



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 018 349.6**
(22) Anmeldetag: **17.09.2012**
(43) Offenlegungstag: **20.03.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.05.2024**

(51) Int Cl.: **F21V 5/04 (2006.01)**
F21S 43/00 (2018.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
SBF Spezialleuchten GmbH, 04316 Leipzig, DE

(74) Vertreter:
**Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,
93049 Regensburg, DE**

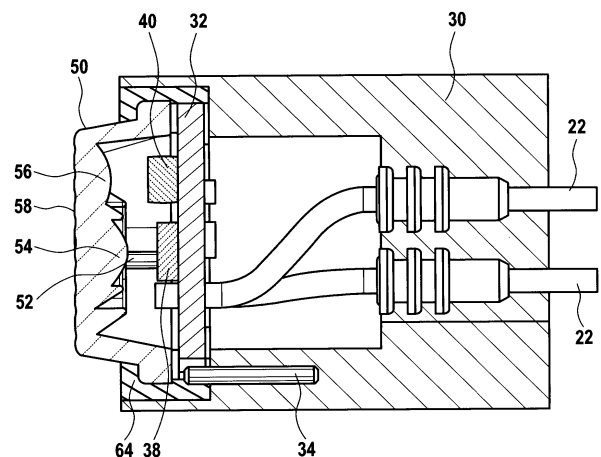
(72) Erfinder:
**Heilmann, Andreas, 04316 Leipzig, DE; Heine,
Bernd, 04316 Leipzig, DE; Künstler, Rolf, 99817
Eisenach, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	101 45 963	A1
DE	10 2006 051 542	A1
DE	10 2010 013 484	A1
DE	10 2011 053 805	A1

(54) Bezeichnung: **Leuchte für Fahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Eine Leuchte (10) für Fahrzeuge, insbesondere ein Kennlicht für Schienenfahrzeuge, enthält eine erste Leuchtdiode (38), welche erste charakteristische Eigenschaften aufweist, und/oder eine zweite Leuchtdiode (40), welche von den ersten charakteristischen Eigenschaften verschiedene zweite charakteristische Eigenschaften aufweist, wobei die Anordnungspositionen der ersten Leuchtdiode (38) und der zweiten Leuchtdiode (40) nebeneinander auf einer Trägerplatte (32) sind; und ein Optikelement (50), welches in Abstrahlrichtung vor den Leuchtdioden (38, 40) angeordnet ist. Dabei weist das Optikelement (50) auf seiner den Leuchtdioden (38, 40) zugewandten Seite einen ersten Linsenabschnitt (54) zum Parallelrichten eines von der ersten Leuchtdiode (38) abgestrahlten Lichts und einen zweiten Linsenabschnitt (56) zum Parallelrichten eines von der zweiten Leuchtdiode (40) abgestrahlten Lichts auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge.

[0002] Außenlichtanordnungen für (Schienen-)Fahrzeuge weisen typischerweise eine Außenleuchte in Form eines Scheinwerfers bzw. Fernlichts und/oder eine Außenleuchte in Form eines Kennlichts (Signallicht oder Schlusslicht) auf. Es ist inzwischen üblich, die Außenleuchten einer solchen Außenlichtanordnung jeweils mit Leuchtdioden zu bestücken, welche im Vergleich zum Beispiel zu einem Halogen-Leuchtmittel eine höhere Energieeffizienz und längere Wartungsintervalle aufweisen. Darüber hinaus sind auch kombinierte Kennlichter bekannt, welche wahlweise als weißes Signallicht oder rotes Schlusslicht bei einem Schienenfahrzeug eingesetzt werden können.

[0003] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2011 053 805 A1 offenbart eine LED-Leuchte für Schienenfahrzeuge zur Verwendung als Signal- leuchte oder als Scheinwerfer. Die LED-Leuchte umfasst ein optisches System mit einer Projektionsfunktion und einer Streufunktion. Das optische System besitzt eine erste Hochleistungs-LED einer ersten Farbe, wenigstens eine weitere Hochleistungs-LED der ersten Farbe und ein scheibenförmiges optisches Bauelement. Eine Seite des optischen Bauelements ist mit einer fresnelschen Linsenstruktur versehen und die andere Seite des optischen Bauelements ist mit einer Streustruktur versehen. Die erste Hochleistungs-LED ist auf der optischen Achse des optischen Bauelements angeordnet, wobei wenigstens eine weitere Hochleistungs-LED der ersten Farbe in einem Abstand dazu angeordnet ist.

[0004] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2006 051 542 A1 offenbart einen LED-Signalscheinwerfer, der ein erstes LED-Feld mit verschiedenfarbigen LEDs zur Verwendung als Signalleuchte umfasst. Ferner umfasst der Signalscheinwerfer ein zweites LED-Feld mit einer Anzahl von Hochleistungs-LEDs zur Verwendung als Scheinwerfer. Der Signalscheinwerfer kann auch an schwierige Einbausituationen angepasst werden.

[0005] Die deutsche Patentanmeldung DE 101 45 963 A1 betrifft eine Fahrzeuglampe mit einer Vielzahl von LEDs. Vor der Lichtquelle, aus der Vielzahl der LEDs, sind Fresnel-Linsen angeordnet. Eine Zerstreuungslinse, mit einer Vielzahl von Zerstreuungslinsenelementen, ist vor der Vielzahl von Fresnel-Linsen angeordnet und eine Sammellinse ist vor der Vielzahl von Zerstreuungslinsen angeordnet.

