

(19)



(11)

EP 3 486 563 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
F21V 23/04 ^(2006.01) **G08G 1/095** ^(2006.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **18201160.1**

(22) Anmeldetag: **18.10.2018**

(54) **LICHTQUELLE FÜR EINE SIGNALEINRICHTUNG MIT SENSORELEMENT ZUR ÜBERWACHUNG
UND SIGNALEINRICHTUNG MIT EINER SOLCHEN LICHTQUELLE**

LIGHT SOURCE FOR A SIGNALING DEVICE WITH A SENSOR ELEMENT FOR MONITORING AND
A SIGNALING DEVICE INCLUDING SUCH A LIGHT SOURCE

SOURCE LUMINEUSE POUR UN DISPOSITIF DE SIGNALISATION AVEC UN ÉLÉMENT DE
CAPTEUR POUR LA SURVEILLANCE ET UN DISPOSITIF DE SIGNALISATION COMPRENANT
UNE TELLE SOURCE LUMINEUSE

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **17.11.2017 DE 102017220615**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.2019 Patentblatt 2019/21

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Beier, Axel**
16552 Schildow (DE)
• **Kotschate, Thimo**
12167 Berlin (DE)
• **Pöpplow, Norbert**
15732 Eichwalde (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 935 145 WO-A1-02/23954
WO-A1-2011/067311 WO-A1-2011/086027
DE-A1-102014 219 687 DE-A1-102015 218 156

EP 3 486 563 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle für eine Signaleinrichtung, insbesondere von Verkehrswegen. Die Lichtquelle weist einen Schaltungsträger auf, auf dem mindestens eine Leuchtdiode mit einer vom Schaltungsträger weg gerichteten Abstrahlfläche für ein Signal bildendes Nutzlicht montiert ist. Das heißt, dass die Leuchtdiode Licht produziert, welches als Nutzlicht für das Signal gedacht ist. Allerdings kann auf Grund seines Abstrahlwinkels nicht das gesamte Licht der Leuchtdiode für das Signal genutzt werden, so dass auch Restlicht entsteht, welches nicht für das Signal genutzt wird. Das Nutzlicht kann beispielsweise durch die Eintrittsfläche eines Lichtleitelements aufgefangen werden, wobei das Lichtleitelement das Nutzlicht weiterleitet und als Signal der Signaleinrichtung abstrahlt. Dieses Signal kann beispielsweise zur Regulierung des Verkehrs von schienengebundenen oder straßengebundenen Fahrzeugen genutzt werden.

[0002] Weiterhin weist die Lichtquelle ein optisches Sensorelement für die Leuchtdiode auf. Mit diesem Sensorelement kann die Leuchtdiode hinsichtlich ihrer Funktion oder ihrer Funktionsparameter, wie z. B. der abgestrahlten Lichtintensität überwacht werden. Zu diesem Zweck wird das durch das optische Sensorelement erzeugte Messsignal durch eine geeignete Auswertungs-einheit verarbeitet.

[0003] Außerdem betrifft die Erfindung auch eine Signaleinrichtung, insbesondere für Verkehrswege, mit einer Lichtquelle der oben angegebenen Art.

[0004] Eine Lichtquelle und eine Signaleinrichtung der eingangs angegebenen Art ist beispielsweise in der EP 2 163 455 A2 beschrieben. Eine solche Lichtquelle kann aus einer oder mehreren Leuchtdioden bestehen, wobei der Schaltungsträger mit den Leuchtdioden auch in ein konventionelles Signal eingebaut werden kann, welches für Glühlampen als Leuchtmittel vorbereitet ist. Hierbei muss die Lichtquelle mit der Leuchtdiode geeignete mechanische Schnittstellen aufweisen.

[0005] Zum Schutz der Leuchtdioden und der Lichtsensoren können diese in eine transparente Vergussmasse eingegossen sein. Diese Vergussmasse dient dann gleichzeitig dazu, das Restlicht von den Leuchtdioden zu den Sensorelementen zu leiten. Die entstehenden optischen Verluste führen dazu, dass das zur Verfügung stehende Nutzlicht verringert wird, so dass die Vergussmasse für eine Abschwächung des Signals verantwortlich ist.

[0006] Aus DE 10 2014 219 687 A1 ist ein Signalgeber für eine Lichtsignalanlage bekannt, der eine lichtemittierende Diode zum Emittieren eines Signallichts, einen Photodetektor und einen Lichtleiter zum Leiten eines Teils des emittierten Signallichts von der Diode zum Photodetektor aufweist, sodass der Photodetektor den weggeleiteten Teil des emittierten Signallichts messen kann.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lichtquelle bzw. eine Signaleinrichtung der eingangs an-

gegebenen Art dahingehend zu verbessern, dass ein möglichst großer Anteil des durch die Leuchtdiode produzierten Lichts als Nutzlicht zur Erzeugung eines Lichtsignals zur Verfügung steht.

[0008] Diese Aufgabe wird mit der eingangs angegebenen Lichtquelle erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Abstrahlfläche als optische Schnittstelle zu Luft ausgebildet ist und das Sensorelement im Strahlengang von durch die Abstrahlfläche abgegebenen, für das Signal ungenutzten Restlicht angeordnet ist. Das Nutzlicht kann beispielsweise über eine Eintrittsfläche in ein Lichtleitelement eingekoppelt werden und durch dieses als Lichtsignal abgestrahlt werden. Die Leuchtdiode strahlt jedoch auch Licht ab, welches insbesondere aufgrund des Abstrahlwinkels nicht als Nutzlicht zur Verfügung steht. Dieses kann durch das Sensorelement detektiert werden und steht somit für eine Überwachung der Funktion der Lichtquelle zur Verfügung. Dabei wird die Intensität des mittels des Nutzlichts erzeugten Lichtsignals vorteilhaft nicht verringert, da das Restlicht funktionsbedingt immer zur Verfügung steht.

[0009] Da die Abstrahlfläche der Leuchtdiode als optische Schnittstelle zu Luft ausgebildet ist, kann vorteilhaft eine optimal große Lichtmenge für das Nutzsignal zur Verfügung gestellt werden. Die mindestens eine Leuchtdiode und/oder das mindestens eine Sensorelement können beispielsweise als Nacktchips ausgeführt sein und direkt auf dem Schaltungsträger montiert werden. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann auch vorgesehen werden, dass die mindestens eine Leuchtdiode und/oder das mindestens eine Sensorelement als SMD-Bauelemente ausgeführt sind. Dabei handelt es sich um Bauelemente, die als sogenannte Surface Mounted Devices (SMD), also oberflächenmontierbare Bauelemente auf dem Schaltungsträger zum Einsatz kommen. Die SMD-Bauelemente weisen üblicherweise ein Gehäuse auf, in das der leuchtende oder lichtempfindliche Halbleiterbaustein eingebaut ist. Hierbei kann ein transparenter Verguss zum Einsatz kommen, wobei dieser bei der Leuchtdiode in SMD-Bauweise die Abstrahlfläche und somit die optische Schnittstelle zu Luft bildet.

[0010] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass auf dem Schaltungsträger ein optisches Umlenkelement für Restlicht angeordnet ist, welches Restlicht auf das Sensorelement umlenkt. Das optische Umlenkelement weist vorzugsweise eine Eintrittsfläche und eine Austrittsfläche für das aufgefangene Restlicht auf. Hierbei handelt es sich nicht um das gesamte von der mindestens einen Leuchtdiode ausgesandte Restlicht. Vorteilhaft verbessert das optische Umlenkelement aber die Ausbeute hinsichtlich des für eine Überwachung zur Verfügung stehenden Restlichts, so dass vorteilhaft an mindestens einem Sensorelement ein stärkeres Messsignal erzeugt werden kann.

[0011] Die Umlenkung des betreffenden Restlichts erfolgt über mindestens eine Reflexionsfläche im Umlenkelement. Gemäß der Erfindung wird eine gekrümmte Re-

flexionsfläche verwendet, die das betreffende Restlicht auf das Sensorelement bündelt. Eine Bündelung hat den Vorteil, dass die Intensität des vom Sensorelement erzeugten Messsignals erhöht werden kann, da das Sensorelement nur eine räumlich begrenzte Detektionsfläche für das Restlicht zur Verfügung stellt.

