

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 414 A2

(51) Int. Cl.: B61L 5/18 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01225/09

(22) Anmeldedatum: 06.08.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 26.02.2010

(30) Priorität: 20.08.2008
DE 10 2008 039 188.3

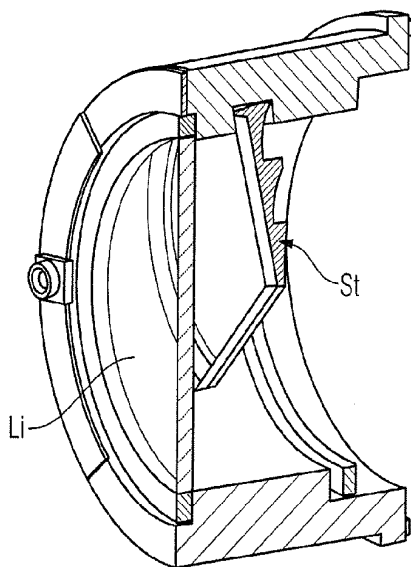
(71) Anmelder:
Siemens Aktiengesellschaft, Wittelsbacherplatz 2
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
Rolf Eckl, 12305 Berlin (DE)
Jörg Liebscher, 38302 Wolfenbüttel (DE)
Dirk Zimmermann, 13053 Berlin (DE)

(74) Vertreter:
Siemens Schweiz AG, Intellectual Property
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich (CH)

(54) Bodennahes Lichtsignal.

(57) Die Erfindung betrifft ein bodennahes Lichtsignal insbesondere für schienengebundene Verkehrswege, mit einer Lichtquelle und einem optischen System zur Signalbegriffsvisualisierung in einen Fernbereich und einen gegenüber diesem schräg nach oben abgewinkelten Nahbereich wobei Mittel zur Phantomlichtreduzierung vorgesehen sind. Um dem bei derartigen bodennahen Lichtsignalen besonders intensiven Phantomeffekt entgegenzuwirken, ist vorgesehen, dass das optische System ein Streuelement (St) in einem Apertursegment des Lichtstromes zur Umlenkung eines Teillichtstromes in den Nahbereich und eine Lichtaustrittsscheibe (Li) mit Graufilterung zur Phantomlichtreduzierung aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein bodennahes Lichtsignal, insbesondere für schienengebundene Verkehrswege, mit einer Lichtquelle und einem optischen System zur Signalbegriffsvisualisierung in einen Fernbereich und einen gegenüber diesem schräg nach oben abgewinkelten Nahbereich, wobei Mittel zur Phantomlichtreduzierung vorgesehen sind.

[0002] Prinzipiell dienen Lichtsignale als Signalgeber oder Symbolanzeiger, die durch Färb- und/oder Formgebung einer Leuchtfläche, d. h. durch die Abstrahlcharakteristik, bestimmte Informationen vermitteln. Dabei handelt es sich häufig um sicherheitsrelevante Informationen, die keinesfalls optisch verfälscht oder durch Fremdlicht überblendet sein dürfen. Das unerwünschte Aufleuchten bzw. Verfälschen eines Lichtpunktes durch Einfall von Umgebungslicht, z.B. Sonneneinstrahlung oder Scheinwerferlicht, wird als Phantomeffekt bezeichnet. Durch den Phantomeffekt kann es in Extremfällen zu einer falschen Anzeige infolge eines unzeitigen Aufleuchtens eines Lichtpunktes oder einer Farbverschiebung kommen. Besonders störend tritt dieser Effekt bei der Verwendung von LED-Anordnungen als Lichtquelle auf, da LEDs durch auftreffendes Licht zum Leuchten angeregt werden können bzw. bei LED-Lichtquellen häufig rückwärtige Reflektoren eingesetzt werden. Neben den bekannten Phantomerzeugern, die bei der Projektierung vorhersehbar sind, z.B. tiefstehende Sonne für Signale in Ost-West-Orientierung, treten auch sporadisch oder unvorhergesehen Quellen für Phantome, z.B. Fahrzeug- oder Bauscheinwerfer, Reflexion an Oberflächen, z.B. an verglasten Fronten oder Schneedecken, auf. Damit kann auch ein Signal, das aufgrund des Standortes phantomsicher sein sollte, phantomanfällig sein.

[0003] Die nachstehenden Erläuterungen beziehen sich im Wesentlichen auf Lichtsignale zur Darstellung von Signalbegriffen bei schienengebundenen Verkehrswegen, ohne dass der beanspruchte Gegenstand auf diese Anwendung beschränkt sein soll.

