

(19)



(11)

EP 3 486 563 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2019 Patentblatt 2019/21

(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**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

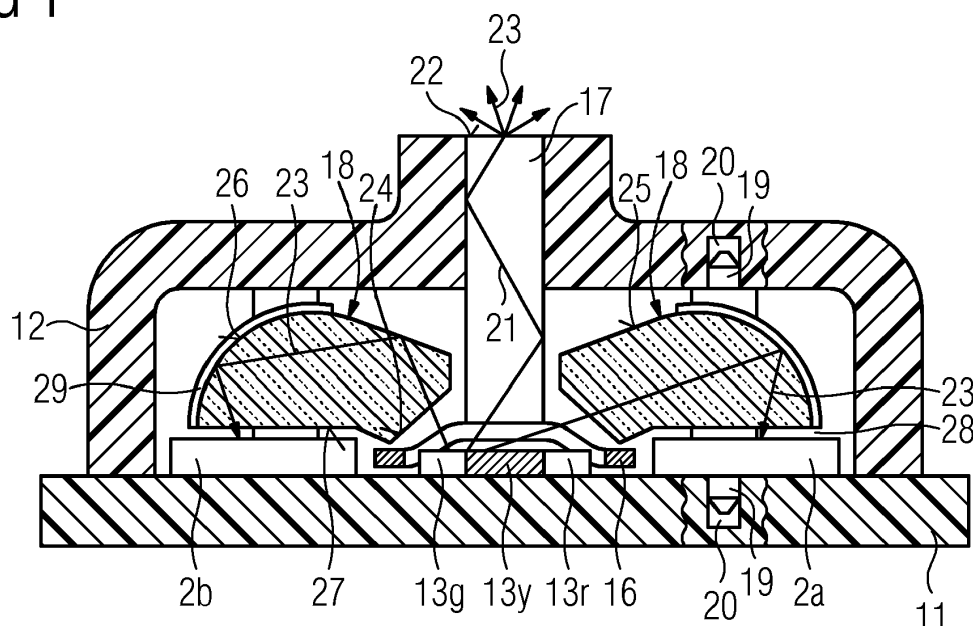
(72) Erfinder:
• **Beier, Axel**
16552 Schildow (DE)
• **Kotschate, Thimo**
12167 Berlin (DE)
• **Pöpplow, Norbert**
15732 Eichwalde (DE)

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

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle für eine Signaleinrichtung, die insbesondere für Verkehrswege (Schiene, Straße) genutzt werden kann. Außerdem betrifft die Erfindung eine solche Signaleinrichtung. Die Lichtquelle weist einen Schaltungsträger (11) auf, auf dem Leuchtdioden (13g, 13r) zur Erzeugung von verschiedenfarbigen Nutzsignalen (21) angeordnet sind. Um diese zu überwachen, sind optische Sensorelemente (2a, 2b) auf dem Schaltungsträger (11) montiert. Erfin-

dungsgemäß ist vorgesehen, dass die Leuchtdioden (13r, 13g), die vorzugsweise als SMD-Bauelemente ausgeführt sind, mit ihren Abstrahlflächen eine Schnittstelle zu Luft ausbilden und Restlicht (23), welches nicht als Nutzsignal (21) verwendet wird, über optische Umlenkelemente (18) auf die Sensorelemente (2a, 2b) geleitet wird. Vorteilhaft verringert das ohnehin zur Verfügung stehende Restlicht nicht die Intensität des durch das Nutzlicht (21) erzeugten Lichtsignals (23).

FIG 1**EP 3 486 563 A1**

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 Verguss- masse 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] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lichtquelle bzw. eine Signaleinrichtung der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, dass ein möglichst großer Anteil des durch die Leuchtdiode produzierten Lichts als Nutzlicht zur Erzeugung eines Lichtsignals zur Verfügung steht.

[0007] 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. 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.

[0008] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung 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.