[0006] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2010 013 484 A1 betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Zugfahrzeuge und Anhänger. Den Lichtquellen unterschiedlichen Lichterzeugungstyps ist mindestens ein Optikelement zur Bildung eines Lichtmoduls zugeordnet.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Leuchte für Fahrzeuge zu schaffen, die variabel eingesetzt werden kann und dennoch kompakt aufgebaut ist.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchte mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Leuchte für Fahrzeuge weist eine erste Leuchtdiode, welche weißes Licht emittiert, und eine zweite Leuchtdiode, welche rotes Licht emittiert, auf, wobei die erste Leuchtdiode und die zweite Leuchtdiode nebeneinander auf der Trägerplatte angeordnet sind. Ein Optikelement ist vorgesehen, welches in Abstrahlrichtung vor der ersten Leuchtdiode und der zweiten Leuchtdiode angeordnet ist.

[0010] Das Optikelement weist auf seiner den Leuchtdioden zugewandten Seite einen ersten Linsenabschnitt, der eine Fresnellinse ist und zum Parallelrichten eines von der ersten Leuchtdiode abgestrahlten Lichts dient, auf. Ein zweiter Linsenabschnitt des Optikelements ist eine Sammellinse, die zum Parallelrichten eines von der zweiten Leuchtdiode abgestrahlten Lichts dient.

[0011] Diese Leuchte weist mehrere Lichtmodule auf, die mit ein oder zwei Leuchtdioden mit unterschiedlichen charakteristischen Eigenschaften bestückt sind, so dass die Leuchte wahlweise als eine Leuchte mit durch die erste Leuchtdiode bestimmten Eigenschaften und als eine Leuchte mit durch die zweite Leuchtdiode bestimmten Eigenschaften aufgebaut und eingesetzt bzw. betrieben werden kann.

[0012] Unter den charakteristischen Eigenschaften einer Leuchtdiode werden in diesem Zusammenhang insbesondere ihr Farbort, ihre Lichtstärke, ihre Strahlcharakteristik und dergleichen verstanden. Die erste und die zweite Leuchtdiode unterscheiden sich dabei in einer oder mehreren charakteristischen Eigenschaft voneinander und können andererseits auch in einer oder mehreren charakteristischen Eigenschaften übereinstimmen. Beispielsweise können die erste und die zweite Leuchtdiode unterschiedliche Farborte aufweisen, aber eine im

Wesentlichen gleiche Lichtstärke besitzen, oder umgekehrt.

[0013] Die Leuchte der Erfindung ist insbesondere für Schienenfahrzeuge geeignet. In diesem Fall ist die Leuchte erfindungsgemäß als ein Kennlicht mit einer weißen ersten Leuchtdiode und einer roten zweiten Leuchtdiode ausgestaltet.

[0014] Es müssen daher nicht unterschiedliche Optikelemente für die verschiedenen Leuchtdioden bzw. Leuchtenfunktionen verwendet werden. Von einem solchen Optikelement im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein Optikelement zu unterscheiden, welches als gemeinsame Abdeckung für eine große Anzahl von Leuchtdioden oder anderen Lichtquellen oder sogar zur Abdeckung aller Leuchtdioden oder Lichtquellen einer Leuchte dient. Das Optikelement ist vorzugsweise einschließlich der ersten und zweiten Linsenabschnitte als ein Bauteil ausgebildet, besonders bevorzugt als Spritzgussteil aus einem zumindest teilweise transparenten Kunststoffmaterial.

[0015] Die Anordnung der ersten und der zweiten Leuchtdiode auf der Trägerplatte ist vorzugsweise so gewählt, dass eine Leuchtdiode in Bezug auf eine Hauptabstrahlrichtung der Leuchte im Wesentlichen zentral angeordnet ist oder die beiden Leuchtdioden in Bezug auf eine Hauptabstrahlrichtung der Leuchte im Wesentlichen symmetrisch angeordnet sind.

[0016] Zu den Leuchtdioden gehören in diesem Zusammenhang insbesondere „klassische“ Leuchtdioden (LEDs), organische Leuchtdioden, Leuchtdioden-Chips, Leuchtdioden in SMD-Bauweise und dergleichen.

[0017] Die Trägerplatte ist vorzugsweise als Leiterplatte ausgebildet. Alternativ können aber auch andere Trägerplatten bevorzugt aus Kunststoff eingesetzt werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Linsenabschnitt des Optikelements als eine Sammellinse oder Fresnellinse ausgebildet.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der zweite Linsenabschnitt des Optikelements als eine Sammellinse oder Fresnellinse ausgebildet.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Optikelement auf seiner den Leuchtdioden abgewandten Abstrahlfläche zumindest teilweise als eine Streulinse ausgebildet. Diese Streulinse bewirkt vorzugsweise eine Aufweitung des von der jeweiligen Leuchtdiode ausgesendeten

