



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.2014 Patentblatt 2014/04

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

(21) Anmeldenummer: **13177492.9**

(22) Anmeldetag: **22.07.2013**

(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

(71) Anmelder: **Pintsch Bamag**
Antriebs- und Verkehrstechnik GmbH
46537 Dinslaken (DE)

(72) Erfinder: **Spaltmann, Friedrich**
46485 Wesel (DE)

(30) Priorität: **20.07.2012 DE 102012106630**

(74) Vertreter: **CBDL Patentanwälte**
Königstraße 57
47051 Duisburg (DE)

(54) **LED-Streckensignal für den Schienenverkehr sowie Schnittstelle für ein solches LED-Streckensignal**

(57) Die Erfindung betrifft ein LED-Streckensignal (10) für den Schienenverkehr, das eine LED-Einheit (12) zur Erzeugung eines Lichtsignals und eine Schnittstelle (14) zum Einbinden des LED-Streckensignals (10) in eine Signalisierungsanlage umfasst. Die Schnittstelle umfasst eine Kennliniennachbildungseinheit (22) zur Erzeugung eines bestimmten Strom- und Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals (12), wenigstens eine Lo-

giqueinheit (16) und wenigstens einen im Lesezugriff der Logikeinheit (16) stehenden separaten Konfigurationsspeicher (18), wobei in dem Konfigurationsspeicher (18) Parameter zum Anpassen des Strom-Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals (10) an ein vorgegebenes Strom-Spannungsverhalten gespeichert sind und wobei die Logikeinheit (16) zur Steuerung der Kennliniennachbildungseinheit (22) anhand der in dem Konfigurationsspeicher (18) gespeicherten Parameter ausgebildet ist.

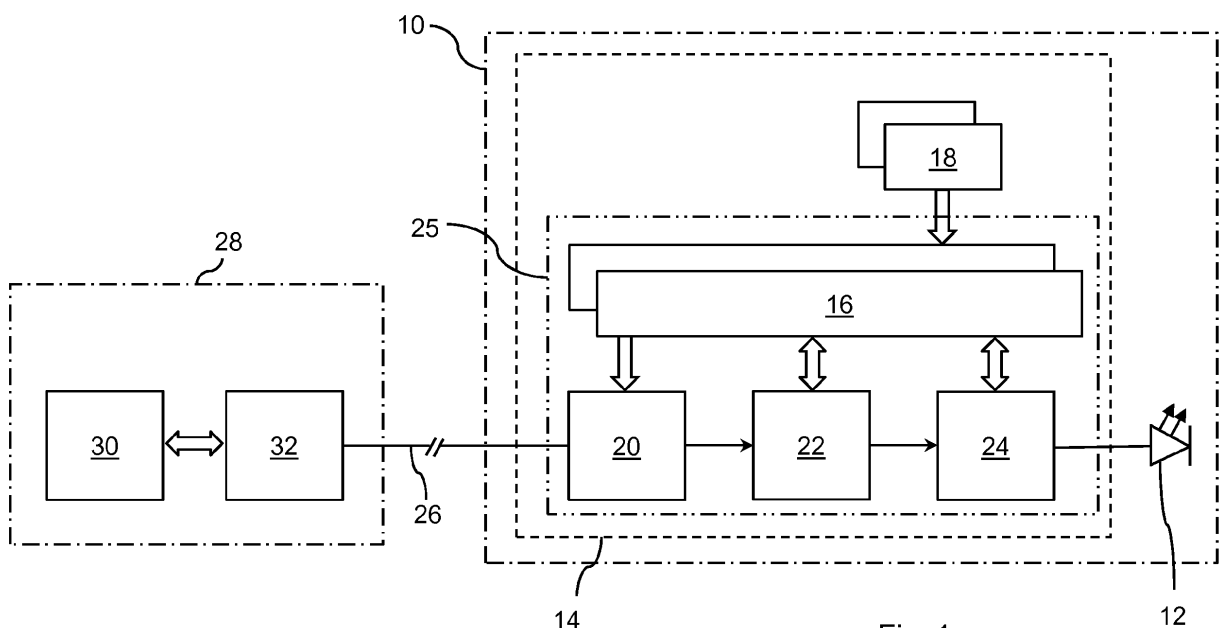


Fig. 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein LED-Streckensignal für den Schienenverkehr sowie eine Schnittstelle zum Einbinden des Streckensignals in eine Signalisierungsanlage.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Unter dem Begriff "Streckensignal" wird hier ein Lichtsignalgeber verstanden, der an Bahnstrecken ein optisches Signal ausgibt.

