

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 930 600 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.11.2005 Patentblatt 2005/47

(51) Int Cl.7: **G09F 9/30**, H01L 33/00,
F21V 5/04

(21) Anmeldenummer: **98890135.1**

(22) Anmeldetag: **08.05.1998**

(54) **Optikelement aus LED und zwei Linsen für die Erzeugung eines Lichtpunktes für Verkehrszeichen und Anzeigetafeln**

Optical element comprising LED and two lenses for the generation of pointlike light sources for traffic signs and display panels

Élément optique ayant DEL et deux lentilles pour la génération des points de lumière pour panneaux de signalisation et d'affichage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV SI

(30) Priorität: **19.01.1998 AT 6398**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.07.1999 Patentblatt 1999/29

(73) Patentinhaber: **SWARCO FUTURIT
Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.
7343 Neutal (AT)**

(72) Erfinder:
• **Silhengst, Franz, Ing.
3004 Ollern (AT)**

• **Hofstadler, Friedrich Peter, Dipl.-Ing.
4040 Linz (AT)**
• **Otto, Alexander, Dipl. Ing.
2102 Bisamberg/Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
BARGER, PISO & PARTNER
Mahlerstrasse 9
Postfach 96
1015 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 4 225 139 US-A- 4 425 608
US-A- 5 463 502 US-A- 5 504 350**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no.
288 (E-542), 17. September 1987 & JP 62 088377
A (SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD), 22. April
1987**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 930 600 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Optikelement für Verkehrszeichen, insbesondere Wechselverkehrszeichen, Anzeigetafeln oder dergleichen, das zumindest eine Sammellinse, eine vor der Sammellinse angeordnete Lichtquelle und eine hinter der Sammellinse angeordnete Streulinse umfasst, wobei Sammellinse und Streulinse dieselbe optische Achse aufweisen, auf der auch die Lichtquelle angeordnet ist, und wobei Sammellinse, Streulinse und Lichtquelle von einem gemeinsamen Gehäuse umgeben sind.

[0002] Eine derartige Anzeigetafel ist in der DE 42 25 139 A1 geoffenbart. Das genannte Dokument beschäftigt sich mit dem Problem, bei einer oberhalb des Betrachters montierten Anzeigetafel deren Lichtabstrahlung möglichst nach unten zu richten, ohne die Tafel selbst schräg zu stellen. Die Lösung dieses Problems erfolgt durch eine entsprechende Optik, die aus zwei Elementen besteht, nämlich einer der Lichtquelle nahe liegenden Sammellinse und einem als Streuscheibe bezeichneten Element, das nahe der Sammellinse angeordnet ist und den vorderen Abschluss des Optikelementes bildet. Letztgenanntes Element dient allerdings dazu, das austretende Licht nach unten abzustrahlen.

[0003] In der US 5 504 350 A ist eine Linsenanordnung im Zusammenhang mit einer Laserdiode geoffenbart. Bei den hierin beschriebenen Linsenanordnungen sind Sammel- und Streulinse nicht in einem Abstand voneinander angeordnet, sondern es ist vielmehr die Sammellinse mit einem Abdeckglas und der Streulinse zu einer Einheit verklebt. Überdies ist im Zusammenhang mit diesen Linsenanordnungen ein topfförmiges Gehäuse geoffenbart, in dem lediglich die Sammellinse angeordnet ist; die Streulinse ist auf dem Abdeckglas außerhalb des Gehäuses angeklebt.

[0004] Bisher wurde in Wechselverkehrszeichen das Licht einer oder mehrerer Lampen mittels Lichtleiterfasern auf eine Vielzahl von Lichtpunkten, welche zu Symbolen oder Schriftzeichen angeordnet sind, aufgeteilt und der Wechsel zwischen den Anzeigen durch Ein- und Ausschalten der zugehörigen Lampen bewirkt.

[0005] Seitdem es gelungen ist, Leuchtdioden (LED) mit hoher Lichtbündelung, Lichtstärke und Lebensdauer in einer Vielzahl von Farben bzw. in nahezu allen festgelegten Signalfarben herzustellen, wurde versucht, die Vorteile der Leuchtdioden gegenüber den üblicherweise verwendeten Glühlampen, wie Abstrahlung eines gerichteten Lichtbündels, wesentlich höhere Lebensdauer und sehr günstiges Energieverhältnis bei farbigem Licht, in Werbe- und Informationsschildern und auch der Verkehrssignalisation einzusetzen. Insbesondere wird versucht, die technologisch aufwendige Faseroptik in Wechselverkehrszeichen zu ersetzen. Aber auch der Einsatz in grafikfähigen Anzeigen wird forciert, weil bei entsprechender Beschaltung jede LED einzeln angesteuert werden kann und daher individuell programmierbare Darstellungen und Informationen erlaubt.