und durch den jeweiligen Linsenabschnitt des Optikelements parallel gerichteten Lichts entsprechend den Anforderungen für den jeweiligen Anwendungsfall. Die Streulinse bewirkt bevorzugt eine Aufweitung der Lichtstrahlenbündel in vertikaler und/oder horizontaler Richtung. Die Streulinse ist vorzugsweise im Wesentlichen einheitlich über die gesamte Abstrahlfläche des Optikelements hinweg ausgebildet oder weist zumindest zwei unterschiedlich ausgestaltete Teilbereiche entsprechend den beiden Leuchtdioden auf.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Optikelement auf seiner den Leuchtdioden abgewandten Abstrahlfläche im Bereich des ersten Linsenabschnitts und/oder des zweiten Linsenabschnitts ein Streuprisma auf. Dieses Streuprisma bewirkt vorzugsweise eine stärkere Aufweitung des von der jeweiligen Leuchtdiode ausgesendeten und durch den jeweiligen Linsenabschnitt des Optikelements parallel gerichteten Lichts entsprechend den Anforderungen für den jeweiligen Anwendungsfall, bevorzugt in vertikaler oder horizontaler Richtung. Das Streuprisma ist vorzugsweise zusätzlich zu der Ausbildung der Abstrahlfläche des Optikelements als Streulinse vorgesehen.

[0022] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Leuchte mehrere Lichtmodule auf, welche jeweils eine erste Leuchtdiode und eine zweite Leuchtdiode auf einer Trägerplatte sowie ein oben beschriebenes Optikelement vor den Leuchtdioden aufweisen. Durch den Aufbau einer Leuchte aus mehreren solchen Lichtmodulen kann die Leuchte sehr schnell und einfach an die vorgegebene Ausgestaltung zum Beispiel einer Außenlichtanordnung eines Schienenfahrzeuges angepasst werden. Bei diesem Konzept muss nur eine größere Anzahl von Lichtmodulen vorgehalten werden, aus denen dann nach dem Baukastenprinzip unterschiedliche Leuchten zusammengesetzt werden können. Auf diese Weise ergeben sich mehr Designfreiheitsgrade und kürzere Entwicklungszeiten. Unter einem Lichtmodul soll in diesem Zusammenhang eine optisch und elektrisch autarke Einheit verstanden werden. Die mehreren Lichtmodule einer Leuchte können wahlweise gleich oder unterschiedlich zueinander ausgestaltet sein (insbesondere hinsichtlich optischer Eigenschaften und Dimensionierung).

[0023] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Leuchte mehrere oben beschriebene Anordnungen mit jeweils einer ersten Leuchtdiode und einer zweiten Leuchtdiode auf einer gemeinsamen Trägerplatte auf, wobei die Anordnungen mit jeweils einem Optikelement vor den Leuchtdioden ausgestattet sind. Auch bei der Montage mehrerer Leuchtdiodenanordnungen auf einer gemeinsamen Trägerplatte können die oben

beschriebenen Vorteile der individuell vorgesehenen Optikelemente ausgenutzt werden.

[0024] Die beiden vorgenannten Ausgestaltungen der Erfindung können auch miteinander kombiniert werden. D.h. neben einer gemeinsamen Trägerplatte mit mehreren Leuchtdiodenanordnungen können zusätzlich noch ein oder mehrere einzelne Lichtmodule vorgesehen sein.

[0025] In einer noch weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Optikelement mit der Trägerplatte verklebt und/oder vergossen.

[0026] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Schienenfahrzeug, das mit wenigstens einer erfindungsgemäß ausgestalteten Leuchte ausgestattet ist.

[0027] Diese Leuchte des Schienenfahrzeuges ist erfindungsgemäß als ein Kennlicht mit weißen ersten Leuchtdioden (als vorderes Signallicht) und roten zweiten Leuchtdioden (als hinteres Schlusslicht) ausgestaltet.

[0028] Die erfindungsgemäße Leuchte ist insbesondere für Schienenfahrzeuge wie beispielsweise Züge, Hochgeschwindigkeitszüge, Straßenbahnen, S-Bahnen, U-Bahnen, usw. in vorteilhafter Weise einsetzbar.

[0029] Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter, nicht-einschränkender Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen besser verständlich. Darin zeigen, größtenteils schematisch:

Fig. 1 eine Darstellung des Aufbaus einer Außenlichtanordnung mit einer Leuchte gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht eines Lichtmoduls der Leuchte von **Fig. 1**;

Fig. 3 eine Darstellung der Leiterplattenbestückung des Lichtmoduls von **Fig. 2**;

Fig. 4A eine Draufsicht eines Optikelements für ein Lichtmodul von **Fig. 2** gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4B eine Draufsicht eines Optikelements für ein Lichtmodul von **Fig. 2** gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 5 eine Schnittansicht einer Leuchtdiodenanordnung für eine Leuchte gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0030] **Fig. 1** zeigt beispielhaft den Grundaufbau einer Außenlichtanordnung mit einer Leuchte

gemäß der Erfindung am Beispiel eines kombinierten Kennlichts für ein Schienenfahrzeug.

[0031] Die Außenlichtanordnung enthält in diesem Ausführungsbeispiel eine als kombiniertes Kennlicht (d.h. Funktionalitäten als weißes Signallicht und als rotes Schlusslicht) ausgestaltete Leuchte 10. In anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann die Außenlichtanordnung neben diesem Kennlicht 10 auch noch eine weitere Leuchte, zum Beispiel eine als Scheinwerfer ausgestaltete Leuchte aufweisen.