[0003] Unter dem Begriff "Signalisierungsanlage", nachfolgend auch kurz "Signalanlage" genannt, werden hier Anlagen verstanden, die dazu dienen, von einer externen (d.h. außerhalb des Streckensignals liegenden) Steuereinheit, z.B. einem Stellwerk, ausgehend drahtlos, in der Regel aber über sog. Streckenkabel drahtgebunden das Streckensignal anzusteuern, so dass das Streckensignal ein gewünschtes optisches Signal ausgibt.

[0004] Unter dem Begriff "Kennlinie" wird hier die Strom-Spannungs-Kennlinie des Streckensignals verstanden.

[0005] Streckensignale, die Glühlampen zur Erzeugung von Lichtsignalen verwenden, sind seit langem bekannt. Seit einigen Jahren ist es möglich, Leuchten in LED-Technik herzustellen, die ein Lichtsignal abgeben, das den lichttechnischen Eigenschaften eines klassischen Glühlampensignals gleichkommt. Die Vorteile der LED-Technik, wie insbesondere deren im Vergleich zu Glühlampen extrem lange Lebensdauer, sind hinlänglich bekannt. Es besteht daher der Wunsch, in Streckensignalen die Glühlampen durch LED-Einheiten auszutauschen.

[0006] Es hat sich gezeigt, dass die Ersetzung von Glühlampen durch LED-Einheiten bei Streckensignalen durchaus nicht trivial ist, da Streckensignale Teil einer komplizierten Steuerungs- und Signalisierungskette sind und zuverlässig überwacht werden müssen.

[0007] Aus der EP 1 992 542 B1 ist eine LED-Anordnung für Bahnübergangs-Lichtsignalgeber bekannt, bei der eine zuverlässige Überwachung der Funktionsfähigkeit der LED-Einheit sichergestellt ist. Solche Anordnungen können bei der Neuplanung von Lichtsignalanlagen vorteilhaft eingesetzt werden, da sie es ermöglichen, alle Vorteile der LED-Technik, nicht nur die erhöhte Lebensdauer, sondern auch den geringeren Stromverbrauch zu nutzen. Zudem besteht bei Bahnübergängen nicht das typische Problem von Streckensignalen, dass nämlich zwischen einer externen (d.h. außerhalb des eigentlichen Lichtsignalgebers gelegenen) Steuereinheit, z.B. einem Stellwerk, und dem Lichtsignalgeber große Entfernungen im Bereich mehrerer Kilometer liegen, die die Verwendung von Niedervoltspannungen i.d.R. ausschließen, da stellwerkseitig die Strom- und Spannungsaufnahme des Streckensignals überwacht werden, um

Rückschlüsse auf dessen Funktionstüchtigkeit zu ziehen.

[0008] Bei Streckensignalen der hier in Frage stehenden Art befindet sich typischerweise in einer externen Steuereinheit, z.B. einem Stellwerk, eine bestimmte Logikeinheit, die über eine entsprechende Schnittstelle und ein Streckenkabel das Streckensignal teilweise über mehrere Kilometer hinweg ansteuert, also bei Bedarf ein- und ausschaltet, aber auch Funktionstests an dem Streckensignal ausführt und insbesondere dessen Strom-Spannungsverhalten überwacht. Diese Logikeinheiten arbeiten äußerst zuverlässig und sind teilweise viele Jahre alt, können aber nicht ohne weiteres an das Verhalten moderner LED-Einheiten angepasst werden.

[0009] Ist eine klassische Glühlampe defekt, fließt durch sie in der Regel kein Strom (es sei denn, es käme zu einem äußerst ungewöhnlichen Kurzschluss), so dass die Funktionsprüfung und Überwachung solcher Lampen relativ einfach ist. Bei LED-Einheiten können jedoch verschiedene unterschiedliche Fehler auftreten, die insbesondere auch dazu führen, dass Strom durch die LED-Einheit fließt, ohne dass Licht in der gewünschten Weise erzeugt wird. Die Funktionsüberwachung einer LED-Einheit gestaltet sich daher relativ komplex. Dennoch besteht aufgrund der Vorteile der LED-Technik der Wunsch, auch bei Streckensignalen klassische Glühlampen durch LED-Einheiten zu ersetzen, und zwar ohne die anderen Elemente der teilweise sehr komplexen Signalisierungsanlagen ändern zu müssen.

[0010] Um bei bestehenden Anlagen die Ersetzung von Glühlampen durch LED-Einheiten möglich zu machen, schlägt die DE 199 47 688 A1 allgemein ein LED-Streckensignal gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 vor, bei dem eine Schnittstelle in Form einer Ansteuerungseinheit vorgesehen ist, die das Strom-Spannungsverhalten eines mit einer LED-Einheit versehenen Streckensignals an das Verhalten eines Signals mit Glühfaden-Signallampe anpassen soll, so dass das LED-Streckensignal gegenüber den anderen Elementen einer komplexen Signalisierungsanlage das Verhalten eines klassischen Glühlampen-Streckensignals simulieren kann und in der Anlage keine aufwendigen Änderungen aufgrund des Ersetzens der Glühlampe durch eine LED-Einheit vorgenommen werden müssen.