[0006] Leuchtdioden unterscheiden sich von herkömmlichen Glühlampen nicht nur durch die Lichterzeugung mittels Halbleitertechnik, welche ein nahezu monochromatisches farbiges Licht erzeugt, sondern auch durch integrierte optische Maßnahmen zur Lichtlenkung, welche einerseits den Nutzlichtanteil verbessern, andererseits universelle, günstige Lichtverteilungskarakteristiken in eng- und breitabsrahenden Ausführungen erzeugen, sodaß die LED ohne weitere optische Maßnahmen direkt als Signallicht eingesetzt werden kann.

[0007] Während für Werbe- und Informationsschilder keine übergeordneten Vorschriften bezüglich ihrer lichttechnischen Eigenschaften bestehen, existieren solche im Bereich der Verkehrstechnik schon lange, wobei insbesondere Lichtfarbe, Helligkeit, Lichtverteilung, Gleichmäßigkeit und vor allem ein geringes Phantomlicht (Vortäuschung eines eingeschalteten Signallichts durch einfallendes Sonnenlicht) vorgeschrieben sind. Die handelsüblichen Bauformen entsprechen diesen Anforderungen nur zum Teil, werden aber trotzdem eingesetzt, solange kundenspezifische Ausführungen der LED völlig unwirtschaftlich und seitens mancher Hersteller auch aus technologischen Gründen derzeit undurchführbar sind.

[0008] Werden in der Verkehrstechnik die LED direkt ohne zusätzliche optische Maßnahmen eingesetzt, so entsprechen Lichtfarbe, Helligkeit und Gleichmäßigkeit zumeist den Vorgaben, die geforderte Lichtverteilung ist oft nur durch Vorschaltung zusätzlicher Linsen erreichbar, Hauptproblem ist das hohe Phantomlicht. Die Linsen- oder Kuppel des in der Regel glasklar transparenten LED-Körpers bündelt einfallendes Sonnenlicht direkt auf die hochreflektierenden Einbauten im Inneren der LED, wie beispielsweise Reflektor und Reflektorrand, Anschlußfahnen und Kontaktstellen, von wo es zurückgeworfen wird. Wegen des glasklaren LED-Körpers ist auch das Phantomlicht relativ weißlich und ungefiltert und erscheint bei ungünstigem Sonnenstand oft heller als das eigentliche Signallicht.

[0009] In der Verkehrstechnik setzt sich die Vorgabe durch, daß zur Phantomlichtbeurteilung ein Sonnenstand von 10 Grad senkrecht über der optischen Achse des Signals (zumeist die Richtung der maximalen Lichtabstrahlung) angenommen wird. Bei solchen Winkeln müssen jedenfalls zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um den oben geschilderten Effekt zu begrenzen.

[0010] Während bei Signalgebern die mit einer Vielzahl von LED in einer festgelegten Anordnung bestückte Signaleinheit in ihrer Gesamtheit bezüglich des Phantomverhaltens untersucht und verbessert werden kann, werden bei Wechselverkehrszeichen vorzugsweise die einzelnen Lichtpunkt-Optiken betrachtet, damit diese in beliebiger Anzahl und Anordnung zu Symbolen oder Schriftzeichen kombiniert werden können.

[0011] Eine bekannte Maßnahme besteht darin, eine Sammellinse in einem passenden Abstand vor eine re-

lativ breitstrahlende LED zu setzen (Fig. 8). Das schräg einfallende Sonnenlicht wird bei genügendem Abstand der LED zur Sammellinse zur Gänze außerhalb der LED vorbeigeführt und an Gehäuseflächen absorbiert. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil eines großen Platzbedarfs und eignet sich deshalb nicht für universelle Anwendung.