[0012] Die Reflexionsfläche kann abhängig von der Geometrie des Umlenkelements so ausgebildet sein, dass aufgrund des Unterschieds der optischen Dichte zwischen dem Material des Umlenkelements und der Umgebung (vorzugsweise Luft) eine Totalreflexion an der Reflexionsfläche stattfindet. Dies hängt im Wesentlichen davon ab, in welchem Winkel Restlicht auf die Reflexionsfläche trifft. Sollte eine Totalreflexion von Restlicht an der Reflexionsfläche nicht gewährleistet sein, so kann die Reflexionsfläche zusätzlich verspiegelt werden, indem eine Spiegelschicht auf die Reflexionsfläche des Umlenkelements aufgebracht wird.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführung der Lichtquelle kann vorgesehen werden, dass mehrere Leuchtdioden mit unterschiedlichen abgestrahlten Lichtwellenlängen und unterschiedlichen Einbaupositionen auf dem Schaltungsträger montiert sind, wobei die Eintrittsfläche des Umlenkelements Restlicht der mehreren Leuchtdioden auffängt. Hierzu muss die Eintrittsfläche des Umlenkelements unter Berücksichtigung der Einbaupositionen der Leuchtdioden und der Einbauposition des Umlenkelements dimensioniert werden. Die so gebildete Lichtquelle kann vorteilhaft z. B. in Signaleinrichtungen für mehrfarbige Lichtsignale zum Einsatz kommen. Dies bedeutet, dass die Lichtsignale z. B. in rot, gelb und grün aus derselben Lichtaustrittsfläche der Signaleinrichtung kommen können, da die Lichtquelle in mehreren Farben leuchten kann.

[0014] Wenn die Intensität des von einer Leuchtdiode ausgestrahlten Nutzlichts für das Lichtsignal nicht ausreicht, kann es auch nötig sein, dass mehrere Leuchtdioden einer Lichtwellenlänge (Farbe) in der Lichtquelle zum Einsatz kommen. Es ist von Vorteil, wenn Leuchtdioden einer bestimmten abgestrahlten Lichtwellenlänge in zentralsymmetrischer Anordnung auf dem Schaltungsträger montiert sind.

[0015] Bei dem Einsatz mehrerer Leuchtdioden ist nach einer weiterführenden Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass Leuchtdioden, die bedingt durch ihren Abstand zur Eintrittsfläche und/oder durch ihre Lichtwellenlänge im Sensorelement ein stärkeres Signal erzeugen, am seitlichen Rand der Eintrittsfläche angeordnet sind und Leuchtdioden, die bedingt durch ihren Abstand zur Eintrittsfläche und/oder durch ihre Lichtwellenlänge im Sensorelement im Vergleich dazu ein schwächeres Signal erzeugen, im mittleren Bereich der Eintrittsfläche angeordnet sind. Hierbei wird die Lichtleistung der betreffenden Leuchtdioden im Nennbetrieb zugrundegelegt. Für die Stärke des durch das Sensorelement erzeugten Signals sind zwei Kriterien von Bedeutung. Der Abstand der Leuchtdioden zur Eintrittsfläche des Umlenkelements ist von Bedeutung, da der Anteil des durch

das Umlenkelement aufgenommenen Restlichts umso größer wird, je näher diese an der Eintrittsfläche positioniert ist. Weiterhin kann die Stärke des Sensorsignals auch aufgrund der auf den Sensor treffenden Lichtwellenlänge bei gleicher Lichtintensität unterschiedlich hoch ausfallen.

[0016] Diese Unterschiede führen dazu, dass die Messsignale bei Einsatz unterschiedlicher Leuchtdioden nicht die gleichen Signalhöhen der Messsignale liefern. Dies kann vorteilhaft jedoch dadurch kompensiert werden, dass die Leuchtdiode, die im Sensorelement das schwächere oder schwächste Signal erzeugt, in der Mitte der Eintrittsfläche angeordnet ist, so dass ein möglichst großer Anteil des Restlichts eingefangen wird. Die Leuchtdioden, die am Rand der Eintrittsfläche liegen, strahlen demgegenüber mit einem Teil des abgestrahlten Restlichts an der Eintrittsfläche vorbei, so dass dieses Restlicht nicht auf das Sensorelement geleitet werden kann. Durch Positionierung der Leuchtdioden vor der Eintrittsfläche kann somit die Signalthöhe an dem Sensorelement gezielt beeinflusst werden, so dass die Intensität der erzeugten Messsignale vergleichmäßigt wird. Dies hat den Vorteil, dass eine nachgeschaltete Auswertungseinheit in ihrem Dynamikbereich möglichst wenig eingeengt wird. Dies ermöglicht die Verwendung von kostengünstigen elektronischen Elementen der Auswertungseinheit, da diese nur einen kleineren Dynamikbereich abdecken müssen.

[0017] Weiterhin kann besonders vorteilhaft vorgesehen werden, dass eine Seitenfläche des Umlenkelements, welche sich an den seitlichen Rand der Eintrittsfläche anschließt, nicht undurchlässig ausgeführt ist. Dies kann beispielsweise mittels einer lichtundurchlässigen Beschichtung erfolgen. Hierdurch wird gewährleistet, dass Restlicht, welches nicht durch die Eintrittsfläche des Umlenkelements gelangt ist, auch nicht durch den an die Eintrittsfläche angrenzenden Oberflächenbereich des Umlenkelements in dieses gelangt. Damit lässt sich vorteilhaft die Menge an Restlicht, die in das Umlenkelement eintreten soll, gezielt einstellen.

[0018] Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Umlenkelement eine Austrittsfläche für das umgelenkte Licht aufweist und das Sensorelement direkt vor der Austrittsfläche angeordnet ist. Diese Anordnung kann vorzugsweise so ausgerichtet sein, dass auch die Sensorelemente auf dem Schaltungsträger montiert werden können. Die Sensorfläche des Sensorelements sowie die Austrittsfläche sind dann vorzugsweise parallel zur Oberfläche des Schaltungsträgers ausgerichtet.

[0019] Eine Anordnung des Sensorelements direkt vor der Austrittsfläche hat den Vorteil, dass das aus dem Umlenkelement ausgekoppelte Restlicht zu einem möglichst großen Anteil auf die Sensorfläche des Sensorelements trifft. Zwischen dem Sensorelement und der Austrittsfläche kann ein Spalt vorgesehen sein, der durch das Restlicht überbrückt werden muss. Der Spalt kann als Toleranzausgleich bei der Montage dienen. Alternativ

kann das Umlenkelement mit der Austrittsfläche auch direkt auf das Sensorelement aufgesetzt werden. Der Spalt kann auch durch ein optisch transparentes Medium wie eine Vergussmasse überbrückt werden.

[0020] Vorteilhaft ist es auch, wenn das Umlenkelement an einer ersten Montagefläche für den Schaltungsträger und/oder an einer zweiten Montagefläche für eine Gehäusestruktur der Lichtquelle eine Justiervorrichtung aufweist. Diese kann beispielsweise durch einen Zapfen gebildet sein, welcher in geeignete Bohrungen oder Löcher im Schaltungsträger und/oder der Gehäusestruktur eingreift. Die Justiervorrichtungen erleichtern vorteilhaft die Montage und verbessern im montierten Zustand die vorstehend beschriebene Funktion des Umlenkelements, Restlicht verschiedener Leuchtdioden mit unterschiedlich großen Anteilen zum Sensorelement umzulenken.