[0032] Die Leuchte 10 ist in einem Leuchtengehäuse 14 hinter einer Leuchtenabdeckung 16 angeordnet, welche zumindest teilweise transparent ausgestaltet und vorzugsweise lösbar angebracht ist. Die Leuchte 10 weist eine Trägervorrichtung 18 und mehrere daran montierte Lichtmodule 20 auf. Die Trägervorrichtung 18 ist an dem Leuchtengehäuse 14 angebracht, bevorzugt lösbar daran befestigt. Die Lichtmodule 20 weisen jeweils eine elektrische Anschlussleitung 22 auf, mittels der sie mit einer Steuereinrichtung 24 hinter der Trägervorrichtung 18 verbunden sind und über die sie mit elektrischer Energie versorgt werden können.

[0033] Die Lichtmodule 20 sind jeweils als elektrisch, optisch und vorzugsweise auch thermisch autarke Einheit ausgebildet. Sie haben vorzugsweise eine einheitliche, im Wesentlichen zylindrische Gestaltung (Form und Größe) und weisen einheitliche Anschlussleitungen 22 und einheitliche (z.B. kreisförmige, hexagonale oder oktagonale) Leuchtf lächen auf.

[0034] Der Aufbau eines solchen Lichtmoduls 20 der Leuchte 10 wird nun anhand der **Fig. 2** bis 4 näher erläutert.

[0035] Das Lichtmodul 20 weist ein beispielsweise im Wesentlichen zylindrisches Modulgehäuse 30 auf. Das Modulgehäuse 30 ist zum Beispiel als Spritzguss- oder Strangpressprofil ausgebildet. Es bietet einen Staub- und Feuchtigkeitsschutz für die elektrischen Komponenten des Lichtmoduls 20.

[0036] In dem Modulgehäuse 30 ist eine Trägerplatte 32 in Form einer Leiterplatte angeordnet. Diese Trägerplatte 32 ist im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse (Rechts/Links-Richtung in **Fig. 2**) des Modulgehäuses 30 ausgerichtet (Oben/ Unten-Richtung in **Fig. 2**). Die Trägerplatte 32 ist in dem Modulgehäuse 30 mit Hilfe eines oder mehrerer Positionierstifte 34 richtig positioniert und ausgerichtet, welche in eine entsprechende Aussparung 35 in der Trägerplatte 32 eingreifen.

[0037] Auf dieser Trägerplatte 32 sind die elektrischen Komponenten des Lichtmoduls 20 montiert.

Zur Energieversorgung und Ansteuerung der elektrischen Komponenten ist die Trägerplatte 32 mit mehreren elektrischen Anschlüssen 36 versehen, mit welchen die elektrischen Anschlussleitungen 22 elektrisch leitend verbunden werden. Die elektrischen Anschlussleitungen 22 sind rückwärtig (rechts in Fig. 2) aus dem Modulgehäuse 30 herausgeführt.

[0038] Wie in Fig. 2 und 3 dargestellt, gehören zu den elektrischen Komponenten des Lichtmoduls 20 insbesondere (genau) eine erste Leuchtdiode 38 und (genau) eine zweite Leuchtdiode 40. Die erste Leuchtdiode 38 ist im Wesentlichen zentral auf der Trägerplatte 32 angeordnet und emittiert weißes Licht, so dass sie die Funktion des vorderen Signallichts eines Schienenfahrzeuges erfüllt. Die zweite Leuchtdiode 40 ist außermittig neben der ersten Leuchtdiode 38 auf der Trägerplatte 32 angeordnet und emittiert rotes Licht, so dass sie die Funktion des hinteren Schlusslichts eines Schienenfahrzeuges erfüllt. Farborte und Lichtstärken der beiden Leuchtdioden 38, 40 sind so gewählt, dass sie den Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalles genügen, d.h. zum Beispiel die Normvorschriften im Bereich der Schienenfahrzeuge erfüllen.

[0039] Die beiden Leuchtdioden 38, 40 sind beispielsweise über Anschluss pads auf der Trägerplatte 32 montiert, wie in Fig. 3 veranschaulicht. Im Fall der ersten Leuchtdiode 38 ist wegen der geforderten höheren Leistung zusätzlich ein Kühlpad 42 vorgesehen.

[0040] Der über zwei elektrische Anschlussleitungen 22 gespeiste Stromkreis für die erste Leuchtdiode 38 enthält außerdem einen ersten Schutzkondensator 44a und eine erste Schutzdiode 46a, wobei der erste Schutzkondensator 44a beispielsweise parallel zur ersten Leuchtdiode 38 geschaltet ist und die erste Schutzdiode 46a beispielsweise in Reihe zur ersten Leuchtdiode 38 geschaltet ist. Der über zwei weitere elektrische Anschlussleitungen 22 gespeiste Stromkreis für die zweite Leuchtdiode 40 enthält in analoger Weise außerdem einen zweiten Schutzkondensator 44b und eine zweite Schutzdiode 46b, wobei der zweite Schutzkondensator 44b beispielsweise parallel zur zweiten Leuchtdiode 40 geschaltet ist und die zweite Schutzdiode 46b beispielsweise in Reihe zur zweiten Leuchtdiode 40 geschaltet ist. Selbstverständlich können die Stromkreise der beiden Leuchtdioden 38, 40 auch noch weitere Komponenten enthalten, die hier nicht dargestellt sind.