[0012] Eine andere Maßnahme besteht in der Vorschaltung von horizontalen Lamellen (Fig. 9 oben) oder Rohrstücken (Fig. 9 Mitte), um das Sonnenlicht abzusichern, auch werden kleine, lange Sonnenblenden bzw. Schuten (Fig. 9 unten), insbesondere bei Mehrfach-LED-Lichtpunkten eingesetzt, wie das prinzipiell auch bei Signalgebern üblich ist. Hier ist insbesondere von Nachteil, daß diese Vorsatzelemente entweder durch eine Frontscheibe vor Witterung und Schmutz geschützt oder häufig gesäubert werden müssen. Sie werden vor allem für LED-Anordnungen im rechteckigen Raster verwendet.

[0013] Eine weitere Maßnahme besteht in der Verwendung von in der Signalfarbe eingefärbten Linsen oder LED-Körpern (tinting). Das Sonnenlicht muß den gefärbten Bauteil zweimal durchlaufen, wobei vor allem die fremden Farbanteile des Lichts ausgefiltert werden, das LED-Licht nur einmal, wobei die Einfärbung für die eigentliche Signalfarbe möglichst durchlässig ist. Hierdurch wird das Sonnenlicht wesentlich geschwächt, das Nutzlicht verringert sich in viel geringerem Maße. Nachteilig ist nicht nur die geringere Nutzlichtstärke, was durch eine höhere Anzahl von Lichtpunkten kompensiert werden muß, sondern auch das Phantomlicht in Signalfarbe, welches gegenüber weißem Phantomlicht in vielen Anwendungen als besonders kritisch angesehen wird.

[0014] Ein weiterer Nachteil ist die üblicherweise kreissymmetrische Lichtabstrahlung der Leuchtdioden, welche dazu führt, dass ein großer Lichtanteil ungenutzt in irrelevante Bereiche abgestrahlt wird, wenn nicht ebenfalls optische Maßnahmen dagegen ergriffen werden.

[0015] Weiters haben handelsübliche Leuchtdioden Abstrahlcharakteristiken, die in der Regel mit der benötigten Lichtverteilung der Lichtpunkte nicht gut übereinstimmen. Hierdurch müssen ohne Zusatzoptik oft unverhältnismäßig mehr LED verwendet werden, nur um in lichtschwachen Bereichen noch ausreichend Licht zu haben. In vielen Fällen kann die geforderte Lichtverteilung überhaupt nicht ohne Zusatzmaßnahmen erreicht werden.

[0016] Aufgabe der Erfindung ist es, eine universelle LED-Optik für Wechselverkehrszeichen zu entwickeln, welche ohne Frontscheibe und mit glatter Außenseite eingesetzt werden kann und die Vorteile der LED, wie geringer Energieverbrauch, lange Lebensdauer und Wartungsfreiheit nützt, andererseits aber nahezu kein Phantomlicht aufweist, welche individuell anpassbare, insbesondere ovale Lichtverteilungen ohne wesentliche Lichtverluste ermöglicht, an unterschiedliche LED-Bau-

formen, LED-Lieferanten oder Abstrahlcharakteristiken adaptierbar ist und einen möglichst geringen Achsabstand benachbarter Optiken erlaubt.

[0017] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0019] Fig. 1 zeigt in Schnitt ein nicht erfindungsgemäßes Beispiel, um das Verständnis der Erfindung zu erleichtern.

[0020] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen Fig. 2 bis Fig. 7 bevorzugte Ausführungsformen im Schnitt, Fig. 8 und 9 bisher gebräuchliche Lösungen im Vergleich.

[0021] Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch eine nicht erfindungsgemäße Optik. Die Lichtquelle 1, in allen Beispielen als LED mit breiter Abstrahlungscharakteristik dargestellt, sendet ihr Licht 6 auf die unmittelbar davor coaxial angeordnete Sammellinse 2. Hierdurch ist einerseits eine bessere Lichtbündelung möglich als durch die Verwendung einer engbündelnden LED, andererseits kann die Lichtbündelung beeinflusst werden. Innerhalb der LED 1 sind Einbauten 19 eingezeichnet. Sie dienen der Stromzuführung und der Positionierung des eigentlich leuchtenden Halbleiterchips 20, bilden aber auch einen Hilfsreflektor 21, der das seitlich abstrahlende Licht in die Hauptabstrahlrichtung reflektiert reflektiert und haben deswegen hochglänzende Oberflächen. Die LED wirkt deswegen für in unmittelbarer Nähe befindliche Optiken nicht als Punktstrahler, sie sendet ein Gemisch von direkten und reflektierten Lichtstrahlen aus. Das Licht kann daher nur sehr mangelhaft fokussiert werden, weshalb für die Linsengeometrien auch keine physikalisch exakten Angaben gemacht werden können, sondern nur qualitative Beschreibungen ihrer Eigenschaften.