[0021] Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung können zwei Umlenkelemente mit je einem Sensorelement (oder jeweils mehreren Sensorelementen, dazu im Folgenden noch mehr) vorgesehen sein, wobei die Umlenkelemente sich mit einander zugewandten Eintrittsflächen auf dem Schaltungsträger gegenüberliegen. Die mindestens eine Leuchtdiode ist dann zwischen den Eintrittsflächen auf dem Schaltungsträger angeordnet. Diese Anordnung ist dann besonders vorteilhaft, wenn mehrere Leuchtdioden an unterschiedlichen Einbaupositionen auf dem Schaltungsträger zum Einsatz kommen. Wenn diese aufgrund der Anordnungserfordernisse unterschiedliche Abstände zu jeweils dem einen Umlenkelement und dem anderen Umlenkelement aufweisen, kann durch den Einsatz zweier Umlenkelemente gewährleistet werden, dass immer genügend Restlicht der betreffenden Leuchtdiode entweder durch das eine Umlenkelement oder durch das andere Umlenkelement aufgenommen wird. Eine Überwachung der Gesamtheit der Leuchtdioden kann dadurch erfolgen, dass die durch die beiden betreffenden Sensorelemente aufgenommenen Messsignale voneinander unabhängig oder gemeinsam ausgewertet werden.

[0022] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn zwei unabhängig voneinander betreibbare Sensorelemente an der Austrittsfläche des Umlenkelements oder der Umlenkelemente vorgesehen sind. Diese Sensorelemente können vorteilhaft möglichst nah beieinander liegen. Die redundante Anordnung zweier Sensorelemente an einem Umlenkelement bewirkt vorteilhaft eine höhere Funktionszuverlässigkeit, da für den Fall, dass eines der Sensorelemente ausfällt, das Messsignal des anderen Sensorelements für eine Überwachung der Lichtquelle zum Einsatz kommen kann. Vorteilhaft wird standardmäßig das eine Sensorelement für eine Überwachung genutzt, während das zweite Sensorelement nur im Bedarfsfall zum Einsatz kommt, wenn das erste Sensorelement ausfällt. Selbstverständlich können auch zwei Umlenkelemente mit je zwei Sensorelementen zum Einsatz kommen.

[0023] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der

Erfindung kann vorgesehen werden, dass der Strahlengang des Restlichts zwischen der Abstrahlfläche der Leuchtdiode und dem Sensorelement ausschließlich durch Luft führt. Mit anderen Worten wird das Restlicht ohne Einsatz eines Umlenkelements direkt von der Abstrahlfläche der Leuchtdiode zu dem Sensorelement geführt. Hierbei entsteht vorteilhaft eine besonders kostengünstige Bauform, da auf die Montage von Umlenkelementen verzichtet werden kann.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung dieser Erfindung kann vorgesehen werden, dass das Sensorelement auf einem Hilfsschaltungsträger angeordnet ist, welcher seitlich der Leuchtdiode senkrecht auf dem Schaltungsträger montiert ist. Das Sensorelement kann evtl. gemeinsam mit einer Auswertungsschaltung eine vormontierte Einheit bilden, die mit gut verfügbaren Verfahren der Elektronikmontage mit dem Schaltungsträger verbunden werden kann, welcher auch die Leuchtdioden trägt. Dabei entsteht ein rechter Winkel zwischen der Abstrahlfläche der Leuchtdiode und der Sensorfläche der Sensorelemente, wodurch vorteilhaft ein ausreichender Anteil des Restlichts durch das Sensorelement detektiert werden kann.

[0025] Selbstverständlich ist es auch möglich, dass zwei Hilfsschaltungsträger mit je mindestens einem Sensorelement vorgesehen sind, wobei sich die Hilfsschaltungsträger mit einander zugewandten Sensorelementen auf dem Schaltungsträger gegenüberliegen. Die Leuchtdiode oder die Leuchtdioden sind dann zwischen den Hilfsschaltungsträgern montiert. Der Vorteil liegt darin, insbesondere bei mehreren Leuchtdioden immer ein Sensorelement zur Verfügung zu haben, welches Restlicht in einer genügenden Intensität empfangen kann.

[0026] Auch bei dieser Alternative der Erfindung ist es möglich, dass zwei unabhängig voneinander betreibbare Sensorelemente auf den Hilfsschaltungsträgern vorgesehen sind, so dass für die Erstellung der Messsignale bei einem Ausfall des einen Sensorelements noch das andere Sensorelement zur Verfügung steht.

[0027] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen werden, dass mehrere Sensorelemente mit unterschiedlichen Lichtempfindlichkeiten für unterschiedliche Lichtwellenlängen auf dem Hilfsschaltungsträger angeordnet sind. So kann z. B. bei einem Einsatz von grünen Leuchtdioden eine Fotodiode mit einer in Richtung blau verschobenen spektralen Empfindlichkeit verwendet werden (angeboten beispielsweise durch die Firma First Sensor, Typ PS1.0-5b), wobei diese die entferntere Fotodiode in Bezug auf die grüne Leuchtdiode darstellt. Die nähere Fotodiode hat eine ausgeglichene spektrale Empfindlichkeit (z. B. angeboten durch die Firma First Sensor, Typ PS1.0-5). Diese ist näher an der grünen Leuchtdiode angeordnet. Im Ergebnis ergibt sich dann ein ausgeglicheneres Verhältnis der gemessenen Spannungen an den Fotodioden.

[0028] Die Aufgabe wird auch gelöst durch die eingangs angegebene Signaleinrichtung, bei der eine Lichtquelle nach einem der vorangehenden Ansprüche ein-

gebaut ist. Die in der Signaleinrichtung eingebaute Lichtquelle weist die Vorteile auf, die oben bereits genau erläutert wurden.

[0029] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Gleiche oder sich entsprechende Zeichnungselemente sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nur insoweit mehrfach erläutert, wie sich Unterschiede zwischen den einzelnen Figuren ergeben.

[0030] Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren sind die beschriebenen Ausführungsformen auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

[0031] Es zeigen:

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lichtquelle mit Umlenkelement schematisch im Schnitt,
- Figur 2 eine Aufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ohne Gehäusestruktur, wobei in Figur 2 der Schnitt I-I gemäß Figur 1 eingezeichnet ist (die Ausschnitte mit den Löchern 20 liegen in einer davon abweichenden Ebene),
- Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lichtquelle mit Hilfsschaltungsträgern schematisch als Seitenansicht,
- Figur 4 die Aufsicht auf einen Hilfsschaltungsträger gemäß Figur 3,
- Figur 5 Sensorspannungen von vier Sensorelementen für die Farben rot, grün und gelb schematisch,
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel des umlenken Elementes, ausgeführt als Spritzgussteil, in dreidimensionaler Darstellung.

[0032] Eine Lichtquelle gemäß Figur 1 ist auf einem Schaltungsträger 11 aufgebaut, der zum Schutz mit einer Gehäusestruktur 12 versehen ist. Die Gehäusestruktur 12 hat die Form einer Kappe und setzt auf den Schaltungsträger 11 auf.

[0033] Auf dem Schaltungsträger sind Leuchtdioden 13r, 13g sowie Sensorelemente 1a, 1b montiert. Sowohl die Sensorelemente 2a, 2b (wie auch 1a, 1b, vgl. Figur 2) und die Leuchtdioden 13r, 13g (wie auch 13y, vgl.

Figur 2) sind als SMD-Bauelemente ausgeführt und mittels gängiger SMD-Verfahren kostengünstig auf der Oberfläche des Schaltungsträgers 11 montiert. Die Leuchtdioden 13r, 13g sind überdies von einem Halterahmen 16 umgeben, welcher als Auflagefläche für ein Lichtleitelement 17 dient, welches überdies in der Gehäusestruktur 12 gehalten ist. Weiterhin sind seitlich der Leuchtdioden 13r, 13g zwei optische Umlenkelemente 18 angeordnet, die über Justier Vorrichtungen 19 in Form von Stiften in Löchern 20 der Gehäusestruktur 12 und des Schaltungsträgers 11 gehalten sind. Dies ermöglicht gleichzeitig eine passgenaue Ausrichtung der Umlenkelemente 18 zum Schaltungsträger 11, der Gehäusestruktur 12 zu den Umlenkelementen 18 und damit indirekt auch eine Ausrichtung des Lichtleitelements 17, welches passgenau in der Gehäusestruktur 12 gehalten ist.