[0011] Die DE 10 2008 025 187 A1 zeigt gegenüber der DE 199 47 688 A1 konkret verschiedene Möglichkeiten, eine zur Anpassung des Strom-Spannungsverhaltens eines mit einer LED-Einheit versehenen Streckensignals an das Verhalten eines Signals mit Glühfaden-Signallampe vorgesehene, nachfolgend kurz als "Kennliniennachbildungseinheit" bezeichnete Einheit schaltungstechnisch zu realisieren, um das Strom-Spannungsverhalten, das üblicherweise in Form durch eine Kennlinie beschrieben wird, eines mit einer LED-Einheit ausgestatteten Streckensignals an das Verhalten eines Signals mit klassischer Glühfaden-Signallampe anzupassen. Dazu wird zusätzlich zu der LED-Einheit ein weiterer Verbraucher (eine "Last") vorgesehen, der zwar zur

einer Verlustleistung führt, also einen Teil der dem Streckensignal zugeführten Energie in Wärme umwandelt, dadurch jedoch das Strom-Spannungsverhalten des Streckensignals an das Verhalten eines der jeweiligen externen Steuereinheit bekannten Streckensignals anpasst. Dabei wird gemäß der DE 10 2008 025 187 A1 eine aus verschiedenen Widerständen zusammengestellte Last bevorzugt, da sich damit ein rein ohmscher Lastcharakter erzeugen und eine gewünschte Kennlinie durch Auswahl entsprechender Widerstände besonders genau nachbilden lässt.

[0012] Ein bislang ungelöstes Problem bei der Anpassung der Kennlinie eines Streckensignals betrifft die Tatsache, dass sich die Charakteristika der verwendeten LEDs fortlaufend ändern und auch die Kunden unterschiedliche, z.B. länderspezifische Vorgaben an die darzustellende Kennlinie machen. Da Streckensignale höchst sicherheitsrelevant sind, bedürfen sie einer Zulassung durch die für das jeweilige Schienennetz zuständige, in der Regel amtliche Zulassungsstelle, wobei die Zulassungskosten regelmäßig erheblich sind. Zudem gestalten sich Zulassungsverfahren teilweise sehr zeitaufwendig und nehmen nicht selten mehrere Jahre in Anspruch. Bekannte Streckensignale besitzen nur für die jeweils beantragte Konfiguration eine Zulassung, was in der Regel dazu führt, dass der Hersteller nicht immer die jeweils am Markt erhältlichen aktuellen LEDs verwenden kann, sondern die bei der Zulassung verbauten LEDs vorhalten muss, da LEDs in Entwicklungszyklen von etwa zwei Jahren ihre Leistungsfähigkeit so deutlich ändern, dass eine Neukonfiguration der Kennliniennachbildungseinheit und damit ein neues Zulassungsverfahren notwendig wäre.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein LED-Streckensignal anzugeben, dessen Strom-Spannungsverhalten in einfacher Weise an unterschiedliche signalanlagenspezifische Anforderungen, z.B. unterschiedliche Betriebsspannungen, unterschiedliche Testläufe etc. angepasst werden kann, ohne dass das speziell angepasste Streckensignal einer neuen Zulassung bedarf. Auch die Verwendung künftiger neuer LEDs mit geänderten Charakteristika soll ohne Neuzulassung des LED-Streckensignals ermöglicht werden. Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine Schnittstelle zum Einbinden eines LED-Streckensignals in eine bestehende Signalanlage anzugeben, die es ermöglicht, unterschiedliche Anforderungen seitens der bestehenden Signalanlage an das LED-Streckensignal zu erfüllen, ohne bei Änderung der Anforderungen oder der verwendeten LEDs einer neuen Zulassung zu bedürfen.

[0014] Die Aufgabe wird gelöst von einem Streckensignal mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. einer Schnittstelle mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0015] Die Erfindung ermöglicht es erstmals, durch Vorsehen eines separaten Konfigurationsspeichers ein "generisches" Streckensignal zu schaffen und für das Streckensignal als solches eine eisenbahntechnische Zulassung zu erlangen, was eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis bedeutet. Die zur Anpassung des Strom-Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals an die Anforderungen einer bestehenden Signalanlage notwendigen Parameter sind in dem Konfigurationsspeicher hinterlegt, so dass bei Änderungen der Anforderungen an das kennlinienmäßige Verhalten des Signals nur der Konfigurationsspeicher ausgetauscht oder die in ihm hinterlegten Daten (Parameter) durch neue ersetzt werden müssen, ohne dass das gesamte Streckensignal danach einem neuen Zulassungsverfahren unterzogen werden muss. Bei der Zulassung wird nämlich unter anderem geprüft, ob sichergestellt ist, dass bei einer Systemdiagnose erkannte Fehler unabhängig von anderen Fehlern sind, was durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung gewährleistet werden kann.