[0022] An jeder Stelle der Oberfläche der Sammellinse 2 treten Lichtstrahlenbündel 7 aus, deren Divergenz δ durch die Art und Größe aller Einbauten 19, 20 und 21 bedingt ist und für jede Stelle der Sammellinse 2 eigens bestimmt werden muß. Die Geometrie der Sammellinse wird daher vorzugsweise in iterativen Berechnungen festgelegt. Günstigerweise werden die Lichtstrahlenbündel 7 so abgelenkt, daß möglichst alle ihrer Lichtstrahlen durch die Streulinse 3 fallen, welche in einem bestimmten Abstand coaxial zur Sammellinse angeordnet ist. Dort werden die Lichtstrahlenbündel 7 so abgelenkt oder gestreut, daß die gewünschte Lichtverteilung 8 erzielt wird.

[0023] Der Winkel α gibt die Lichteinfallsgrenze für Störlicht, insbesondere das Licht der tiefstehenden Sonne 12, welches noch kein Phantomlicht erzeugen soll, vor. Die Vorschriften gehen von einem Sonnenstand von 10 Grad senkrecht über der Referenzachse (zumeist die Richtung höchster Nutzlichtintensität) aus. Wegen unvermeidlicher Toleranzen und der Größe des Sonnendurchmessers selbst empfiehlt sich eine Festle-

gung dieses Inklinationswinkels α auf etwa 9 Grad, es kann aber auch ein beliebiger anderer Winkel gewählt werden. Die Größe des Winkels α bestimmt jedenfalls die gesamte Geometrie der Optik.

[0024] Die Geometrie der Streulinse 3 ist so festgelegt, daß die austretenden Lichtstrahlen 8 mit ihren Neigungen β immer unterhalb des Inklinationswinkels α bleiben. Hiedurch wird sichergestellt, daß auch in umgekehrter Richtung kein Sonnenstrahl 12, sofern er unter einem Winkel γ größer/gleich α auf die Optik trifft, den gleichen Weg zurück entweder über den Reflektor 21 oder direkt bis zum Chip 20 der LED 1 findet und so ein Aufleuchten der LED simuliert. Trotzdem können Lichtstrahlen 22 bis zur LED 1 vordringen. Sie treffen dabei auf andere, nicht unmittelbar an der Lichtabstrahlung beteiligte Flächen 23, oder werden oft mehrfach am Glaskörper der LED reflektiert und gebrochen und erzeugen auch auf diese Weise ebenfalls ein gewisses Phantomlicht. Die Länge der Optik wird daher vorzugsweise so festgelegt, daß überhaupt kein Sonnenstrahl 12, der einen Einfallswinkel γ größer/gleich dem Inklinationswinkel α aufweist, bis zur Sammellinse 2 bzw. LED 1 vordringen kann. Dazu ist das Gehäuse innen mit einer möglichst matten, lichtabsorbierenden Oberflächenstruktur, wie z.B. Umfangsrillen und bevorzugt in Schwarz ausgeführt, sodaß es alle auftreffenden Lichtstrahlen 12 möglichst gut absorbieren kann.

[0025] Es ist unmittelbar einsichtig, daß Sonnenstrahlen 12 mit einem beliebig steileren Einfallswinkel γ im Gehäuse 4 weiter vorne absorbiert werden, sodaß für alle Sonnenstände oberhalb dem Inklinationswinkel α die Phantomfreiheit angenommen werden kann.

[0026] Das Gehäuse 4 ist am Umfang vollkommen geschlossen, einerseits, um an jeder Stelle Licht absorbieren zu können, andererseits, um Lichtaustausch innerhalb des Geräts zu verhindern, aber auch um die Verschmutzung der Linsen zu verhindern.

[0027] Die Optik ist in einer Matrixplatte 24 befestigt. Die Abmessungen der Bauteile sind nicht wesentlich größer im Durchmesser als die LED selbst, damit ist auch eine entsprechend dichte Anordnung möglich. Bei Inkaufnahme gewisser Lichtverluste kann der Durchmesser auch noch weiter verringert werden.