[0009] Die Umlenkung des betreffenden Restlichts erfolgt vorzugsweise über mindestens eine Reflexionsfläche im Umlenkelement. Hierbei kann es sich um eine ebene Fläche handeln. Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung kann jedoch auch eine gekrümmte Reflexionsfläche zum Einsatz kommen, 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Diese Unterschiede führen dazu, dass die Messsignale bei Einsatz unterschiedlicher Leuchtdioden nicht die gleichen Signalthöhen 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 gleichmäßig 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] Vorteilhaft ist es auch, wenn das Umlenkele-

ment 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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 Ab-

strahlfläche der Leuchtdiode zu dem Sensorelement geführt. Hierbei entsteht vorteilhaft eine besonders kostengünstige Bauform, da auf die Montage von Umlenkelementen verzichtet werden kann.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] Die Aufgabe wird auch gelöst durch die eingangs angegebene Signaleinrichtung, bei der eine Lichtquelle nach einem der vorangehenden Ansprüche eingebaut ist. Die in der Signaleinrichtung eingebaute Lichtquelle weist die Vorteile auf, die oben bereits genau erläutert wurden.

[0027] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Gleich-

che 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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 Justiervorrichtungen 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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 Lichtlei-

telement 17, welches ebenso wie die Gehäusestruktur 12 in Figur 2 weggelassen wurde.

[0035] 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.

[0036] 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).

[0037] 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.

[0038] 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 stehen senkrecht auf der Leiterplatte 11 und können beispielsweise über Lötverbindungen 33 mit nicht näher dargestellten Leiterbahnen auf dem Schaltungsträger 11 kontaktiert sein.

[0039] Die Einkopplung von Nutzlicht 21 in das Licht-

leitelement 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.

[0040] 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.

[0041] Das Sensorelement 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 Sensorelement 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.

[0042] 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.

[0043] 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 Auswertungselektronik wie für die Ansteuerung der Sensorelemente 1a, 1b zum Einsatz kommen, oder es wird eine redundante Auswertungselektronik 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 U_{sen} aufgetragen. Um das Intensitätsprofil darzustellen, sind die jeweiligen Messsignale miteinander verbunden.

[0044] 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 $U_{\text{max}}/U_{\text{min}}$ bei ungefähr 1,7.

[0045] 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.

[0046] 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 Trenn-

fuge 37 einer nicht dargestellten Spritzgießform angedeutet.

5 Patentansprüche

1. Lichtquelle für eine Signaleinrichtung, insbesondere von Verkehrswegen, 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),

dadurch gekennzeichnet,

dass 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.

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 einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** auf dem Schaltungsträger (11) ein optisches Umlenkelement (18) für Restlicht angeordnet ist, welches Restlicht auf das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) umlenkt.

4. Lichtquelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das optische Umlenkelement (18) über eine gekrümmte Reflexionsfläche (26) verfügt, die Restlicht auf das Sensorelement (1a, 1b, 2a, 2b) bündelt.

5. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **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.

6. Lichtquelle nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** Leuchtdioden (13r, 13g, 13y), mit denen bedingt durch ihren Abstand zur Eintrittsfläche (24) und/oder durch ihre Lichtwellenlänge im Sensorele-

- ment (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 (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.
7. Lichtquelle nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Seitenfläche (30) des Umlenkelementes (18), welche sich an den seitlichen Rand der Eintrittsfläche (24) anschließt, lichtundurchlässig ausgeführt ist.
8. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
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.
9. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
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.
10. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
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.
11. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 3 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei unabhängig voneinander betreibbare Sensorelemente (1a, 1b, 2a, 2b) an der Austrittsfläche (27) des Umlenkelements (18) vorgesehen sind.
12. 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.
13. Lichtquelle nach Anspruch 12,
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.
14. Lichtquelle nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass Sensorelemente (1a, 1b, 2a, 2b) mit unterschiedlichen Lichtempfindlichkeiten für unterschiedliche Lichtwellenlängen auf dem Hilfsschaltungsträger (32) angeordnet sind.
15. Signaleinrichtung, insbesondere für Verkehrswege
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Lichtquelle nach einem der vorangehenden Ansprüche in die Signaleinrichtung eingebaut ist.