[0016] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden rein beispielhaften und nicht-beschränkenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0017]

Fig. 1 ist ein Blockschema eines erfindungsgemäßen Streckensignals, das über eine Schnittstelle und ein Streckenkabel mit einer Steuereinheit, hier in Form eines Stellwerks, verbunden ist.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0018] In der Fig. 1 ist ein Blockschema eines in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichneten LED-Streckensignals für den Schienenverkehr gezeigt, das eine LED-Einheit 12 zur Erzeugung eines Lichtsignals und eine in ihrer Gesamtheit mit 14 bezeichnete Schnittstelle zur Einbindung des Streckensignals in eine bestehende Signalanlage gezeigt.

[0019] Die LED-Einheit 12 kann je nach geforderter Lichtstärke und geforderter Lichtstärkeverteilung aus einer LED oder mehreren LEDs, insbesondere mehreren sogenannten Hochleistungs-LEDs bestehen, wie z.B. in der EP 1 992 542 B1 gezeigt. Das in Fig. 1 schematisch dargestellte Schaltsymbol für eine LED soll also nicht nur für eine einzelne LED stehen, sondern kann auch - je nach Ausgestaltung des Streckensignals - eine LED-Einheit aus mehreren LEDs repräsentieren, die in Reihe oder parallel geschaltet sein können.

[0020] Die Schnittstelle 14 umfasst bei diesem Ausführungsbeispiel eine Logikeinheit 16 in Form eines oder - wie durch den hinter dem Block 16 liegenden zweiten Block angedeutet - mehrerer Mikrocontroller, CPLD-,

FPGA- und/oder ASIC-Baustein(e). In der Logikeinheit sind Programmanweisungen zur sicheren Ausführung der Steuerung der nachfolgend noch beschriebenen Einheiten gespeichert.

[0021] Im Lesezugriff der Logikeinheit 16 stehen ein oder, wie angedeutet, mehrere von der Logikeinheit separierte Konfigurationsspeicher 18, in denen verschiedene Parameter gespeichert sind, anhand das Strom-Spannungsverhalten des Streckensignals mit der jeweils verwendeten LED-Einheit 12 an ein gewünschtes Verhalten, in der Regel also an das einer bestehenden Signalanlage bekannte Verhalten eines durch das LED-Streckensignal ersetzten Streckensignals mit Glühfadenlampe angepasst und/oder anhand derer andere vorgegebene Randbedingungen erfüllt werden können. Insbesondere ermöglichen es die Parameter, das Verhalten des Streckensignals so einzustellen, dass es sich für eine externe Steuereinheit, z.B. für ein Stellwerk, von der aus das Streckensignal angesteuert und überwacht wird, wie ein der externen Steuereinheit bekanntes Streckensignal verhält.

[0022] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Schnittstelle 14 ferner eine Abschalteinheit 20 zur Abschaltung der LED-Einheit 12, die in Form eines elektronischen Schalters realisiert sein kann und von der Logikeinheit 16 angesteuert wird.

[0023] Eine Einheit 22 dient zur Strom- und Spannungsversorgung der LED-Einheit 12 und ist bei diesem Ausführungsbeispiel auch als Kennliniennachbildungseinheit zur Erzeugung eines für eine bekannte Signallampe, insbesondere eine Signal-Glühlampe spezifischen Strom- und Spannungsverhaltens ausgebildet, um das anhand der o.g. genannten Parameter spezifizierte Verhalten z.B. einer Glühlampe nachzubilden. Die Einheit 22 als solche ist bekannt und kann z.B. ähnlich den in der eingangs erwähnten DE 10 2008 025 187 A1 beschriebenen Kennliniennachbildungseinheiten ausgebildet sein. Dazu kann sie z.B. Widerstände oder andere Verbraucher umfassen, um das Stromverhaltensverhalten zu ersetzender Signallampen, insbesondere klassischer Signalglühlampen nachzubilden.

[0024] Die dargestellte Schnittstelle 14 umfasst schließlich noch eine Einheit 24 in Form einer Kombination aus einer LED-Treibereinheit und einer Überwachungseinheit zur Überwachung der LED-Einheit 12. Logikeinheit 16, Abschalteinheit 20, Kennliniennachbildungseinheit 22 und LED-Treibereinheit bilden zusammen eine Kerneinheit 25 des Streckensignals, die mit unterschiedlichen Konfigurationsspeichern 18 betrieben werden kann, wobei dann für unterschiedliche Konfigurationsspeicher 18 vorteilhaft die Kerneinheit 25 nicht erneut zugelassen werden muss. Dabei werden zwei Konfigurationsspeicher als unterschiedlich angesehen, wenn sich die in ihnen gespeicherten Konfigurationsdaten (Parameter) voneinander unterscheiden. Zur Anpassung des Verhaltens des Streckensignals an unterschiedliche vorgegebene Verhalten kann also sowohl so vorgegangen werden, dass in den Konfigurationsspei-

cher neue Parameter eingelesen werden, als auch so, dass ein Konfigurationsspeicher durch einen anderen ersetzt wird.