[0034] Die Abstrahlflächen der Leuchtdioden 13r, 13g (und 13y, vgl. Figur 2) weisen von der Montageseite des Schaltungsträgers 11 weg. In Figur 1 sind charakteristische Strahlengänge des durch die Leuchtdiode 13g abgestrahlten Lichts dargestellt. Die Strahlung, die vom Lichtleitelement 17 erfasst wird, bildet das Nutzlicht 21. Dieses wird an einer diffusen Abstrahlfläche 22 als Lichtsignal 23 an die Umgebung abgegeben. Das Licht, welches nicht durch das Lichtleitelement 17 aus der Gehäusestruktur 12 ausgeleitet wird, ist das Restlicht. Ein teils dieses Restlichts 23 wird durch die Umlenkelemente 18 auf die Sensorflächen der Sensorelemente 2a, 2b (sowie 1a, 1b, vgl. Figur 2) geleitet. Auch hier sind exemplarisch zwei Strahlengänge dargestellt. Das Restlicht wird durch eine Eintrittsfläche 24 in das jeweilige Umlenkelement eingekoppelt und durch Totalreflexion an einer Reflexionsfläche 25 und/oder an einer gekrümmten Reflexionsfläche 26 reflektiert und durch eine Austrittsfläche 27 auf die Sensorfläche der Sensorelemente 2a, 2b geleitet.

[0035] Zwischen der Austrittsfläche 27 und dem jeweiligen Sensorelement 2a, 2b befindet sich ein Spalt 28, der gemäß Figur 1 mit Luft gefüllt ist, aber in nicht dargestellter Weise auch mit einem optischen Medium (Verguss) gefüllt sein kann. Da die Umlenkelemente identisch aufgebaut sind, finden sich die Eintrittsfläche 24, die Reflexionsfläche 25, die gekrümmte Reflexionsfläche 26, die Austrittsfläche 27 in gleicher Weise an beiden Umlenkelementen. Die gekrümmte Reflexionsfläche 26 ist zusätzlich mit einer Spiegelschicht 29 beschichtet, damit das eingekoppelte Restlicht zuverlässig auf die Sensorelemente 2b, 2a umgelenkt werden kann, auch wenn der Reflexionswinkel eine Totalreflexion ohne eine Verspiegelung nicht zulassen würde.

[0036] In der Aufsicht gemäß Figur 2 lässt sich die Anordnung der fünf zum Einsatz kommenden Leuchtdioden erkennen. In der Mitte ist eine einzelne Leuchtdiode 13y für gelbes Licht vorgesehen. Diese kann gelbes Licht in einer genügenden Lichtintensität erzeugen, weswegen eine einzige Leuchtdiode 13y ausreicht. Daher ist diese im Zentrum der Anordnung vorgesehen. Für rotes Licht sind zwei Leuchtdioden 13r und für grünes Licht zwei Leuchtdioden 13g vorgesehen. Um eine zur optischen

Achse des Lichtleitelements 17 zentralsymmetrische Anordnung zu gewährleisten, sind die Leuchtdioden 13r und 13g jeweils diagonal von der im Zentrum liegenden gelben Leuchtdiode 13y angeordnet. Umgeben werden die Leuchtdioden von dem Halterahmen 16 für das Lichtleitelement 17, welches ebenso wie die Gehäusestruktur 12 in Figur 2 weggelassen wurde.

[0037] Seitlich der Leuchtdioden 13r, 13g, 13y sind die Umlenkelemente 18 angeordnet. Diese befinden sich gemäß Figur 2 oberhalb der auf dem Schaltungsträger 11 montierten Sensorelemente 1a, 1b, 2a, 2b. Daher sind auch die Lichtaustrittsflächen 27 gemäß Figur 1 in Figur 2 nicht zu erkennen. Auch die Lichteintrittsflächen 24 gemäß Figur 1, die sich im schrägen Bereich der Umlenkelemente 18 befinden, sind in Figur 2 nicht zu erkennen. Allerdings lässt sich in Figur 2 erkennen, dass die Breite b dieser Eintrittsflächen so gewählt ist, dass die außenliegenden Leuchtdioden 13g, 13r von der Eintrittsfläche nur teilweise, insbesondere zur Hälfte ihrer Breite, überdeckt werden. Dafür liegen die äußeren Leuchtdioden 13g, 13r jeweils sehr nah an der Eintrittsfläche 24 je eines der beiden Umlenkelemente. Die einzelne, im Zentrum liegende Leuchtdiode 13y liegt entfernter von den Eintrittsflächen, ist dafür aber genau in der Mitte der Breitenausdehnung b der Umlenkelemente positioniert.

[0038] Wegen der größeren Entfernung der Leuchtdiode 13y von der Eintrittsfläche 24 gelangt von dem Restlicht ein geringerer Betrag in das Umlenkelement, als wenn diese so nah an der Eintrittsfläche positioniert wäre, wie die Leuchtdioden 13g, 13r. Um die Menge des eingekoppelten Restlichts der Leuchtdioden 13g, 13r in das jeweils näher gelegene Umlenkelement zu verringern, ist die Breite b der Eintrittsfläche so gewählt, dass die nur teilweise Überdeckung der Eintrittsfläche mit den Leuchtdioden 13g, 13r dazu führt, dass ein Teil des Restlichts auf Seitenflächen 30 des Umlenkelements treffen. Diese sind mit einer lichtundurchlässigen Schicht 31 beschichtet, so dass dieses Restlicht nicht in das betreffende Umlenkelement eingekoppelt werden kann. Dies führt zu einer Annäherung der Lichtintensitäten des eingekoppelten Restlichts unabhängig davon, ob das Restlicht der Leuchtdiode 13g, das Restlicht der Leuchtdiode 13y oder das Restlicht der Leuchtdiode 13r in das jeweilige Umlenkelement eingekoppelt wird (hierzu im Folgenden noch mehr).

[0039] Gemäß den Figuren 3 und 4 ist ein anderes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lichtquelle dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Leuchtdioden 13r, 13g, 13y in derselben Anordnung auf dem Schaltungsträger 11 montiert sind, wie dies in Figur 2 dargestellt ist. Auch der Halterahmen 16 und das Lichtleitelement 17 kommen zum Einsatz, eine Gehäusestruktur ist nicht dargestellt, kann aber wie in Figur 1 dargestellt ausgebildet sein.

[0040] Anstelle von Lichtleitelementen kommen bei der Lichtquelle gemäß Figur 3 Hilfsschaltungsträger 32 zum Einsatz, die auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Leuchtdioden 13r, 13g, 13y montiert sind. Diese ste-

hen senkrecht auf der Leiterplatte 11 und können beispielsweise über Lötverbindungen 33 mit nicht näher dargestellten Leiterbahnen auf den Schaltungsträger 11 kontaktiert sein.

[0041] Die Einkopplung von Nutzlicht 21 in das Lichtleitelement 17 erfolgt analog zu der in Figur 1 dargestellten Weise. Restlicht 23 fällt direkt ohne Umlenkung auf die Sensorelemente 1a, 1b, 2a, 2b. Dabei durchquert das Restlicht die zwischen den Leuchtdioden 13r, 13g, 13y und den Sensorelementen 1a, 1b, 2a, 2b liegende Luft. In Figur 3 ist dargestellt, wie Restlicht 23 von der Leuchtdiode 13g auf das Sensorelement 2b trifft. In Figur 3 nicht zu erkennen ist das Sensorelement 1b, welches sich genau hinter dem dargestellten Sensorelement 1a befindet (vgl. Figur 4) und das Sensorelement 2a, welches sich in Figur 3 direkt hinter dem Sensorelement 2b befindet.

[0042] In Figur 4 ist dargestellt, wie die Sensorelemente 1a, 1b auf den Hilfsschaltungsträger 32 montiert sind. Diese liegen direkt nebeneinander, wobei Leiterbahnen 34 zu metallisierten Lochausschnitten 35 in dem Hilfsschaltungsträger führen. Diese metallisierten Lochausschnitte dienen dann zur Kontaktierung über die Lotverbindungen 33 mit dem Schaltungsträger 11.

