichnet,

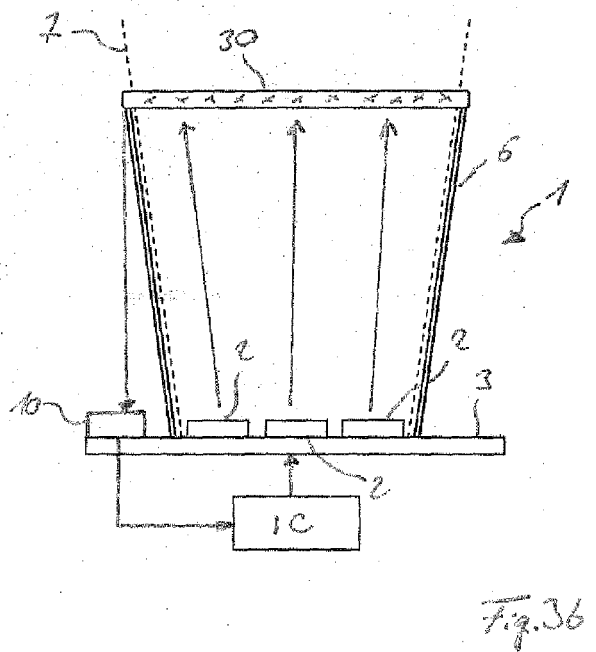
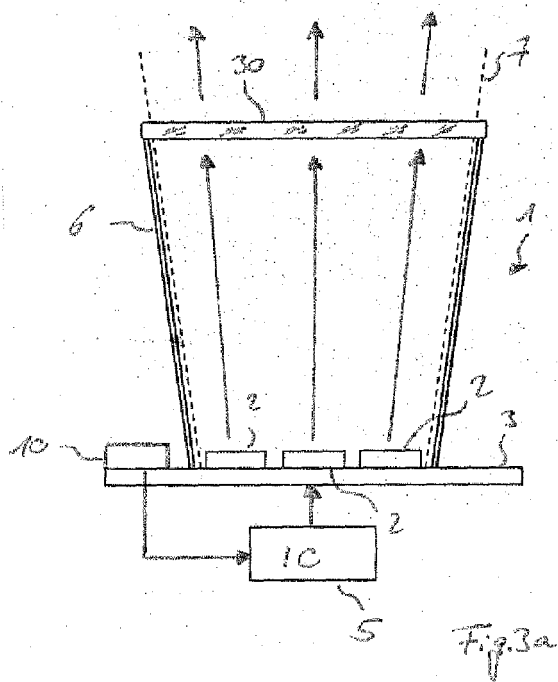
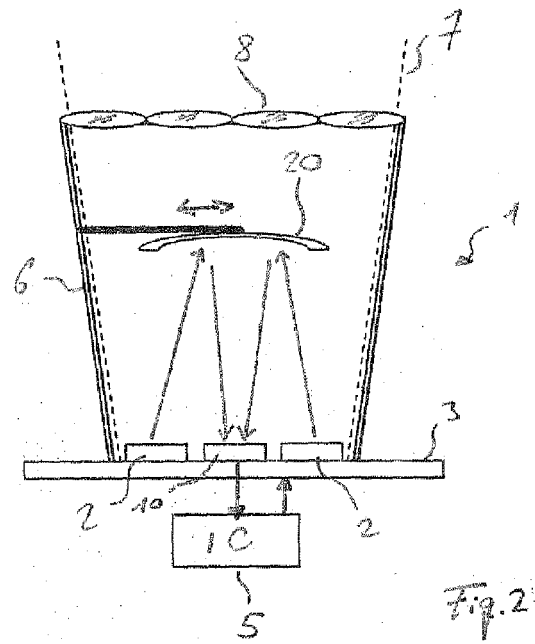
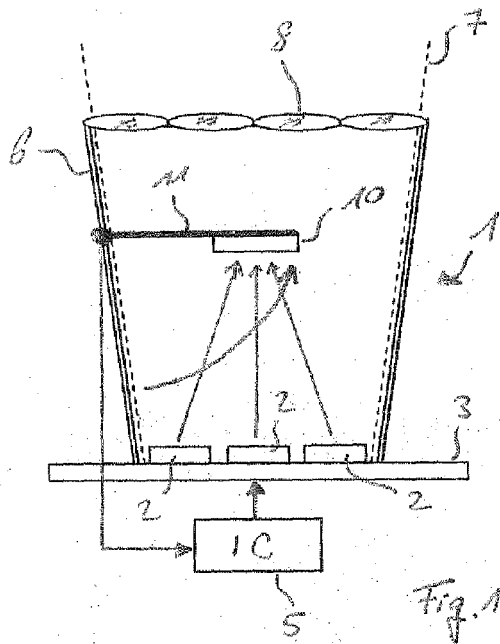
dass die Erfassungsmittel (10, 20) bzw. ein Teil davon zum Erfassen des von der Lichtquelle (2) abgegebenen Lichts vorübergehend in den zur Lichtabgabe der Anordnung vorgesehenen Strahlengang (7) einbringbar sind.

2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungsmittel (10, 20) bzw. ein Teil davon in den Strahlengang (7) schwenkbar sind.

3. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassungsmittel (10, 20) bzw. ein Teil davon mittels einer Linearbewegung in den Strahlengang (7) bewegbar sind. 5
4. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in den Strahlengang (7) eingebrachten Erfassungsmittel (10, 20) bzw. der in den Strahlengang (7) eingebrachte Teil der Erfassungsmittel (10, 20) den Strahlengang (7) vollständig abdecken. 10
5. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Sensor (10) in den Strahlengang (7) einbringbar ist. 15
6. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Lichtlenkelement (20), insbesondere ein Spiegel in den Strahlengang (7) einbringbar ist, der in der in dem Strahlengang (7) befindlichen Position das Licht auf einen Sensor (10) lenkt. 20
7. Beleuchtungsanordnung (1) mit 30
- mindestens einer Lichtquelle (2), insbesondere einer LED,
 - Erfassungsmitteln (10, 20) zum Erfassen des von der Lichtquelle (2) abgegebenen Lichts sowie 35
 - einer Steuereinrichtung (5) zum Ansteuern der Lichtquelle (2) in Abhängigkeit von durch die Erfassungsmittel (10) übermittelten Informationen, 40
- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Erfassungsmittel ein dauerhaft in dem Strahlengang (7) befindliches optisches Element (30) umfassen, welches in einem Betriebsmodus transparent ist und in einen Sensormodus umschaltbar ist, in dem das optische Element (30) zumindest einen Teil des hindurchtretenden Lichts erfasst und/oder auf einen Sensor (10) lenkt. 45
8. Beleuchtungsanordnung (1) mit 50
- mindestens einer Lichtquelle (2) in Form einer LED,
 - Erfassungsmitteln (10, 20) zum Erfassen des von der Lichtquelle (2) abgegebenen Lichts sowie 55
 - einer Steuereinrichtung (5) zum Ansteuern der Lichtquelle (2) in Abhängigkeit von durch die Erfassungsmittel (10) übermittelten Informationen,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Erfassungsmittel (10, 20) auf einen Kantenbereich des LED-Chips ausgerichtet sind.
9. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beleuchtungsanordnung mehrere LEDs aufweist, wobei die Erfassungsmittel (10, 20) mehrere Sensoren (10) aufweisen, welche jeweils auf eine einzelne LED ausgerichtet sind.
10. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beleuchtungsanordnung mehrere LEDs aufweist, wobei die Erfassungsmittel (10, 20) einen Sensor (10) aufweisen, der derart bewegbar angeordnet ist, dass er zu verschiedenen Zeitpunkten jeweils auf eine andere LED ausgerichtet ist.
11. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Sensor (10) bzw. den Sensoren (10) jeweils ein Tubus vorgeordnet ist.
12. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass diese mehrere verschiedenfarbige LEDs (2) aufweist.



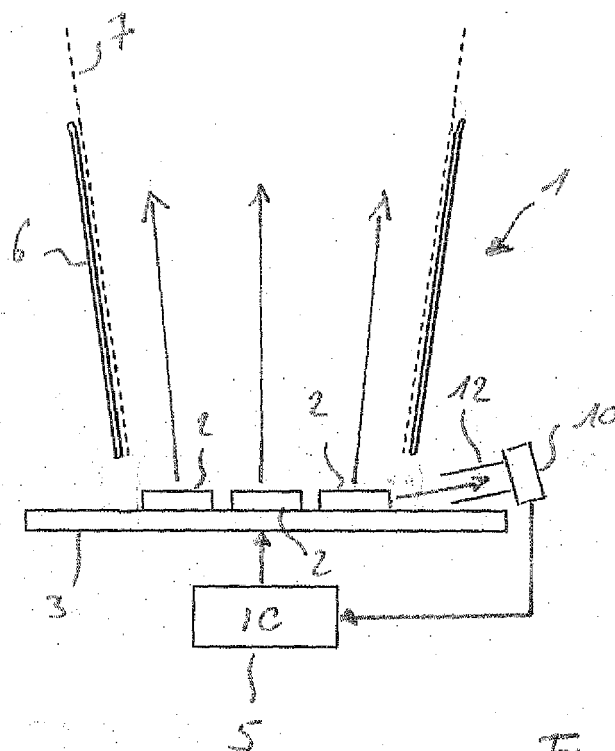


Fig. 4

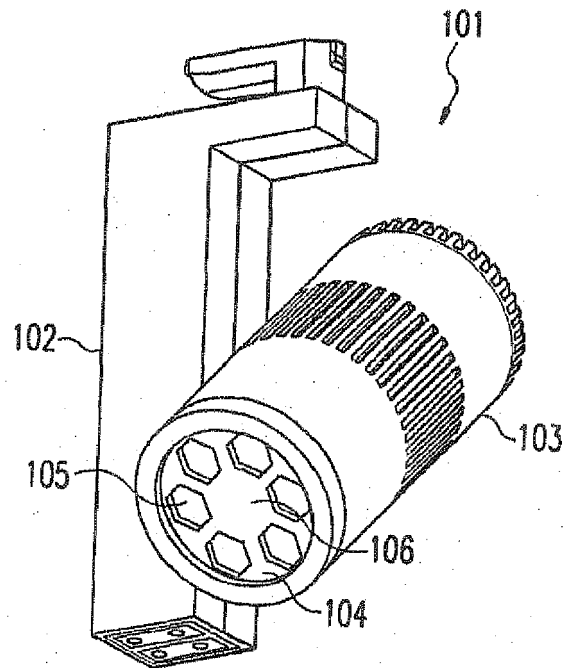


Fig. 5

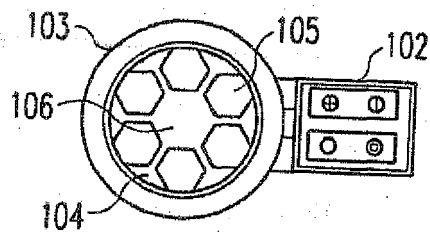


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2004057922 A1 **[0004]**
- WO 2004057923 A1 **[0004]**