[0025] Das LED-Streckensignal 10 ist über ein Streckenkabel 26 mit einer in ihrer Gesamtheit mit 28 bezeichneten externen Steuerung, z.B. einem Stellwerk, verbunden.

[0026] Die externe Steuerung 28 weist typischerweise eine Logikeinheit 30 und eine steuerungsseitige, i.d.R. also stellwerkseitige Schnittstelle 32 auf, wobei die Logikeinheit 30 das Streckensignal 10 über die Schnittstelle 32 ansteuert.

[0027] Die Strom- und Spannungsversorgungseinheit 20 kann der Logikeinheit 16 Messwerte über den über das Streckenkabel 26 fließenden Strom und die angelegte Spannung liefern. Aus diesen Werten kann die Logikeinheit 16 dann schließen, welcher Betriebsmodus seitens der externen Steuerung 28 gewünscht ist, z.B. Tagbetrieb, Nachtbetrieb, Dauerbetrieb, Blinken etc.

[0028] Die Erfindung erlaubt es nun, das Verhalten des Streckensignals 10 ggü. der externen Steuereinheit 28 in einfacher Weise durch Auslesen eines entsprechenden in dem Konfigurationsspeicher 18 gespeicherten Parametersatzes durch die Logikeinheit 16 so anzupassen, dass sich das Signal 10 wie ein der Steuereinheit 28 bekanntes Lichtsignal verhält.

[0029] Zu den Parametern, die in dem Konfigurationsspeicher 18 abgelegt und dann zum Betrieb des Streckensignals in die Logikeinheit 14 eingelesen werden können, zählen insbesondere

- Tag/Nacht-Umschaltparameter, anhand derer aus den von der Strom- und Spannungsversorgungseinheit 20 gelieferten Messwerten des über das Streckenkabel 26 fließenden Stroms und der angelegten Spannung die Logikeinheit 16 eine Tag/Nachtumschaltung der Lichtstärke der LED-Einheit 12 durchführen kann;
- Plausibilitätsparametern, anhand derer aus den von der Strom- und Spannungsversorgungseinheit 20 gelieferten Messwerten der über das Streckenkabel 26 angelegten Spannung die Logikeinheit 16 eine Plausibilitätsprüfung der Ansteuerspannung durchführen kann;
- Plausibilitätsparametern, anhand derer aus den von der Strom- und Spannungsversorgungseinheit 20 gelieferten Messwerten des über das Streckenkabel 26 fließenden Stroms die Logikeinheit 16 eine Plausibilitätsprüfung zur Zulässigkeit von Blinken und/oder Daueransteuerung durchführen kann;
- Simulationsparameter, anhand derer mittels der Kennliniennachbildungseinheit 22 das von einer externen Steuereinheit 28 wahrgenommene Verhalten des Streckensignals 10 an das Verhalten einer der externen Steuereinheit 28 bekannten Signal-Glüh-

lampe angepasst werden kann, so dass die externe Steuereinheit ohne Änderung aufgrund des Austauschs einer bekannten Signal-Glühlampe durch das erfindungsgemäße Streckensignal weiter Ansteuersignale, Prüfsignale u.dgl. an das Streckensignal senden und dieses überwachen kann;

- Tag/Nacht-Stromparameter, die bestimmen, welcher Strom der LED-Einheit 12 im Tag- und welcher Strom der LED-Einheit 12 im Nachtbetrieb über die LED-Treibereinheit 24 zugeführt wird;
- Tag/Nacht Minimal- und Maximal-Parametern, anhand derer eine Stromüberwachung abhängig vom Tag/Nacht-Modus des der LED-Einheit 12 zugeführten Stroms von der Überwachungseinheit 24 und/oder der Logikeinheit 16 durchgeführt werden kann;
- Tag/Nacht Minimal- und Maximal-Parametern, anhand derer eine Spannungsüberwachung abhängig vom Tag/Nacht-Modus der an der LED-Einheit 12 abfallenden Spannung durch die Überwachungseinheit 24 und/oder die Logikeinheit 16 durchgeführt werden kann;
- Fehlerreaktionsparameter zur Festlegung des Fehlerreaktionsverhaltens der Logikeinheit 16;
- Parameter der in der LED-Einheit eingesetzten LED (s), betreffend z.B. das sogenannte Binning (Klasseneinteilung der LEDs gemäß ihrer Lichtfarbe und Lichtstrom und Flussspannung), die Lichtfarbe, die Lichtintensität (Lichtstrom, Lichtstärke), die Stromstärke und Spannung, die Gegenspannung, den Betrachtungswinkel (Abstrahlcharakteristik), die Lebenszeiten, z.B. L 70% (Zeit, bis die Leuchtintensität auf 70 % des Ausgangswertes abgefallen ist) und/oder L 50% (Zeit, bis die Leuchtintensität auf 50 % des Ausgangswertes abgefallen ist).