[0043] Das Sensorelemente 1a besitzt eine zur Farbe blau verschobene spektrale Empfindlichkeit. Hierdurch wird das Messsignal für die grüne Leuchtdiode 13g im Verhältnis zur Lichtmenge stärker ausfallen als das der näher gelegenen roten Leuchtdiode 13r. Insgesamt kommt es daher zu einer Vergleichmäßigung der Sensorsignale bei unterschiedlichen Farben. Das Sensorelemente 1b hat demgegenüber eine gleichmäßigere spektrale Lichtempfindlichkeit. Da die Anordnung der Leuchtdioden 13r, 13g, 13y (wie in Figur 2) punktsymmetrisch ist, weist auch das Sensorelement 2b eine nach blau verschobene spektrale Empfindlichkeit auf, während die spektrale Empfindlichkeit des Sensorelements 2b gleichmäßiger ist.

[0044] Für die Überwachung der Lichtquelle gemäß den Figuren 1 bis 4 gilt, dass im Normalbetrieb jeweils die Sensorelemente 1a, 1b zum Einsatz kommen. Aufgrund der Verwendung zweier Sensorelemente ist es möglich, zur Überwachung der Leuchtdioden 13r, 13g jeweils das Sensorelement 1a, 1b zu nutzen, dessen zugeordnetes Umlenkelement 18 bzw. zugeordnete Hilfsschaltungsträger 32 näher an der betreffenden Leuchtdiode liegt. Hierbei entsteht eine genügend hohe Signalstärke. Die Überwachung der gelben Leuchtdiode 13y kann in gleicher Weise durch beide Sensorelemente 1a, 1b erfolgen. Zum Zwecke der Überwachung liefern die Sensorelemente 1a, 1b das Messsignal in nicht näher dargestellter Weise an eine Auswertungs elektronik, in der beispielsweise eine alterungsbedingte Änderung der Leuchtkraft bis hin zu einem Ausfall der Leuchtdioden erfasst werden kann. Im Bedarfsfall kann die Auswertungs elektronik den Bedarf einer Wartung oder Reparatur der Lichtquelle anzeigen.

[0045] Die Erfassung von Messsignalen mittels der

Sensorelemente 2a, 2b erfolgt analog zu der oben beschriebenen Weise. Diese Sensorelemente sind redundant angeordnet und kommen nur zum Einsatz, wenn die Funktion der Überwachung durch die Sensorelemente 1a, 1b eingeschränkt oder ausgefallen ist. Dabei kann für eine Überwachung dieselbe Auswertungs elektronik wie für die Ansteuerung der Sensorelemente 1a, 1b zum Einsatz kommen, oder es wird eine redundante Auswertungs elektronik verwendet. In Figur 5 ist dargestellt, wie die zu Figur 2 beschriebene Maßnahme einer nur teilweisen Überdeckung der Eintrittsflächen 24 mit den Leuchtdioden 13g, 13r zu einer Vergleichmäßigung der Signalstärke führt, die durch die unterschiedlichen Lichtfarben rot r, grün g und gelb y erzeugt werden. Für die vier Sensorelemente 1a, 1b, 2a, 2b sind die erzeugten Messsignale in Form der Sensorspannung Usen aufgetragen. Um das Intensitätsprofil darzustellen, sind die jeweiligen Messsignale miteinander verbunden.

[0046] Für das gelbe Licht y wirkt sich die Maßnahme einer nur teilweisen Überdeckung der Abstrahlfläche mit der Eintrittsfläche nicht aus, da eine teilweise Überdeckung nur für das rote Licht r und das grüne Licht g vorgesehen sind. Für diese beiden Farben ist jeweils gestrichelt das Intensitätsprofil aufgezeichnet für den Fall, dass die Leuchtdioden 13g, 13r eine vollständige Überdeckung mit der Eintrittsfläche 24 haben würden. Durch die nur teilweise Überdeckung wird jedoch ein geringerer Anteil des Restlichts in das Umlenkelement eingekoppelt, weswegen die Intensität der betreffenden Messsignale geringer ausfällt. Hierdurch ergibt sich ein Unterschied ΔU hinsichtlich der maximal erzeugten Sensorspannung $U_{\max}$ (eingezeichnet für die rote Leuchtdiode 13r). ΔU ergibt sich somit aus dem Unterschied der erzeugten Sensorspannungen U_{sen} bei teilweiser Überdeckung der Eintrittsflächen 24 des Umlenkelements mit der Leuchtdiode 13r und einer gestrichelt eingezeichneten Sensorspannung für das Licht r, welches bei vollständiger Überdeckung gemessen würde. Wie sich Figur 5 entnehmen lässt, liefert das in Figur 5 eingezeichnete ΔU den ausschlaggebenden Beitrag für eine Vergleichmäßigung der Signalthöhe U_{sen} , da $U_{\max}$ durch die rote Licht r erzeugt wird und $U_{\min}$ durch die gelbe Licht y. Infolgedessen lässt sich die durch die einzelnen Farben gelieferte Signalthöhe vergleichmäßigen. Im vorliegenden Fall der Verwendung von roten, grünen und gelben Leuchtdioden liegt das Verhältnis zwischen der maximal erzeugten Sensorspannung beim roten Licht r und der minimal erzeugten Sensorspannung beim gelben Licht y $U_{\max}/U_{\min}$ bei ungefähr 1,7.

[0047] In Figur 6 ist das Umlenkelement 18 gemäß Figur 1 und 2 dreidimensional dargestellt. Dieses Bauteil lässt sich vorteilhaft als Spritzgussteil aus einem optischen Kunststoff herstellen. Zu erkennen sind hier die Eintrittsfläche 25 und die Seitenflächen 30, die mit der lichtundurchlässigen Schicht 31 (vgl. Figur 2) versehen werden können. Außerdem ist die Reflexionsfläche 25 sowie die gekrümmte Reflexionsfläche 26 zu erkennen, wobei letztere mit der Spiegelschicht 29 (vgl. Figur 1)

versehen werden kann.

[0048] Die Justiervorrichtungen 19 sind an Seitenarmen 36 befestigt, die einstückig mit dem Umlenkelement 18 hergestellt wurden. Da das Teil durch Spritzgießen hergestellt wurde, ist außerdem die Ebene einer Trennfuge 37 einer nicht dargestellten Spritzgießform angedeutet.

10 Patentansprüche

1. Lichtquelle für eine Signaleinrichtung, aufweisend

- einen Schaltungsträger (11), auf dem mindestens eine Leuchtdiode (13r, 13g, 13y) mit einer vom Schaltungsträger (11) weg gerichteten Abstrahlfläche für ein Signal bildendes Nutzlicht montiert ist,
- mindestens ein optisches Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) für die Leuchtdiode (13r, 13g, 13y),

wobei die Abstrahlfläche als optische Schnittstelle zu Luft ausgebildet ist und das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) im Strahlengang von durch die Abstrahlfläche abgegebenen, für das Signal ungenutztem Restlicht angeordnet ist, wobei auf dem Schaltungsträger (11) ein optisches Umlenkelement (18) für Restlicht angeordnet ist, welches Restlicht auf das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) umlenkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Umlenkelement (18) über eine gekrümmte Reflexionsfläche (26) verfügt, die Restlicht auf das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) bündelt.

2. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdiode (13r, 13g, 13y) und/oder das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) als SMD-Bauelemente ausgeführt sind.

3. Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Leuchtdioden (13r, 13g, 13y) mit unterschiedlichen abgestrahlten Lichtwellenlängen in unterschiedlichen Einbaupositionen auf dem Schaltungsträger (11) montiert sind, wobei eine Eintrittsfläche (24) des Umlenkelementes (18) Restlicht der mehreren Leuchtdioden (13r, 13g, 13y) auffängt.

4. Lichtquelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leuchtdioden (13r, 13g, 13y), mit denen bedingt durch ihren Abstand zur Eintrittsfläche (24) und/oder durch ihre Lichtwellenlänge im Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) ein stärkeres Signal erzeugbar ist, am seitlichen Rand der Eintrittsfläche (24) angeordnet sind und Leuchtdioden (13r, 13g, 13y), mit denen bedingt durch ihren Abstand zur Eintrittsfläche

che (24) und/oder durch ihre Lichtwellenlänge im Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) ein schwächeres Signal erzeugbar ist, im mittleren Bereich der Eintrittsfläche (24) angeordnet sind.