[0028] Es ist möglich, zur Erzielung einer glatten Außenseite die Streulinse 3 mit planer Frontfläche auszuführen und die Streuelemente vollständig auf der Innenseite anzubringen, es ist sogar denkbar, die Streulinse 3 vollkommen plan ohne Lichtbrechung auszuführen, wenn die von der Sammellinse 2 erzeugte Lichtverteilung bereits entspricht. In diesem Fall könnte auch anstelle der Streulinsen 3 eine gemeinsame Frontscheibe vor dem Gerät angeordnet werden.

[0029] Fig. 2 zeigt eine Bauform, die im allgemeinen eine geringere Länge als in Fig. 1 aufweist. Die divergierenden Lichtstrahlenbündel 7 kreuzen einander vor dem Auftreffen auf die Streulinse 3 und bilden dort einen Brennfleck 9. Hierzu benötigt die Sammellinse 2 eine höhere Lichtbrechung als im vorigen Beispiel. Je nach

der gewünschten Lichtverteilung 8 und der resultierenden Brechkraft der Streulinse 3 besteht auch hier die Möglichkeit, daß alle Sonnenstrahlen 12, die einen Einfallswinkel γ größer/gleich dem Inklinationswinkel α aufweisen, an der Gehäusewand absorbiert werden.

[0030] Durch den Brennfleck 9 entsteht auch ein Freiraum zwischen Gehäusewand und Nutzlichtstrahlen, welcher entweder durch eine Einschnürung des Gehäuses 4 an dieser Stelle, besser aber durch den Einbau von mindestens einer Blende 10 das Phantomlichtverhalten deutlich verbessern kann.

[0031] Fig. 3 zeigt eine Blende 10 im Bereich des Brennflecks 9, deren Öffnung 11 an den Umfang des Lichtstrahlenbündels 7 angepaßt ist. Sie hält Sonnenstrahlen 12 vom weiteren Eindringen ins Gehäuseinnere vollständig ab.

[0032] Die Lichtabsorption an einer Gehäusewand erfolgt durch einen unvermeidbaren Oberflächenglanz nie vollständig, sodaß an der Gehäusewand diffus reflektierte Lichtstrahlen bis zur LED gelangen können. Eine weitere Verbesserung des Phantomlichteffektes ist dann möglich, wenn alle eindringenden Lichtstrahlen 12 an der Blende 10 abgefangen werden können.

[0033] Fig. 4 zeigt eine solche Optik in Auf- und Grundriß. Die Streulinse 3 besitzt einen Brennpunkt 14 im Bereich des Brennflecks 9, wo sich auch eine Blende 10 befindet. Der Abstand zur Streulinse 3 und die Blendengröße ist dabei so gewählt, daß der Brennpunkt von Sonnenstrahlen 12, welche parallel mit der Neigung des Inklinationswinkels α einfallen, innerhalb der Blende 10 oder knapp dahinter liegt. Damit kann kein Sonnenstrahl weiter ins Innere vordringen.

[0034] Unter Umständen müssen dabei auch geringe Lichtverluste, dargestellt durch den abgeschnittenen Nutzlichtstrahl 13, in Kauf genommen werden. Ebenfalls ist dargestellt, daß die Blende 10 hier im oberen Bereich der Optik nicht erforderlich ist, da keinerlei Sonnenlicht dorthin gelangen kann.

[0035] Die Ausbildung der Streulinse mit Brennpunkt 14 hat zur Folge, daß die Lichtverteilung 8 nach den optischen Abbildungsgesetzen ein auf den Kopf gestelltes Abbild der Blendenöffnung 11 sowie der dort herrschenden Lichtverteilung und -intensität ergibt. Die Festlegung der Lichtverteilung muß in diesem Fall durch geeignete Detailgestaltung der Sammellinse 2 erfolgen, indem die Lichtstrahlenbündel 7 mehr oder weniger verschwenkt werden. Allenfalls treten erhöhte Verluste durch Randlichtstrahlen 13 an der Blende 10, oder nicht mehr auf die Streulinse 3 treffende Nutzlichtstrahlen auf.