[0030] Im Betrieb des Streckensignals 10 überwachen die Überwachungseinheit 24 und/oder die Logikeinheit 16 in an sich bekannter Weise Strom und Spannung der LED-Einheit 12, da es aufgrund der Besonderheiten der LED-Technik für eine zuverlässige, insbesondere SIL-4-konforme Überwachung der LED-Einheit nicht ausreicht, nur den Strom oder nur die Spannung zu überwachen.

[0031] Die Überwachungseinheit 24 kann vorteilhaft so ausgebildet sein, dass sie selbständig oder nach Auslösung durch die Logikeinheit 16 die LED-Einheit 12 auf korrektes Funktionieren prüft. Sollten dabei Fehler festgestellt werden, kann die Abschalteinheit 20 das Streckensignal 10 zuverlässig abschalten, so dass kein Strom mehr über das Streckenkabel 26 von der externen Steuerung 28 fließt und die dortige Logikeinheit 30 eine entsprechende Fehlermeldung generieren kann. Sind, wie angedeutet, wenigstens zwei Logikeinheiten vorgesehen, so kann eine Einheit die andere überwachen, z.B.

dadurch, dass sie ebenfalls von der Strom- und Spannungsversorgungseinheit 20 Informationen über den über das Streckenkabel 26 fließenden Strom und die angelegte Spannung erhält, daraus selbständig errechnet, welcher Betriebsmodus seitens der externen Steuerung 28 gewünscht ist, und den von ihr errechneten Betriebsmodus mit dem von der Logikeinheit 16 bestimmten Betriebsmodus vergleicht. Stimmen diese nicht überein, können auf das Vorliegen eines Fehlers geschlossen, eine entsprechende Fehlermeldung generiert und das Signal mittels der Abschalteinheit 20 abgeschaltet werden.

[0032] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen und Weiterbildungen möglich, die sich z.B. auf die Art und Anzahl der in dem oder den Konfigurationsspeicher(n) hinterlegten Parameter und die verschiedenen Möglichkeiten, das von externen Steuereinheiten wahrgenommene Verhalten des Streckensignals zu beeinflussen, beziehen. Erfindungswesentlich ist die Idee, ein "generisches" Streckensignal bzw. eine Schnittstelle für ein solches Streckensignal vorzusehen, deren Verhalten ggü. externen Steuereinheiten über eine Änderung der in dem oder den separaten Konfigurationsspeicher(n) hinterlegten und von der Logikeinheit im Betrieb des Streckensignals verwendeten Parameter an bestimmte, anwenderseitige Vorgaben angepasst werden kann, ohne nach Anpassung einer Neuzulassung durch die jeweils zuständigen Zulassungsstellen zu bedürfen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 10 | LED-Streckensignal |
| 12 | LED-Einheit |
| 14 | Schnittstelle |
| 16 | Logikeinheit |
| 18 | Konfigurationsspeicher |
| 20 | Abschalteinheit |
| 22 | Kennliniennachbildungseinheit |
| 24 | LED-Treibereinheit |
| 25 | Kerneinheit |
| 26 | Streckenkabel 26 |
| 28 | externe (stellwerkseitige) Steuerung |
| 30 | (stellwerkseitige) Logikeinheit |
| 32 | (stellwerkseitige) Schnittstelle |

Patentansprüche

1. LED-Streckensignal (10) für den Schienenverkehr, umfassend
 - eine LED-Einheit (12) zur Erzeugung eines Lichtsignals und
 - eine Schnittstelle (14) zum Einbinden des LED-Streckensignals (10) in eine Signalisierungsan-