5. Lichtquelle nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Seitenfläche (30) des Umlenkelementes (18), welche sich an den seitlichen Rand der Eintrittsfläche (24) anschließt, lichtundurchlässig ausgeführt ist. 10
6. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Umlenkelement (18) eine Austrittsfläche (27) für das umgelenkte Licht aufweist und das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) direkt vor der Austrittsfläche (27) angeordnet ist. 15
7. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Umlenkelement (18) an einer ersten Montagefläche für den Schaltungsträger und/oder an einer zweiten Montagefläche für eine Gehäusestruktur (12) der Lichtquelle eine Justiervorrichtung (19) aufweist. 20 25
8. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Umlenkelemente (18) mit je einem Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) vorgesehen sind, wobei die Umlenkelemente (18) sich mit einander zugewandten Eintrittsflächen (24) auf dem Schaltungsträger (11) gegenüberliegen. 30 35
9. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei unabhängig voneinander betreibbare Sensorelemente (1a, 1b, 2a, 2b) an der Austrittsfläche (27) des Umlenkelements (18) vorgesehen sind. 40
10. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strahlengang des Restlichtes zwischen der Abstrahlfläche der Leuchtdiode (13r, 13g, 13y) und dem Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) ausschließlich durch Luft führt. 45
11. Lichtquelle nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) auf einem Hilfsschaltungsträger (32) angeordnet ist, welcher seitlich der Leuchtdiode (13r, 13g, 13y) senkrecht auf dem Schaltungsträger (11) montiert ist. 50
12. Lichtquelle nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass Sensorelemente (1a, 1b, 2a, 2b) mit unter- 55

schiedlichen Lichtempfindlichkeiten für unterschiedliche Lichtwellenlängen auf dem Hilfsschaltungsträger (32) angeordnet sind.

- 5 13. Signaleinrichtung, insbesondere für Verkehrswege
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Lichtquelle nach einem der vorangehenden Ansprüche in die Signaleinrichtung eingebaut ist.

Claims

1. Light source for a signalling device, having

- a circuit carrier (11) on which at least one light-emitting diode (13r, 13g, 13y) with an emission surface, which is directed away from the circuit carrier (11), for light that is used for signal-forming is mounted,
- at least one optical sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) for the light-emitting diode (13r, 13g, 13y),

wherein the emission surface is embodied as an optical interface to air and the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) is arranged in the beam path of residual light that was emitted by the emission surface and was not used for the signal, wherein an optical deflection element (18) for residual light that deflects residual light onto the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) is arranged on the circuit carrier (11),
characterized in that the optical deflection element (18) has a curved reflection surface (26) that focuses residual light onto the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b).

2. Light source according to Claim 1,
characterized
in that the light-emitting diode (13r, 13g, 13y) and/or the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) are embodied as SMD devices.
3. Light source according to Claim 1,
characterized
in that a plurality of light-emitting diodes (13r, 13g, 13y) having different emitted light wavelengths are mounted at different installation positions on the circuit carrier (11), wherein an entry surface (24) of the deflection element (18) captures residual light of the plurality of light-emitting diodes (13r, 13g, 13y).
4. Light source according to Claim 3,
characterized
in that light-emitting diodes (13r, 13g, 13y) with which it is possible to generate in the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) a stronger signal due to their distance from the entry surface (24) and/or due to their light wavelength are arranged at the lateral periphery of

the entry surface (24) and light-emitting diodes (13r, 13g, 13y) with which is possible to generate in the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) a weaker signal due to their distance from the entry surface (24) and/or due to their light wavelength are arranged in the central region of the entry surface (24).

5. Light source according to Claim 4,
characterized
in that a side surface (30) of the deflection element (18) that adjoins the lateral periphery of the entry surface (24) is designed to be opaque. 5
6. Light source according to one of Claims 3 to 5,
characterized
in that the deflection element (18) has an exit surface (27) for the deflected light and the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) is arranged directly in front of the exit surface (27). 10
7. Light source according to one of Claims 3 to 6,
characterized
in that the deflection element (18) has an adjustment apparatus (19) on a first mounting surface for the circuit carrier and/or on a second mounting surface for a housing structure (12) of the light source. 20
8. Light source according to one of Claims 3 to 7,
characterized
in that two deflection elements (18) with in each case one sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) are provided, wherein the deflection elements (18) lie opposite one another by way of mutually facing entry surfaces (24) on the circuit carrier (11). 25
9. Light source according to one of Claims 3 to 8,
characterized
in that two sensor elements (1a, 1b, 2a, 2b), which are operable independently from one another, are provided on the exit surface (27) of the deflection element (18). 30
10. Light source according to either of Claims 1 and 2,
characterized
in that the beam path of the residual light between the emission surface of the light-emitting diode (13r, 13g, 13y) and the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) leads only through air. 35
11. Light source according to Claim 10,
characterized
in that the sensor element (1a, 1b, 2a, 2b) is arranged on an auxiliary circuit carrier (32) that is mounted perpendicularly on the circuit carrier (11), laterally with respect to the light-emitting diode (13r, 13g, 13y). 40
12. Light source according to Claim 10 or 11, 45

characterized

in that sensor elements (1a, 2b, 2a, 2b) with different light sensitivities for different light wavelengths are arranged on the auxiliary circuit carrier (32).

13. Signalling device, in particular for traffic routes,
characterized
in that a light source according to one of the preceding claims is installed in the signalling device.

Revendications

1. Source lumineuse d'un dispositif de signalisation, comportant

- un support (11) de circuit, sur lequel est montée au moins une diode (13r, 13g, 13y) électroluminescente ayant une surface d'émission d'une lumière utile formant un signal dirigée en s'éloignant du support (11) de circuit,
- au moins un élément (1a, 1b, 2a, 2b) optique de capteur pour la diode (13r, 13g, 13y) électroluminescente,

la surface d'émission étant constituée en interface optique par rapport à l'air et l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur étant monté dans le trajet des rayons de la lumière restante cédée par la surface d'émission et inutilisée pour le signal, dans laquelle, sur la surface (11) de circuit, est monté un élément (18) de renvoi optique de la lumière restante, qui renvoie la lumière restante sur l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur,

caractérisée en ce que l'élément (18) optique de renvoi dispose d'une surface (26) de réflexion incurvée, qui met la lumière restante en faisceau sur l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur.

2. Source lumineuse suivant la revendication 1,
caractérisée
en ce que les diodes (13r, 13g, 13y) électroluminescentes et/ou l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur sont réalisés en composants SMD. 35
3. Source lumineuse suivant la revendication 1,
caractérisée
en ce que plusieurs diodes (13r, 13g, 13y) électroluminescentes ayant des longueurs d'ondes lumineuses émises différentes sont montées dans des positions de montage différentes sur le support (11) de circuit, une surface (24) d'entrée de l'élément (18) de renvoi captant la lumière restante des plusieurs diodes (13r, 13g, 13y) électroluminescentes. 40
4. Source lumineuse suivant la revendication 3,
caractérisée
en ce que des diodes (13r, 13g, 13y) électrolumi- 45

nescentes, par lesquelles, en raison de leur distance à la surface (24) d'entrée et/ou par leur longueur d'ondes de la lumière dans l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur, un signal plus intense peut être produit, sont montées sur le bord latéral de la surface (24) d'entrée, et des diodes (13r, 13g, 13y) électroluminescentes, par lesquelles, en raison de leur distance à la surface (24) d'entrée et/ou en raison de leur longueur d'ondes de la lumière dans l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur, un signal plus faible peut être produit, sont montées dans la partie médiane de la surface (24) d'entrée.