FIG 1

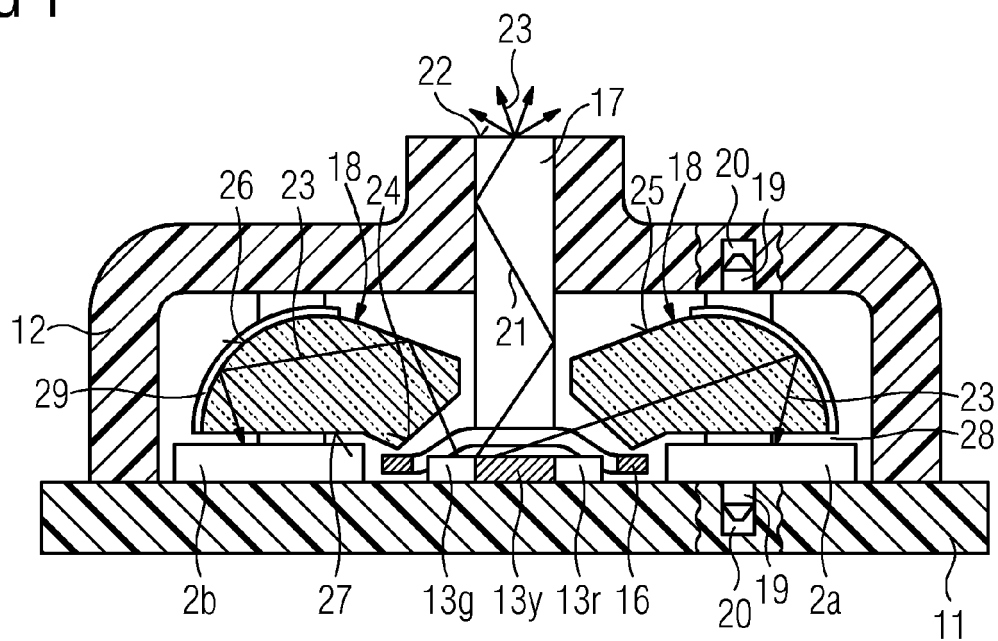


FIG 2

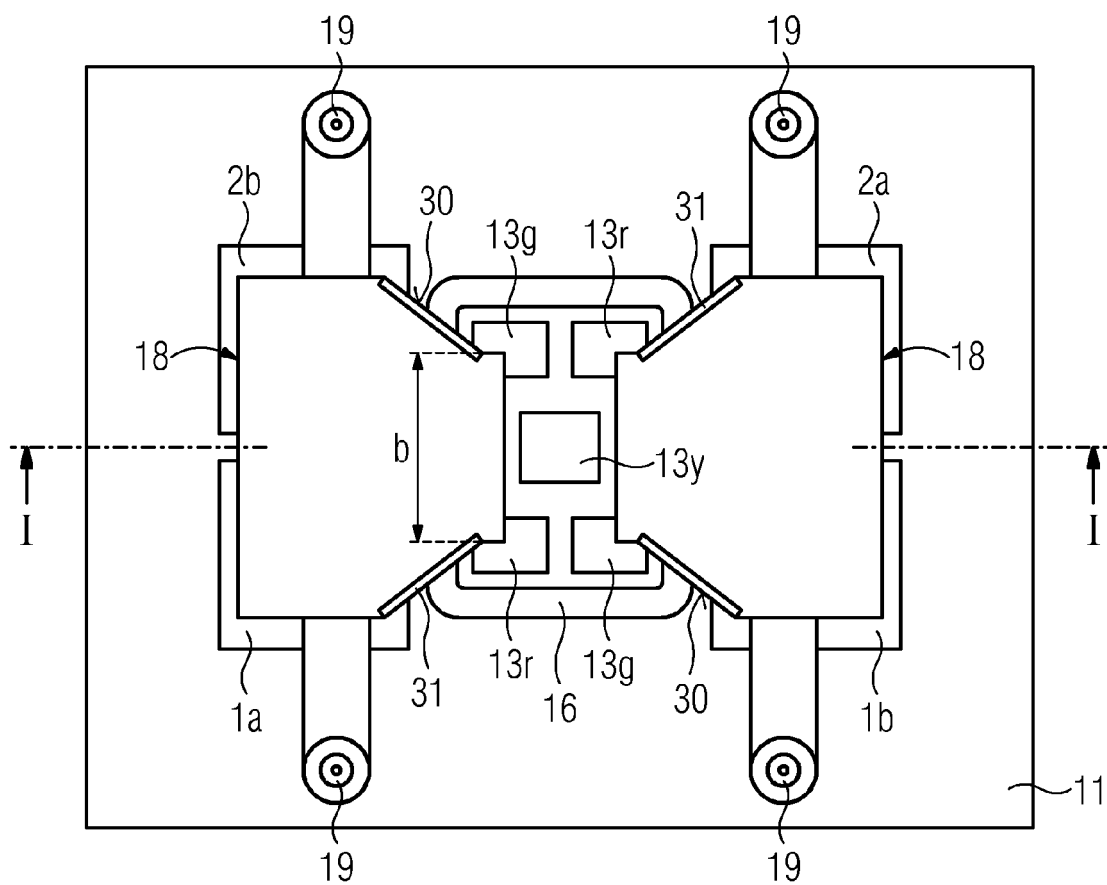