- lage, wobei die Schnittstelle eine Kennliniennachbildungseinheit (22) zur Erzeugung eines bestimmten Strom- und Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals (12) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (14)
- wenigstens eine Logikeinheit (16) und
 - wenigstens einen im Lesezugriff der Logikeinheit (16) stehenden separaten Konfigurationsspeicher (18) umfasst,
 - wobei in dem Konfigurationsspeicher (18) Parameter zum Anpassen des Strom-Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals (10) an ein vorgegebenes Strom-Spannungsverhalten gespeichert sind und
 - wobei die Logikeinheit (16) zur Steuerung der Kennliniennachbildungseinheit (22) anhand der in dem Konfigurationsspeicher (18) gespeicherten Parameter ausgebildet ist.
2. LED-Streckensignal (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logikeinheit (16) einen Mikrocontroller, einen CPLD-, einen FPGA- und/oder einen ASIC-Baustein umfasst.
3. LED-Streckensignal (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Konfigurationsspeicher (18) zumindest einige der folgenden Parameter gespeichert sind:
- Tag/Nacht-Umschaltparameter,
 - Plausibilitätsparameter der Ansteuerspannung,
 - Plausibilitätsparameter der Stromversorgung,
 - Simulationsparameter einer bekannten Streckensignallampe, insbesondere einer Streckensignal-Glühlampe,
 - Tag/Nacht-Parameter für die LED-Versorgung,
 - Minimal/Maximalparameter für die LED-Stromüberwachung,
 - Minimal/Maximalparameter für die LED-Spannungsüberwachung,
 - Fehlerreaktionsparameter zur Festlegung des Fehlerreaktionsverhaltens der Logikeinheit (16),
 - Parameter der in der LED-Einheit (12) eingesetzten LED(s).
4. LED-Streckensignal (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (14) wenigstens eine der folgenden Einheiten umfasst:
- eine Abschalteinheit (20) zur Abschaltung der LED-Einheit,
 - eine Strom- und Spannungsversorgungseinheit (22) zur Versorgung der LED-Einheit (12),
 - eine LED-Treibereinheit (24) zur Ansteuerung der LED-Einheit (12),
 - eine Überwachungseinheit (24) zur Überwachung der LED-Einheit (12).
5. LED-Streckensignal (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strom- und Spannungsversorgungseinheit (22) gleichzeitig als Kennliniennachbildungseinheit (22) ausgebildet ist.
6. LED-Streckensignal (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logikeinheit (16) zur Steuerung derjenige(n) Einheiten aus der aus Abschalteinheit (20), Strom- und Spannungsversorgungseinheit (22), LED-Treibereinheit (24) und Überwachungseinheit (24) bestehenden Gruppe ausgebildet ist, die bei der Schnittstelle (14) vorhanden sind.
7. LED-Streckensignal (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Logikeinheiten (16) vorgesehen sind, von denen die eine zur Überwachung der anderen ausgebildet ist.
8. Schnittstelle (14) für ein LED-Streckensignal (10) für den Schienenverkehr, wobei das LED-Streckensignal eine LED-Einheit (12) zur Erzeugung eines Lichtsignals umfasst, die mittels der Schnittstelle (14) in eine Signalisierungsanlage eingebunden werden kann, wobei die Schnittstelle eine Kennliniennachbildungseinheit (22) zur Erzeugung eines bestimmten Strom- und Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals (12) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (14)
- wenigstens eine Logikeinheit (16) und
 - wenigstens einen im Lesezugriff der Logikeinheit (16) stehenden separaten Konfigurationsspeicher (18) umfasst,
 - wobei in dem Konfigurationsspeicher (18) Parameter zum Anpassen des Strom-Spannungsverhaltens des LED-Streckensignals (10) an ein vorgegebenes Strom-Spannungsverhalten gespeichert sind und
 - wobei die Logikeinheit (16) zur Steuerung der Kennliniennachbildungseinheit (22) anhand der in dem Konfigurationsspeicher (18) gespeicherten Parameter ausgebildet ist.
9. Schnittstelle (14) nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logikeinheit (16) einen Mikrocontroller, einen CPLD-, einen FPGA- und/oder einen ASIC-Baustein umfasst.
10. Schnittstelle (14) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Konfigurationsspeicher (18) zumindest einige der folgenden Parameter

gespeichert sind:

- Tag/Nacht-Umschaltparameter,
 - Plausibilitätsparameter der Ansteuerspannung, 5
 - Plausibilitätsparameter der Stromversorgung,
 - Simulationsparameter einer zu ersetzenden Streckensignallampe, insbesondere einer Streckensignal-Glühlampe,
 - Tag/Nacht-Parameter für die LED-Versorgung, 10
 - Minimal/Maximalparameter für die LED-Stromüberwachung,
 - Minimal/Maximalparameter für die LED-Spannungsüberwachung, 15
 - Fehlerreaktionsparameter zur Festlegung des Fehlerreaktionsverhaltens der Logikeinheit (16),
 - Parameter der in der LED-Einheit (12) eingesetzten LED(s). 20
11. Schnittstelle (14) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle wenigstens eine der folgenden Einheiten umfasst: 25
- eine Abschalteinheit (20) zur Abschaltung der LED-Einheit (12),
 - eine Strom- und Spannungsversorgungseinheit (22) zur Versorgung der LED-Einheit (12),
 - eine LED-Treibereinheit (24) zur Ansteuerung der LED-Einheit (12), 30
 - eine Überwachungseinheit (24) zur Überwachung der LED-Einheit (12).
12. Schnittstelle (14) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strom- und Spannungsversorgungseinheit (22) gleichzeitig als Kennlinien-nachbildungseinheit (22) ausgebildet ist 35
13. Schnittstelle (14) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Logikeinheit (16) zur Steuerung derjenige(n) Einheiten aus der aus Abschalteinheit (20), Strom- und Spannungsversorgungseinheit (22), LED-Treibereinheit (24) und Überwachungseinheit (24) bestehenden Gruppe ausgebildet ist, die bei der Schnittstelle (14) vorhanden sind. 40 45
14. Schnittstelle (14) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Logikeinheiten (16) vorgesehen sind, von denen die eine zur Überwachung der anderen ausgebildet ist. 50