5. Source lumineuse suivant la revendication 4,
caractérisée
en ce qu'une surface (30) latérale de l'élément (18) de renvoi, qui se raccorde à un bord latéral de la surface (24) d'entrée, est imperméable à la lumière. 5
6. Source lumineuse suivant l'une des revendications 3 à 5,
caractérisée
en ce que l'élément (18) de renvoi a une surface (27) de sortie de la lumière renvoyée et l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur est monté directement devant la surface (27) de sortie. 10
7. Source lumineuse suivant l'une des revendications 3 à 6,
caractérisée
en ce que l'élément (18) de renvoi a, sur une première surface de montage du support de circuit et/ou sur une deuxième surface de montage d'une structure (12) de boîtier de la source lumineuse, un système (19) de réglage. 15
8. Source lumineuse suivant l'une des revendications 3 à 7,
caractérisée
en ce qu'il est prévu deux éléments (18) de renvoi ayant chacun un élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur, les éléments (18) de renvoi se faisant face sur le support (11) de circuit par des surfaces (24) d'entrée tournées l'une vers l'autre. 20
9. Source lumineuse suivant l'une des revendications 3 à 8,
caractérisée
en ce qu'il est prévu, sur la surface (27) de sortie de l'élément (18) de renvoi, deux éléments (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur pouvant fonctionner indépendamment l'un de l'autre. 25
10. Source lumineuse suivant l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisée
en ce que le trajet des rayons de la lumière restante, entre la surface d'émission de la diode (13r, 13g, 13y) électroluminescente et l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur, s'effectue exclusivement dans l'air. 30

11. Source lumineuse suivant la revendication 10,
caractérisée
en ce que l'élément (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur est monté sur un support (32) de circuit auxiliaire, qui est monté latéralement à la diode (13r, 13g, 13y) électroluminescente perpendiculairement au support (11) de circuit. 35
12. Source lumineuse suivant la revendication 10 ou 11,
caractérisée
en ce que des éléments (1a, 1b, 2a, 2b) de capteur ayant des sensibilités à la lumière différentes pour des longueurs d'ondes de la lumière différentes sont montés sur le support (32) de circuit auxiliaire. 40
13. Dispositif de signalisation, notamment pour des voies de circulation,
caractérisé
en ce qu'une source lumineuse suivant l'une des revendications précédentes est incorporée au dispositif de signalisation. 45