[0036] Fig. 4 zeigt weiters, daß der Brennpunkt 14 nur in vertikaler Richtung erforderlich ist. Im Grundriß erkennt man, daß mit Hilfe der vertikalen Streuoptik 15 an der Innenseite der Streulinse 3 eine horizontale Breitenstreuung des abgestrahlten Lichtes 8 erfolgt, sodaß insgesamt eine beliebige ovale Lichtverteilung erzielt werden kann.

[0037] Fig. 5 zeigt die Ablenkung der Lichtverteilung

8 um einen Winkel ϵ , welche durch eine horizontale Linsenstruktur 16 bewirkt wird. Hierdurch wird die Sichtbarkeit in jenen Fällen verbessert, in welchen das Anzeigegerät nicht schräg nach unten verkippt werden kann. Um den gleichen Winkel ϵ verbessert sich auch die Phantomlichtempfindlichkeit, weil auch die Sonnenstrahlen 12 um diesen Betrag nach unten gegen die Blende 10 gelenkt werden.

[0038] Bei allen Ausführungen mit nicht kreissymmetrischen Lichtverteilungen, Blenden und Optiken empfiehlt sich eine unrunde Bauform der Optiken, sodaß die korrekte Montage durch Formschluß sichergestellt ist.

[0039] Fig. 6 zeigt neben der runden Form eine ovale Ausführung für Optiken mit horizontaler Symmetrieachse, insbesondere auch oval abstrahlende Optiken, sowie eine eiförmige Bauform mit nur einer einzigen Positionierungsmöglichkeit.

[0040] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann das Gehäuse 4 auch geteilt ausgeführt werden, wodurch die Blende leicht integriert werden kann. Die Unterteilung erlaubt insbesondere den Aufbau eines Baukastensystems mit unterschiedlichen Lichtverteilungen und herstellerspezifischen LED-Bauformen. Fig. 7 stellt ein solches Baukastensystem mit optischen, mechanischen und elektrischen Schnittstellen dar.

[0041] Im vorderen Gehäuse 4 sind die Streulinse 3 und die Blende 10 untergebracht, das hintere Gehäuse enthält jeweils die Sammellinse und die LED. Während das vordere Gehäuse 4 samt Blende 10 hier gleich ist, variiert das hintere Gehäuse je nach LED-Typ. Da jede LED-Bauform eine eigene Abstrahlungscharakteristik hat, muß auch die Sammellinse individuell angepaßt sein. Wenn im Brennfleck 9 jede LED-Type annähernd die gleiche Lichtverteilung aufweist, kann sie beliebig mit unterschiedlichen Streulinsen 3 kombiniert werden. Diese können dabei die gleiche Außenfassung haben, die unterschiedlichen Streustrukturen befinden sich auf der Innenseite. Oben ist eine LED 1a in SMD-Technik dargestellt, welche praktisch immer auf eine Platine aufgelötet ist. So können alle LED 1a auf einer gemeinsamen Platine 17a, welche auch gleich die Verschaltung und Spannungsversorgung beinhaltet, befestigt sein. Die Platine 17a wird nach dem Löten auf Fortsätze 18a des zugehörigen Gehäuses 4a geschnappt, sodaß die Optiken alle untereinander gestützt und ausgerichtet werden. Selbst die Mischung mit anderen LED-Typen ist möglich, allenfalls muß deren Gehäuse 4b in der Platine 17a ausgespart werden. Unten ist eine LED 1b in Standardbauform $\varnothing 3$ oder $\varnothing 5$ mm dargestellt. Diese kann entweder ebenfalls auf eine Platine 17b aufgelötet werden, hierzu sind für die exakte Positionierung Fortsätze 18b am Gehäuse 4b angebracht. Sie kann aber auch frei verdrahtet werden, was sich vor allem bei geringen Stückzahlen und individuell aufgebauten Geräten empfiehlt.

[0042] Insbesondere bei Freiverdrahtung ist es möglich, die Gehäuseteile gegeneinander zu verschieben und so die Optik zu justieren. Hierzu können an den Be-

rührungsstellen 25 Gewinde, Schnapprillen oder ähnliches angebracht sein. Alle Optiken sind in einer gemeinsamen Matrixplatte 24 befestigt und haben für den Betrachter das gleiche Aussehen. Selbstverständlich können auch verschiedene vordere Gehäuse 4 mit unterschiedlichen Blenden 10 vorhanden sein. Weiters können alle Darstellungen auch mit gefärbten Linsen oder Lichtquellen ausgeführt sein, was das durch die Linsen selbst erzeugte Reflex-Phantomlicht reduziert. Sowohl Sammellinse 2 als auch Streulinse 3 können auch als Fresnellinse ausgeführt sein.