55

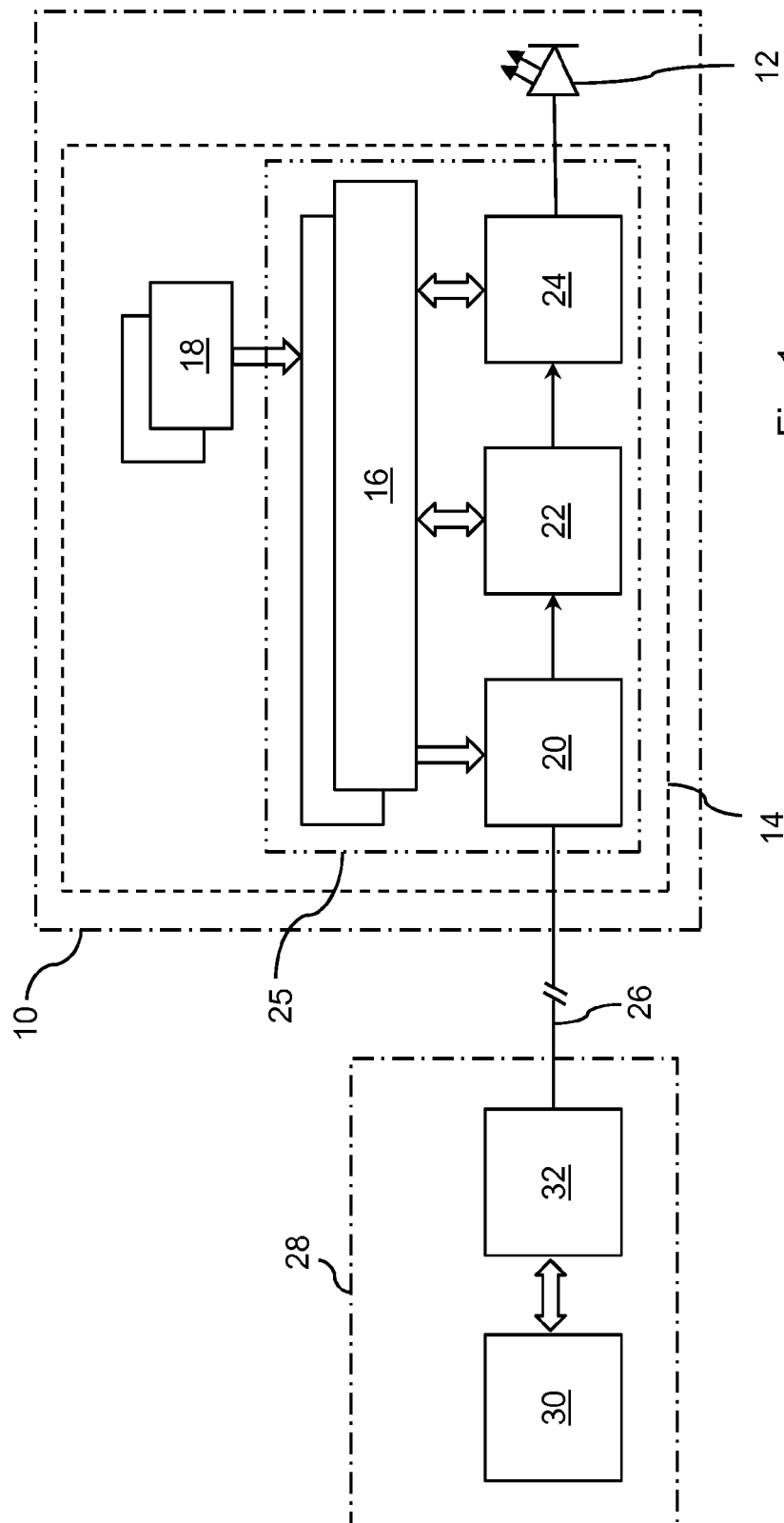


Fig. 1

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 1992542 B1 [0007] [0019]
- DE 19947688 A1 [0010] [0011]
- DE 102008025187 A1 [0011] [0023]