[0041] Die beiden Leuchtdioden 38, 40 können über die insgesamt vier elektrischen Anschlussleitungen 22 von der Steuereinrichtung 24 der Leuchte 10 unabhängig voneinander angesteuert und mit elektrischer Energie versorgt werden.

[0042] Obwohl nicht dargestellt, kann wahlweise auch auf eine der beiden Leuchtdioden 38, 40 verzichtet werden. D.h. das Lichtmodul 20 kann auch nur mit einer weißen Leuchtdiode oder nur mit einer roten Leuchtdiode bestückt werden. Falls insgesamt nur eine Leuchtdiode für das Lichtmodul 20 vorgesehen ist, wird dieses bevorzugt an der Position der ersten Leuchtdiode 38 zentral montiert.

[0043] Wie in Fig. 3 dargestellt, weist die Trägerplatte 32 zudem zwei Positionierlöcher 48 zum korrekten Positionieren eines Optikelements 50 relativ zu den beiden Leuchtdioden 38, 40 auf der Trägerplatte 32 auf. Das Optikelement 50 weist zu diesem Zweck entsprechende Positionierstifte 52 auf, welche in diese Positionierlöcher 48 eingreifen (vgl. Fig. 2).

[0044] Das Optikelement 50 ist ein transparenter Körper, beispielsweise ein Spritzgussteil aus einem transparenten Kunststoffmaterial (z.B. PC). Das Optikelement 50 wird nach seiner richtigen Positionierung mit der Trägerplatte 32 verklebt und in dem Modulgehäuse 30 vergossen (Bezugsziffer 64).

[0045] Wie insbesondere in Fig. 2 zu erkennen, ist für die zwei Leuchtdioden 38, 40 des kombinierten Lichtmoduls 20 ein gemeinsames Optikelement 50 vorgesehen. Auf seiner den Leuchtdioden zugewandten Innenseite weist das Optikelement 50 deshalb einen im Wesentlichen mittigen ersten Linsenabschnitt 54 und einen außermittigen zweiten Linsenabschnitt 56 auf. Der erste Linsenabschnitt 54 ist der ersten Leuchtdiode 38 entsprechend positioniert und vorzugsweise als Fresnellinse ausgestaltet, um das von der ersten Leuchtdiode 38 emittierte Licht parallel zu richten. Der zweite Linsenabschnitt 56 des Optikelements 50 ist der zweiten Leuchtdiode 40 entsprechend positioniert und vorzugsweise als einfache Sammellinse ausgestaltet, um das von der zweiten Leuchtdiode 40 emittierte Licht parallel zu richten. Die Sammellinse des zweiten Linsenabschnitts 56 kann dabei zum Teil innerhalb des äußeren Fresnel-Ringes des ersten Linsenabschnitts 54 angeordnet sein.

[0046] Das von der ersten Leuchtdiode 38 emittierte Licht und das von der zweiten Leuchtdiode 40 emittierte Licht gelangen so im Wesentlichen als parallele Strahlenbündel zur Abstrahlfläche 58 des Optikelements 50.

[0047] Diese Abstrahlfläche 58 des Optikelements 50 ist an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst, um insbesondere die jeweiligen Anforderungen an die Lichtcharakteristik zu erfüllen. In einem in Fig. 4A dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Abstrahlfläche 58 deshalb in Form einer Streulinse 60 ausgebildet, um die parallelen Strahlenbündel in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung auf-

zuweiten. Die Abstrahlwinkel in horizontaler und vertikaler Richtung können dabei gleich oder unterschiedlich zueinander sein.

[0048] In einem in **Fig. 4B** dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel weist diese Abstrahlfläche 58 des Optikelements 50 neben der Streulinse 60 noch ein Prisma 62 auf. Dieses Streuprisma 62 ist im Wesentlichen im Bereich des ersten Linsenabschnitts 54 des Optikelements 50 angeordnet und soll eine zusätzliche horizontale Aufweitung des Strahlenbündels der ersten Leuchtdiode 38 bewirken.

[0049] Für den Aufbau eines Kennlichts für ein Schienenfahrzeug werden mehrere Lichtmodule 20 mit dem oben beschriebenen Aufbau auf der Trägervorrichtung 18 montiert. In einer Ausführungsform werden beispielsweise etwa dreißig bis fünfzig Lichtmodule 20 eingesetzt, in einer speziellen Ausführungsform zum Beispiel 43 Lichtmodule 20. Dabei können alle Lichtmodule 20 mit einem Optikelement 50 gemäß **Fig. 4A** ausgestattet sein oder alle Lichtmodule 20 mit einem Optikelement 50 gemäß **Fig. 4B** ausgestattet sein. In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung werden 32 Lichtmodule mit einem Optikelement 50 gemäß **Fig. 4A** zusammen mit 11 Lichtmodulen mit einem Optikelement 50 gemäß **Fig. 4B** verbaut. Durch die Verwendung der Lichtmodule 20 mit einem Optikelement 50 gemäß **Fig. 4B** wird für das Kennlicht eine Strahlcharakteristik mit einer horizontalen Strahlaufweitung auf $\pm 45^\circ$ erzielt, wie sie in den diversen Normvorschriften für Schienenfahrzeuge gefordert wird.