[0004] Bei Eisenbahnsignalen muss gewährleistet sein, dass der Triebfahrzeugführer bei Annäherung an das für ihn bestimmte Signal dieses immer eindeutig erkennen kann. Dabei müssen unterschiedliche Streckengeometrien, d.h. gerade Strecke, Kurven und/oder Höhenunterschiede, berücksichtigt werden. Neben der Fernbereichsdarstellung ist auch eine Nahbereichsdarstellung des Signals erforderlich, damit der Triebfahrzeugführer das Lichtsignal auch dann erkennen kann, wenn er direkt vor dem Signal steht. Die Naherkennbarkeit ist bei bodennahen, d.h. niedrigen Lichtsignalen, wesentlich problematischer als bei Lichtsignalen, die an sehr hohen Masten befestigt sind, da das Lichtsignal im Nahbereich nach oben abstrahlen muss und somit der Lichteinfallswinkel von Sonnenlicht und der Beobachtungswinkel näher zusammenfallen können. Dabei treten insbesondere an Lichtaustrittsflächen des optischen Systems starke Reflexionen auf, die zur Entstehung von Lichtphantomen und letztlich zu gefährlichen Signalbegriffen führen können.

[0005] Generell wird versucht, den Phantomeffekt durch Blenden, Schuten, Vermeidung von Ost-West-Orientierung oder durch Wiederholung von kritischen Signalen zu minimieren. Um dem Phantomeffekt entgegenzuwirken, werden gemäss DE 10 107 256 A1 und DE 2 920 962 C2 Blenden verwendet, um dem einfallenden Phantomlicht möglichst viele Einfallswinkel zu nehmen. Dabei muss in Kauf genommen werden, dass die Abstrahlcharakteristik nur als einfacher kreis- bzw. ellipsenförmiger Spot realisierbar ist. Üblicherweise wird dieser Spot mit Hilfe einer Streuscheibe oder Linse auf die gewünschte Lichtverteilung aufgeweitet. Durch Brechungen bzw. Beugungen einfallender Phantomlichtstrahlen an der Streuscheibe bzw. der Linse wird der Lichtpunkt jedoch wieder anfälliger für den Phantomeffekt.

[0006] Gebräuchlich sind auch grau eingefärbte Abschlussgläser, die ein Streusegment für die Signalbegriffsvisualisierung in den Nahbereich aufweisen, wobei für die Lichtstreuung nach oben das Streusegment dient und dessen Graufärbung dem Phantomeffekt entgegenwirkt. Mit dieser Vereinigung der Eigenschaften, nämlich Lichtstreuung und Reduzierung des Phantomeffektes, in eine sogenannte Vorsatzoptik entsteht aber zwangsläufig ein Kompromiss, der dazu führt, dass an den optisch wirksamen Flanken des Streusegments weiterhin deutliche Lichtreflexionen auftreten, so dass die Phantomschutzwirkung zumindest für die Gruppe der bodennahen Lichtsignale, welche im Nahbereich nach oben abstrahlen, nicht ausreichend ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein bodennahes Lichtsignal der gattungsgemässen Art anzugeben, bei dem eine Beeinträchtigung der Sicherheit infolge des Phantomeffektes weitgehend vermeidbar ist.

[0008] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das optische System ein Streuelement in einem Appertursegment des Lichtstromes zur Umlenkung eines Teillichtstromes in den Nahbereich und eine Lichtaustrittsscheibe mit Graufilterung zur Phantomlichtreduzierung aufweist. Die Phantomlichtreduzierung ist dadurch konstruktiv von der Nahbereichsstreuung getrennt. Es muss kein Kompromiss zwischen der notwendigen Lichtablenkung mittels Streuung und dem Lichtstärkeverlust durch Graufilterung zur Phantomreduzierung gefunden werden. Das Streuelement und die grau gefärbte Lichtaustrittsscheibe sind derart hintereinander angeordnet, dass das Licht zunächst von dem beispielsweise halbkreisförmigen Streuelement teilweise nach schräg oben abgelenkt wird und dann der gesamte Lichtstrom durch die graue Lichtaustrittsscheibe gedämpft wird, wodurch der Phantomeffekt reduziert wird. In der Lichtaustrittsscheibe selbst befinden sich keine Streuelemente, die Lichtausbreitung in Richtung Nahbereich und damit auch verstärkte Phantomlichtreflexionen erzeugen könnten.

[0009] Gemäss Anspruch 2 ist das Streuelement zusätzlich als Graufilterscheibe ausgebildet. Diese Zusatzmassnahme verbessert die Phantombekämpfung weiterhin, wenn zu befürchten ist, dass an dem innerhalb des optischen Systems angeordneten Streuelement trotzdem Reflexionen entstehen könnten, die derart stark sind, dass sie auch durch die äussere graue Lichtaustrittsscheibe wahrgenommen werden könnten. Da das innere Streuelement nur auf ein Appertursegment

des Gesamtlichtstromes wirkt, verringert dessen Graufärbung die Lichtstärke auch nur in diesem Appertursegment und betrifft nicht den Gesamtlichtstrom.