FIG 3

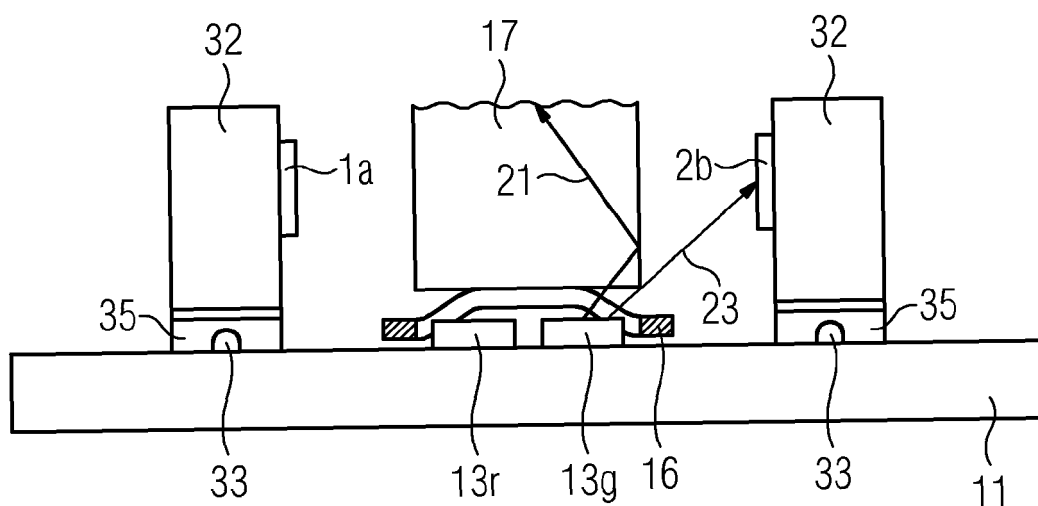


FIG 4

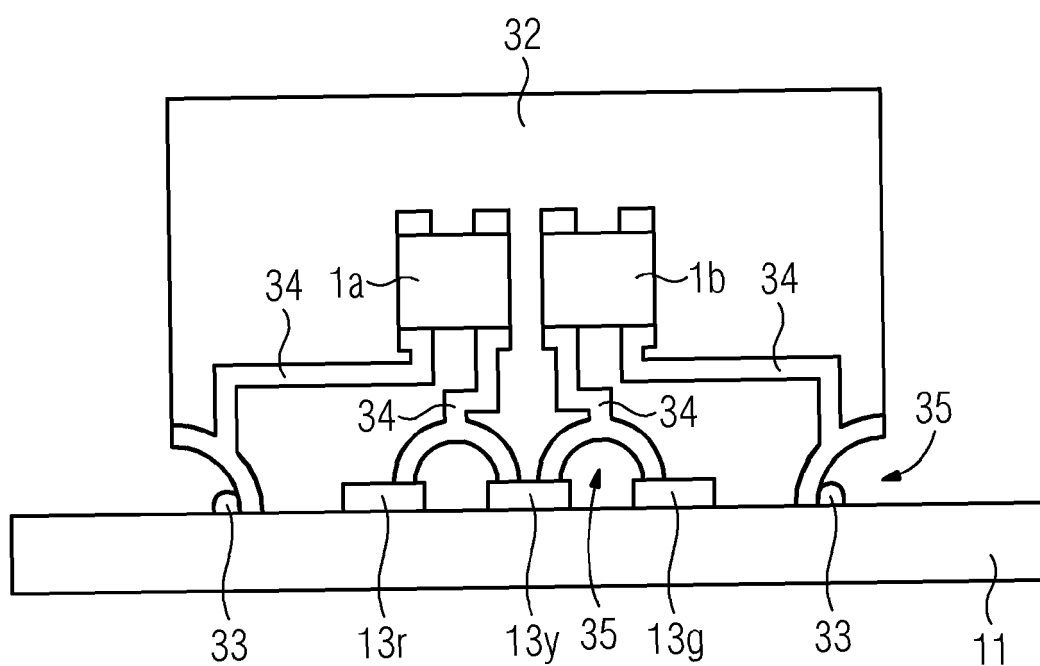