[0043] Die Darstellungen der LED bzw. Lichtquellen sind nur beispielhaft. Die rasante Entwicklung auf diesem Gebiet bringt ständig neue Bauformen und Funktionsprinzipien hervor, welche laufende Adaptionen von Gehäuse 4 und Sammellinse 2 erfordern. Selbstverständlich können auch beliebige andere Lichtquellen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Optikelement für Verkehrszeichen, insbesondere Wechselverkehrszeichen, Anzeigetafeln oder dergleichen, das zumindest eine Sammellinse (2), eine vor der Sammellinse (2) angeordnete Lichtquelle (1) und eine hinter der Sammellinse (2) angeordnete Streulinse (3) umfasst, wobei Sammellinse (2) und Streulinse (3) dieselbe optische Achse aufweisen, auf der auch die Lichtquelle angeordnet ist, und wobei Sammellinse (2), Streulinse (3) und Lichtquelle (1) von einem gemeinsamen Gehäuse (4) umgeben sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein sich aus der Anordnung der Lichtquelle (1) zur Sammellinse (2) ergebender, von dem aus der Sammellinse (2) austretenden, divergierenden Lichtstrahlenbündel (7) gebildeter Brennfleck (9) vor der Streulinse (3) liegt.
2. Optikelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (4) eine Einschnürung, insbesondere eine Blende (10), vorgesehen ist, die im Bereich des Brennflecks (9) angeordnet ist.
3. Optikelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Brennpunkt (14) der Streulinse (3) im Bereich des Brennflecks (9) liegt.
4. Optikelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) innen mit schwarzer Farbe und/oder einer matten Oberflächenstruktur, z.B. Umfangsrillen, versehen ist.

Claims

1. Optical element for traffic signs, in particular varia-

ble traffic signs, display panels or the like, which comprises at least a positive lens (2), a light source (1) arranged upstream of the positive lens (2), and a dispersing lens (3) arranged downstream of the positive lens (2), the positive lens (2) and dispersing lens (3) having the same optical axis on which the light source is also arranged, and the positive lens (2), dispersing lens (3) and light source (1) being surrounded by a common housing (4), **characterized in that** a focal spot (9), resulting from the arrangement of the light source (1) relative to the positive lens (2) and formed by the diverging light beam (7) emerging from the positive lens (2), is situated upstream of the dispersing lens (3).

2. Optical element according to Claim 1, **characterized in that** a constriction, in particular a stop (10), which is arranged in the region of the focal spot (9) is provided in the housing (4).

3. Optical element according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the focal point (14) of the dispersing lens (3) is situated in the region of the focal spot (9).

4. Optical element according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the housing (4) is provided on the inside with a black colour and/or a mat surface structure, for example circumferential grooves.

est situé dans la zone du spot focal (9).

4. Élément optique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le boîtier (4) est pourvu intérieurement d'une couleur noire et/ou est pourvu d'une structure superficielle mate, par exemple des rainures périphériques.

Revendications

1. Élément optique pour des feux de trafic, notamment pour des feux de trafic alternés, des panneaux d'affichage ou analogues, et qui comporte au moins une lentille convergente (2), une source de lumière (1) disposée en avant de la lentille convergente (2) et une lentille divergente (3) disposée en arrière de la lentille convergente (2), la lentille convergente (2) et la lentille divergente (3) possédant le même axe optique, sur lequel est disposée également la source de lumière, et la lentille convergente (2) et la lentille divergente (3) et la source de lumière (1) étant entourées par un boîtier commun (4), **caractérisé en ce qu'un** spot focal (9) résultant de la disposition de la source de lumière (1) par rapport à la lentille convergente (2) et formé par le faisceau de rayonnement lumineux divergent (7) sortant de la lentille convergente (2), est situé en avant de la lentille divergente (3).

2. Élément optique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le boîtier (3) est prévu un rétrécissement, notamment un diaphragme (10), qui est disposé dans la zone du spot focal (9).

3. Élément optique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le foyer (14) de la lentille (3)