[0010] Gemäss Anspruch 3 ist zusätzlich mindestens eine dem Streuelement zugeordnete Graufilterscheibe vorgesehen. Auf diese Weise können stark unterschiedliche Anforderungen an die Nahbereichsvisualisierung und an die Phantomreduzierung realisiert werden. Streuelement, Graufilterscheibe und Lichtaustrittsscheibe können bedarfsabhängig sehr vielfältig miteinander kombiniert werden, wodurch insbesondere sehr viele verschiedene Transmissionswerte zur gezielten Beeinflussung des Phantomverhaltens ausgewählt werden können.

[0011] Die Anordnung von Streuelement und zugeordnetem Grauscheibensegment vereinfacht die Berechnung des Streuelements gegenüber einem Streuelement, welches nur aus einem Graumaterial hergestellt ist, da bei diesem zusätzlich die Materialdicke als Variable in die Streuelementberechnung einfließt.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand figürlicher Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Lichtverteilung im Nah- und Fernbereich und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer Optikkonfiguration.

[0013] Fig. 1 veranschaulicht ein bodennahes Lichtsignal LS mit einem ersten Lichtkegel für den Fernbereich FB und einem zweiten Lichtkegel für den Nahbereich NB. Das Lichtsignal LS befindet sich neben einem Eisenbahngleis EG. Dabei ist eine sehr niedrige, bodennahe Montage vorgesehen, so dass im Nahbereich NB eine Signalbegriffsvisualisierung je nach Standort des Lichtsignals LS links oder rechts vom Eisenbahngleis EG entweder nach rechts oben oder nach links oben erfolgen muss. Um Blendlicht oder Phantomeffekte auszuschalten, ist die übliche vordachartige Signalschute nicht geeignet, da eine Schute den Nahbereich NB zumindest teilweise abdecken würde. Hinzu kommt, dass bei der bodennahen Montage wegen der grossen Wahrscheinlichkeit, dass die Blickrichtung des Triebfahrzeugführers mit dem Sonneneinstrahlungswinkel nahezu übereinstimmt, häufiger und intensiver Phantomlichterscheinungen auftreten können als bei Lichtsignalmontage auf sehr hohen Masten, d. h. bei nach unten gerichtetem Nahbereich NB.

[0014] Um Phantomlicht besonders effektiv zu bekämpfen, ist das Lichtsignal LS mit einer in Fig. 2 dargestellten Vorsatzoptik ausgestattet. Dabei ist im Inneren der Vorsatzoptik ein halbkreisförmiges Streuelement St zur Lichtauskopplung in den Nahbereich NB vorgesehen, das auch bei sehr ungünstigen Phantombedingungen nicht direkt von Fremdlicht getroffen werden kann, wodurch reflektiertes Phantomlicht den Nahbereich NB überblenden könnte. Die Vorsatzoptik ist mit einer kreisförmigen Lichtaustrittsscheibe Li verschlossen. Diese ist direkt dem Phantomlicht zugewandt und mit einer Graufilterung versehen, welche auftreffendes Phantomlicht weitgehend absorbiert.

Patentansprüche

1. Bodennahes Lichtsignal (LS), insbesondere für schienengebundene Verkehrswege, mit einer Lichtquelle und einem optischen System zur Signalbegriffsvisualisierung in einen Fernbereich (FB) und einen gegenüber diesem schräg nach oben abgewinkelten Nahbereich (NB), wobei Mittel zur Phantomlichtreduzierung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass das optische System ein Streuelement (St) in einem Appertursegment des Lichtstromes zur Umlenkung eines Teillichtstromes in den Nahbereich (NB) und eine Lichtaustrittsscheibe (Li), mit Graufilterung zur Phantomlichtreduzierung aufweist.
2. Lichtsignal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Streuelement (St) zusätzlich als Graufilterscheibe ausgebildet ist.
3. Lichtsignal nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich mindestens eine dem Streuelement (St) zugeordnete Graufilterscheibe vorgesehen ist.

FIG 1

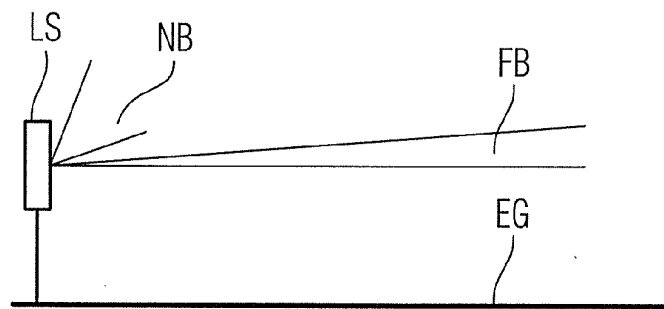


FIG 2