FIG 5

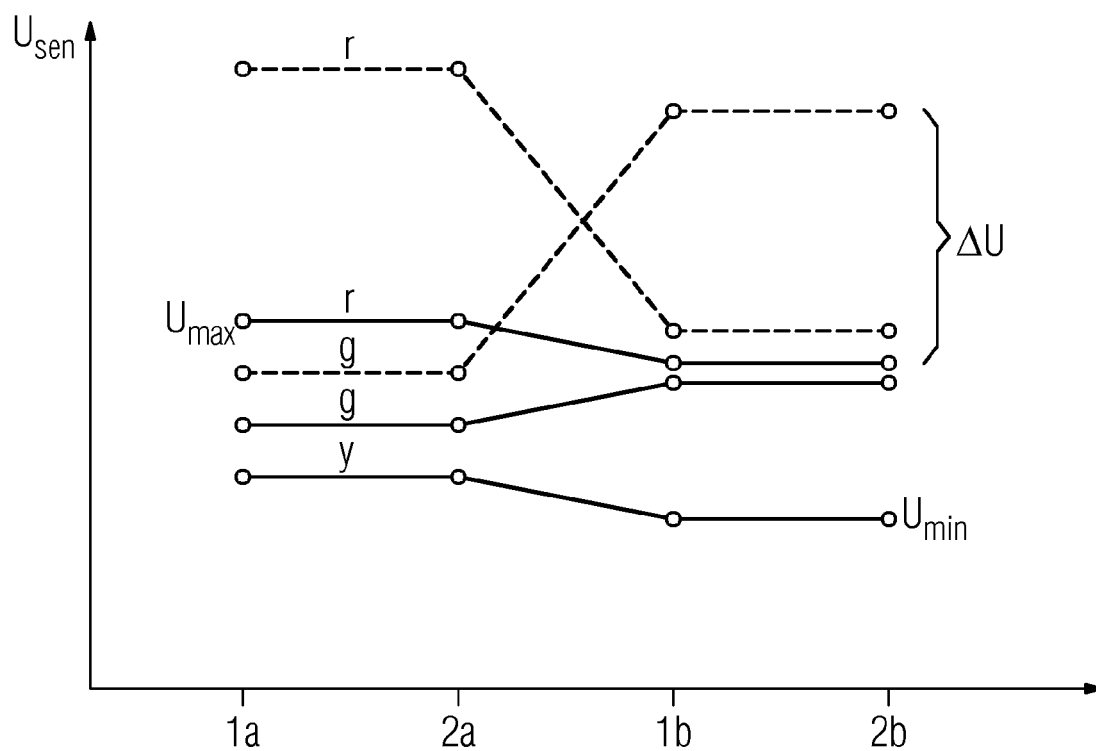
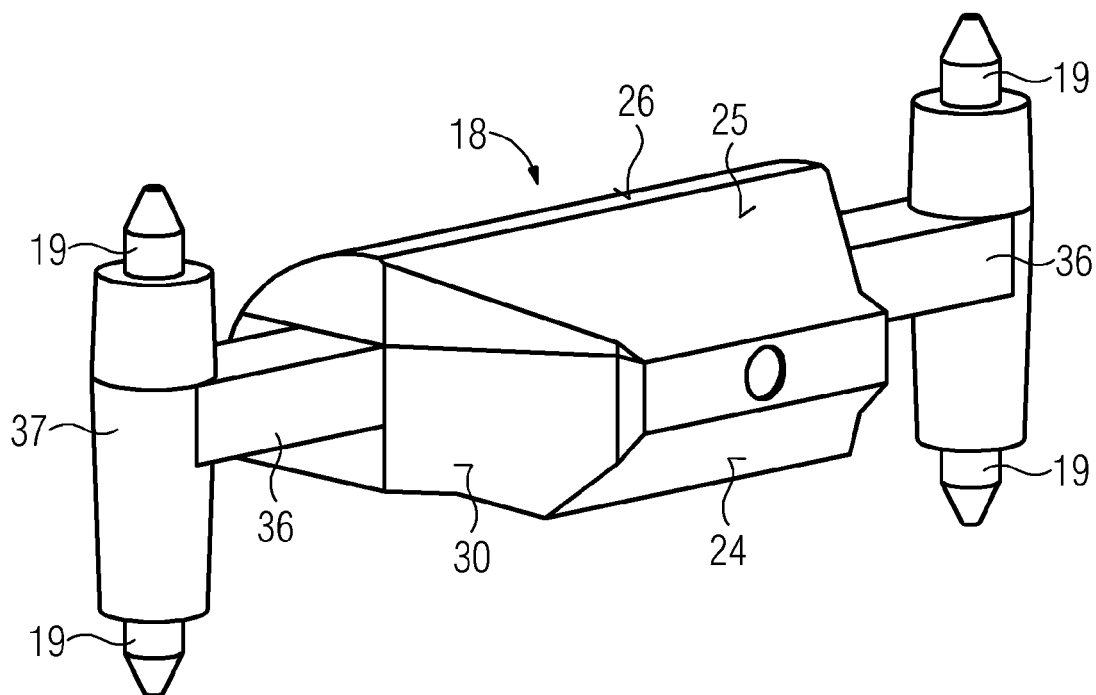