FIG 1

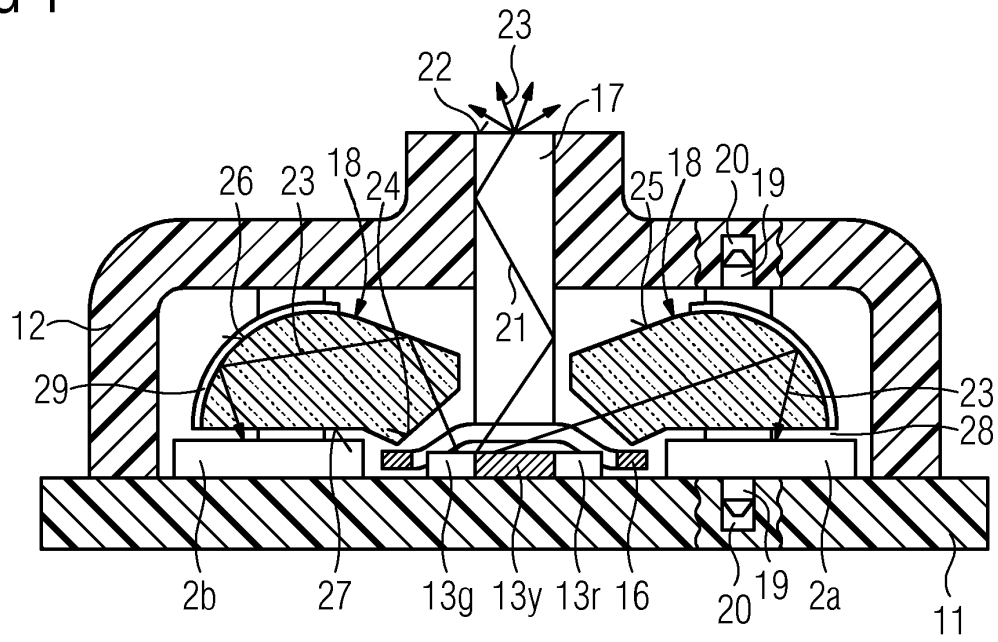


FIG 2

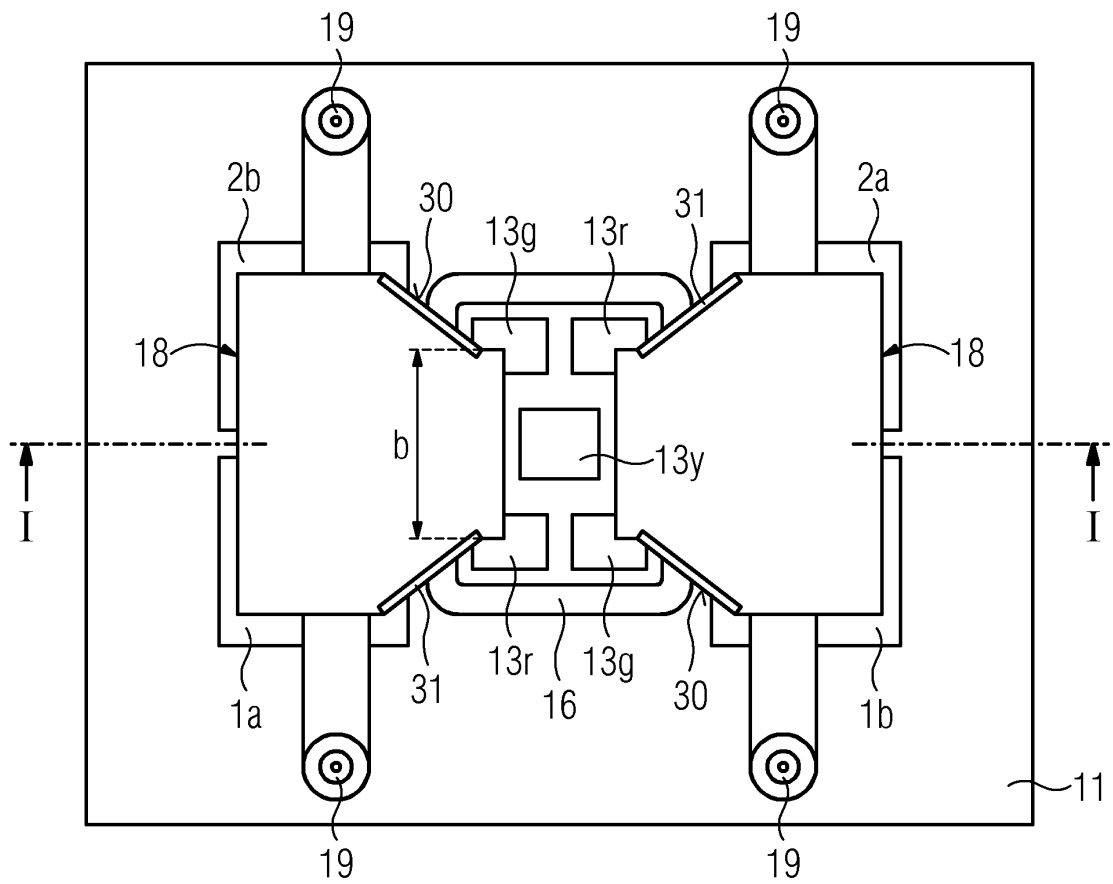


FIG 3

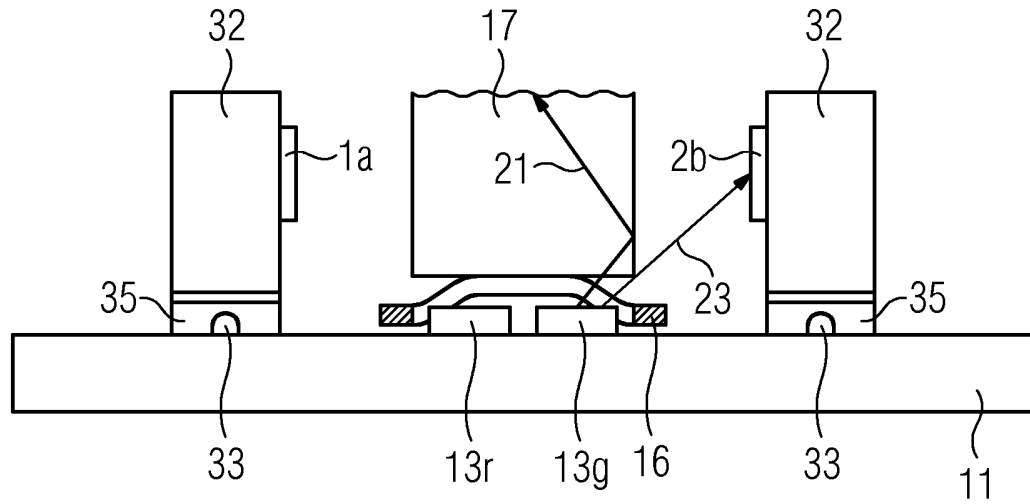


FIG 4

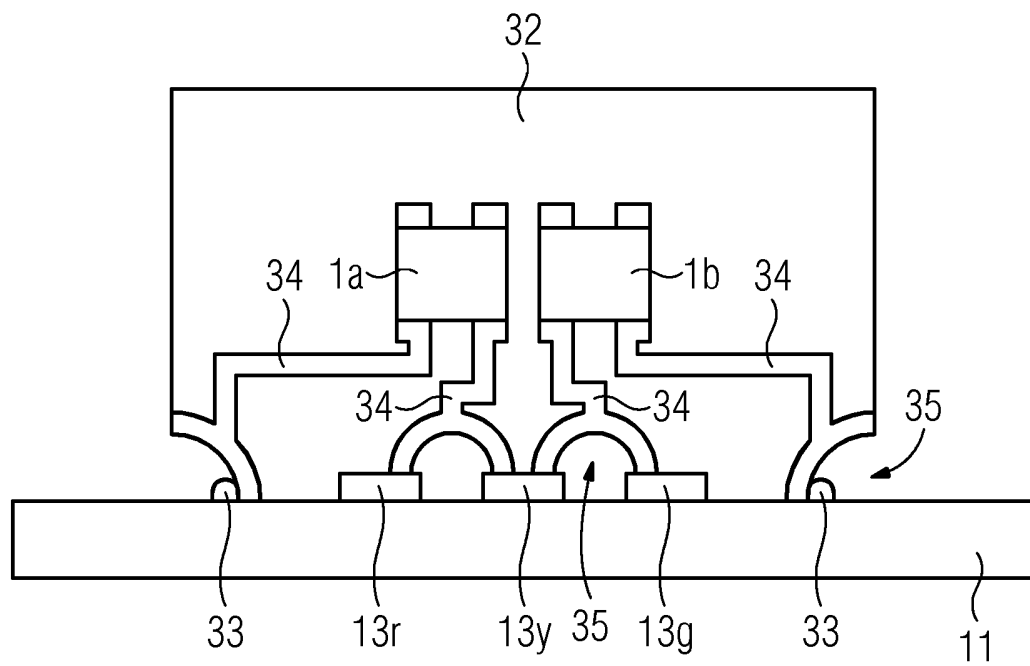


FIG 5

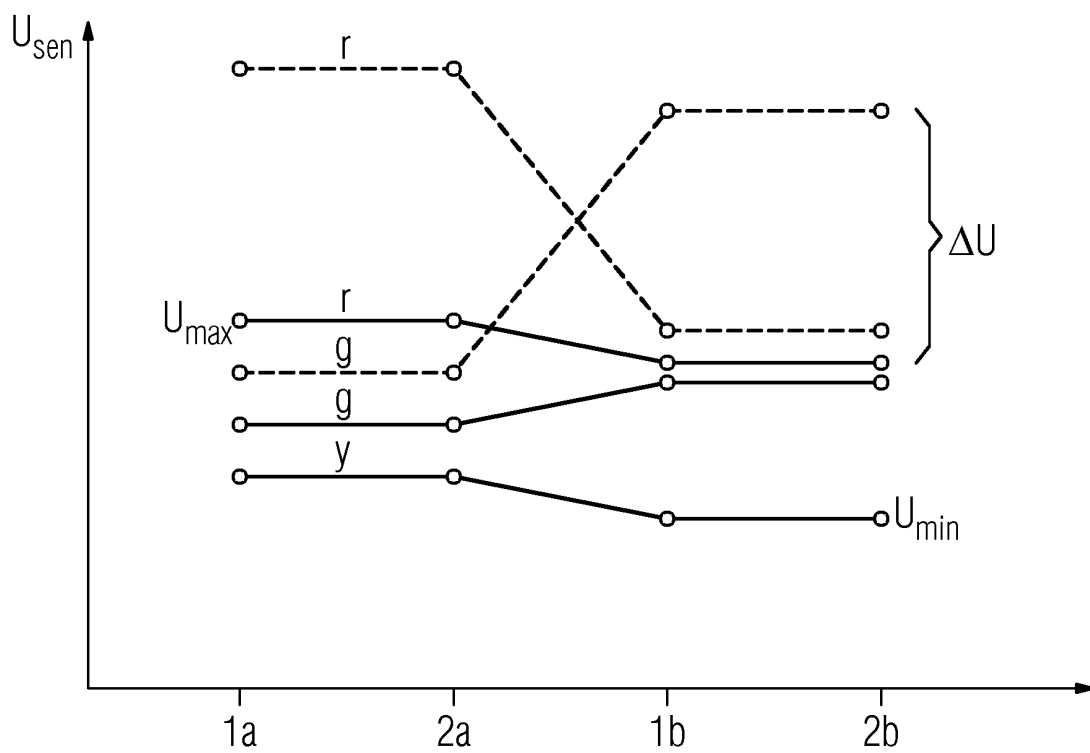
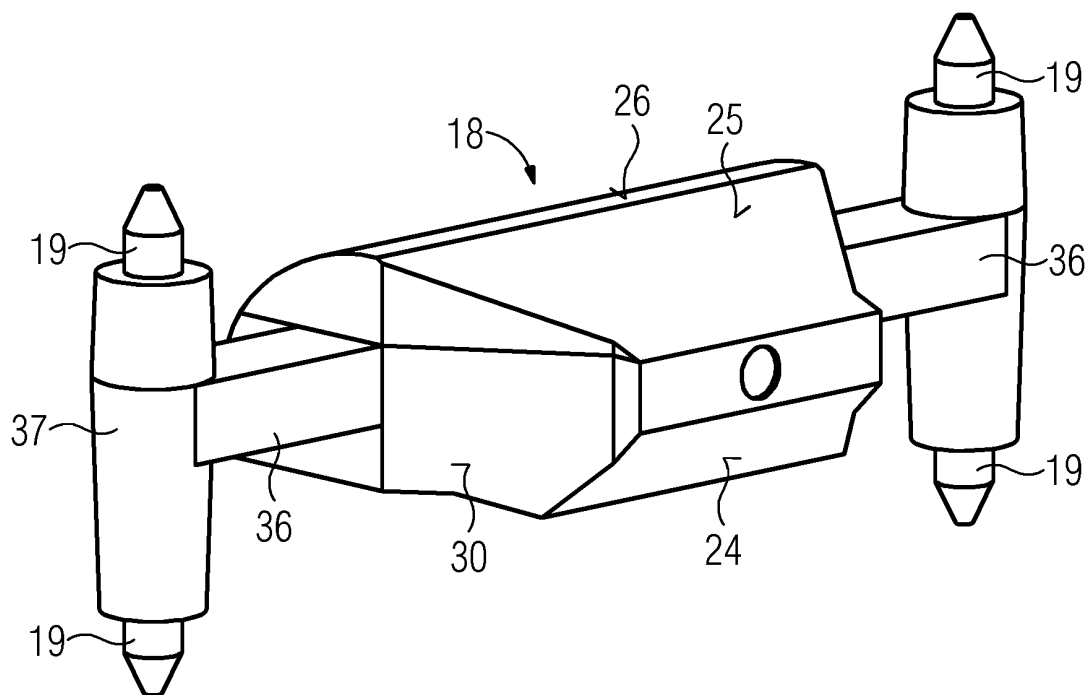


FIG 6



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

- EP 2163455 A2 [0004]
- DE 102014219687 A1 [0006]