[0050] In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung hat die Abstrahlfläche 58 des Optikelements 50 einen Durchmesser (Abmessung in Oben-/Unten-Richtung in **Fig. 2**) im Bereich von etwa 15 mm, hat das Optikelement 50 eine Höhe (Abmessung in Rechts/Links-Richtung in **Fig. 2**) im Bereich von 6 mm (ohne Streuprisma 62) bzw. von etwa 7,5 mm (mit Streuprisma 62) und hat das Lichtmodul 20 bzw. sein Modulgehäuse 30 einen Außendurchmesser im Bereich von etwa 20 mm. Selbstverständlich können auch andere Zahlenwerte gewählt werden. Die konvexen Krümmungen der beiden Linsenabschnitte 54, 56 des Optikelements 50 sind auf die jeweiligen Leuchtdioden 38, 40 und deren Positionierung relativ zum Optikelement 50 abgestimmt.

[0051] In der Darstellung von **Fig. 1** ist die Leuchte 10 aus mehreren Lichtmodulen 20 aufgebaut, die jeweils im Wesentlichen die gleiche Baulänge haben und im Wesentlichen in einer Ebene auf der Trägervorrichtung 18 in dem Leuchtgehäuse 14 angeordnet sind. In anderen Ausführungsbeispielen der Erfindung können diese Lichtmodule 20 auch in unterschiedlichen Ebenen, zum Beispiel terrassenartig angeordnet sein und/oder unterschiedliche Bau-

längen besitzen. Die konkrete Ausgestaltung der Leuchte 10 hängt dabei insbesondere von dem vom Fahrzeughersteller gewünschten Design und dem zur Verfügung stehenden Bauraum ab.

[0052] In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis 4 ist die Leuchte 10 aus mehreren, vorzugsweise autarken Lichtmodulen 20 aufgebaut. Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, sind im Rahmen der Erfindung auch andere Konstruktionen möglich.

[0053] In dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 5** sind mehrere Paare von ersten und zweiten Leuchtdioden 38, 40 auf einer gemeinsamen Trägerplatte 70 angeordnet. Jedem Leuchtdiodenpaar 38, 40 ist ein Optikelement 50 zugeordnet. Wahlweise ist die gemeinsame Trägerplatte 70 über elektrische Anschlussleitungen 22 mit der Steuereinrichtung 24 verbunden oder sind die einzelnen Leuchtdiodenpaare 38, 40 über separate elektrische Anschlussleitungen 22 mit der Steuereinrichtung 24 verbunden. Die Anordnung der ersten und zweiten Leuchtdioden 38, 40 und die Anordnung und der Aufbau des Optikelements 50 entsprechen jeweils jenen in einem Lichtmodul 20 des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels.

[0054] Wie im obigen Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis 4 können auch bei dieser Ausführungsform die einzelnen Anordnungen auf der gemeinsamen Trägerplatte 70 jeweils nur mit einer ersten oder zweiten Leuchtdiode 38, 40 bestückt werden, gleiche oder unterschiedliche Varianten des Optikelements 50 haben, und dergleichen.

[0055] Die Ausführungsbeispiele der **Fig. 1** bis 4 einerseits und der **Fig. 5** andererseits können wahlweise auch miteinander kombiniert werden.

BEZUGSZIFFERNLISTE

10	Leuchte, insbesondere Kennlicht
14	Leuchtgehäuse
16	Leuchtenabdeckung
18	Trägervorrichtung
20	Lichtmodul
22	elektrische Anschlussleitung
24	Steuereinrichtung
30	Modulgehäuse
32	Trägerplatte
34	Positionierstift
35	Aussparung
36	elektrische Anschlüsse
38	erste Leuchtdiode (weiß)

40	zweite Leuchtdiode (rot)
42	Kühlpad
44a, b	Schutzkondensatoren
46a, b	Schutzdioden
48	Positionierloch
50	Optikelement
52	Positionierstift
54	erster Linsenabschnitt (Fresnel- linse)
56	zweiter Linsenabschnitt (Sammel- linse)
58	Abstrahlfläche
60	Streulinse
62	(Streu-)Prisma
64	Vergussmasse
70	gemeinsame Leiterplatte

4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Optikelement (50) auf seiner den Leuchtdioden (38, 40) abgewandten Abstrahlfläche (58) im Bereich des ersten Linsenabschnitts (54) ein Streuprisma (62) aufweist.

5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Optikelement (50) mit der Trägerplatte (32, 70) verklebt und/oder vergossen ist.

6. Schienenfahrzeug mit wenigstens einer Leuchte (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Schienenfahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leuchte (10) als ein Kennlicht mit weißen ersten Leuchtdioden (38) und roten zweiten Leuchtdioden (40) ausgestaltet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Patentansprüche

1. Leuchte (10) für Fahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge, umfassend eine Trägervorrichtung (18), an der mehrere Lichtmodule (20) angebracht sind und jedes Lichtmodul (20) eine Trägerplatte (32) besitzt, **gekennzeichnet durch**

- eine erste Leuchtdiode (38), welche weißes Licht emittiert,
- eine zweite Leuchtdiode (40), welche rotes Licht emittiert, wobei die erste Leuchtdiode (38) und die zweite Leuchtdiode (40) nebeneinander auf der Trägerplatte (32) angeordnet sind; und
- ein Optikelement (50), welches in Abstrahlrichtung vor der ersten Leuchtdiode (38) und der zweiten Leuchtdiode (40) angeordnet ist, wobei das Optikelement (50) derart ausgebildet ist, dass auf einer den Leuchtdioden (38, 40) zugewandten Seite ein erster Linsenabschnitt (54) eine Fresnellinse und entsprechend zur ersten Leuchtdiode (38) positioniert ist, und ein zweiter Linsenabschnitt (56) eine Sammellinse und entsprechend zur zweiten Leuchtdiode (40), positioniert ist.