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 1160

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 218156 A1 (SWARCO FUTURIT VERKEHRSSIGNALSYSTEME GMBH [AT]) 24. März 2016 (2016-03-24) * Absätze [0056], [0057] * * Abbildung 6 *	1-3, 5-11,15	INV. F21V23/04 G08G1/095 ADD. F21Y115/10
X	DE 10 2014 219687 A1 (SIEMENS AG [DE]) 31. März 2016 (2016-03-31) * Abbildungen 1, 2 * * Absätze [0053] - [0058] *	1,3,4,8, 9,15	
X	EP 0 935 145 A1 (IMS IND MICRO SYSTEM AG [CH]) 11. August 1999 (1999-08-11) * Absätze [0024], [0034] - [0038] * * Abbildungen 7-9 *	1,2,15	
X	WO 02/23954 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 21. März 2002 (2002-03-21) * Abbildung 1 * * Seite 3, Zeilen 26, 27 *	1,2,12 14	
A	WO 2011/086027 A1 (SIEMENS AG [DE]; TEMMING RUDOLF [DE]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) * Abbildungen 1-3 *	1,4,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21V F21Y F21W G08G
A	WO 2011/067311 A1 (OSRAM GMBH [DE]; OSRAM SPA [IT]; BIZZOTTO ALESSANDRO [IT]; PREUSCHL TH) 9. Juni 2011 (2011-06-09) * Abbildung 2 *	1,12,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2018	Prüfer Allen, Katie
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 20 1160

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102015218156 A1	24-03-2016	AT 516298 A1	15-04-2016
			DE 102015218156 A1	24-03-2016
15	DE 102014219687 A1	31-03-2016	DE 102014219687 A1	31-03-2016
			EP 3167227 A1	17-05-2017
			WO 2016050523 A1	07-04-2016
20	EP 0935145 A1	11-08-1999	AT 217710 T	15-06-2002
			AU 2044199 A	23-08-1999
			BR 9907652 A	21-11-2000
			CA 2318235 A1	12-08-1999
			DE 59901442 D1	20-06-2002
			EP 0935145 A1	11-08-1999
25			EP 1053489 A2	22-11-2000
			US 6707435 B1	16-03-2004
			WO 9940459 A2	12-08-1999
			ZA 9900798 B	02-08-1999
30	WO 0223954 A1	21-03-2002	AT 313239 T	15-12-2005
			CN 1393118 A	22-01-2003
			DE 60115927 T2	24-08-2006
			EP 1321012 A1	25-06-2003
			JP 4749653 B2	17-08-2011
			JP 2004509431 A	25-03-2004
35			TW 512548 B	01-12-2002
			US 6445139 B1	03-09-2002
			WO 0223954 A1	21-03-2002
40	WO 2011086027 A1	21-07-2011	DE 102010005088 A1	21-07-2011
			WO 2011086027 A1	21-07-2011
	WO 2011067311 A1	09-06-2011	CN 102630289 A	08-08-2012
			EP 2480825 A1	01-08-2012
			JP 2013513200 A	18-04-2013
			JP 2014197712 A	16-10-2014
45			KR 20120104277 A	20-09-2012
			US 2012235576 A1	20-09-2012
			WO 2011067311 A1	09-06-2011
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]