2. Leuchte (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Leuchtdiode (38) zentral auf der Trägerplatte (32) und die zweite Leuchtdiode (40) außermittig neben der ersten Leuchtdiode (38) auf der Trägerplatte (32) angeordnet ist.

3. Leuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Optikelement (50) auf seiner den Leuchtdioden (38, 40) abgewandten Abstrahlfläche (58) zumindest teilweise als eine Streulinse (60) ausgebildet ist.

Anhängende Zeichnungen

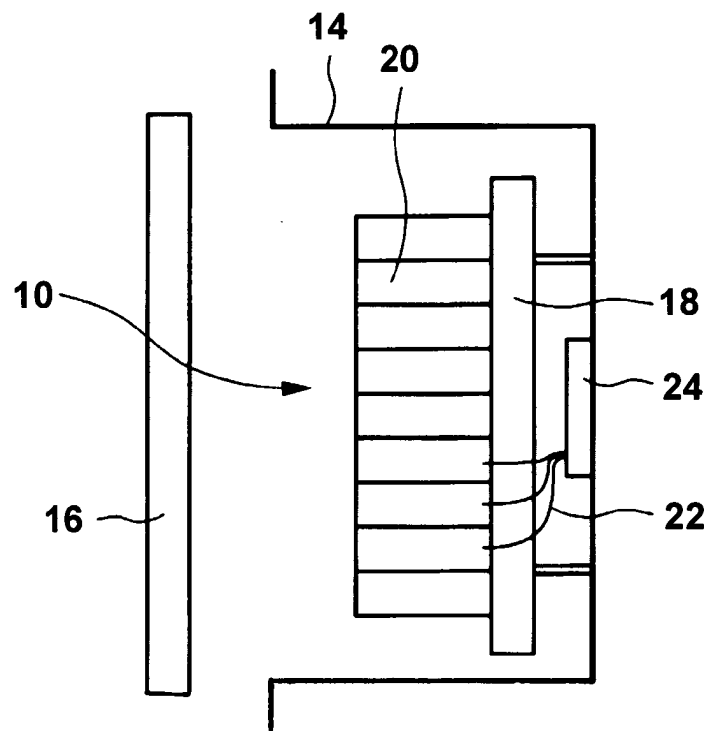


Fig. 1

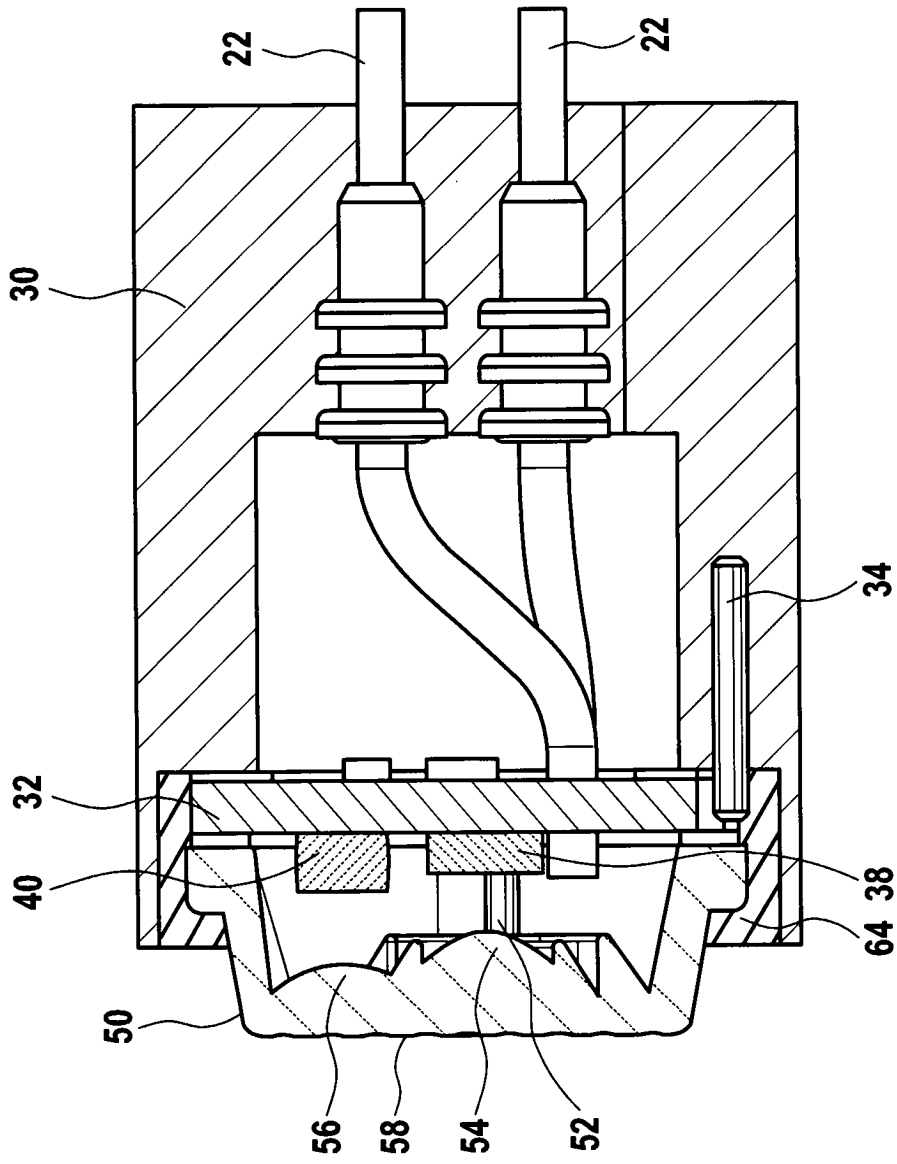


Fig. 2

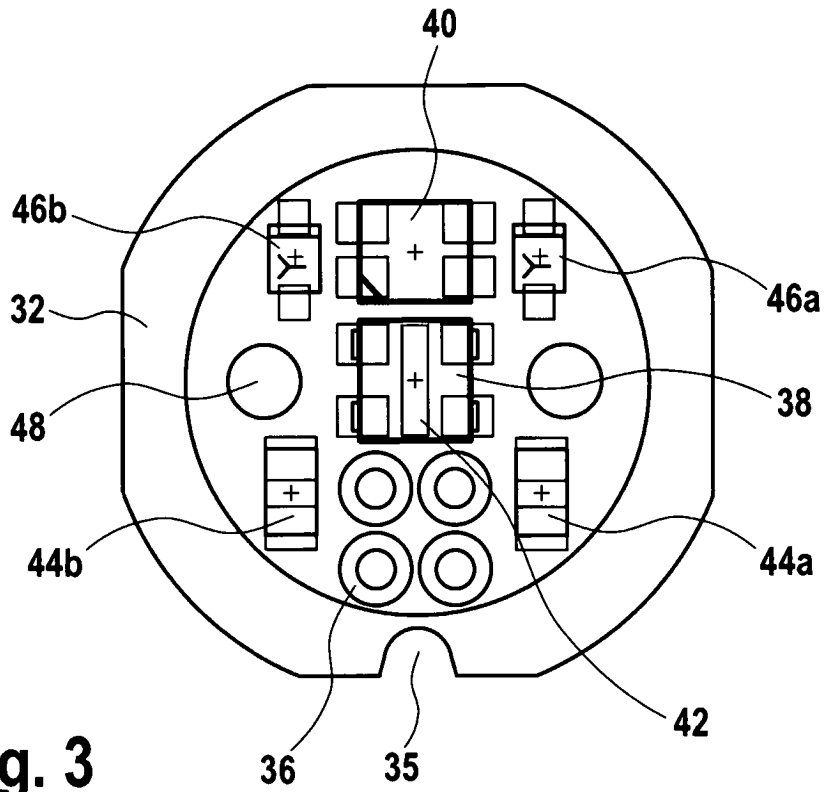


Fig. 3

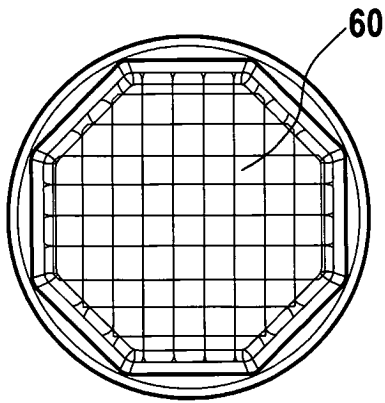


Fig. 4A

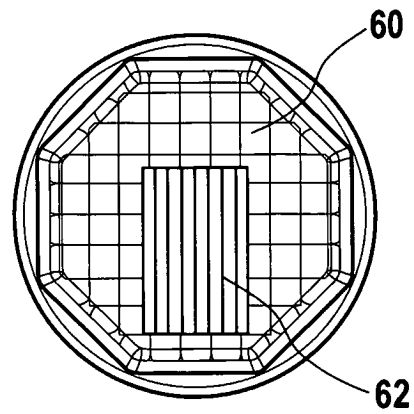


Fig. 4B

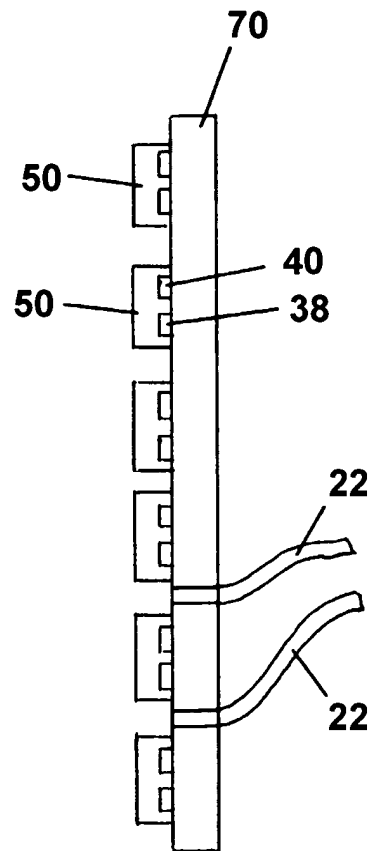


Fig. 5