



(11) **EP 1 992 542 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(51) Int Cl.:
B61L 29/28^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(21) Anmeldenummer: **08103862.2**

(22) Anmeldetag: **07.05.2008**

(54) **LED-Anordnung für Lichtsignalgeber für Bahnübergänge, Lichtsignalgeber für Bahnübergänge mit einer solchen LED-Anordnung sowie Verfahren zum Betreiben der LED-Anordnung**

LED arrangement for light signal emitter for railway level-crossings, light signal emitter for railway level-crossings with such an LED arrangement and method of operating the LED arrangement

Agencement DEL pour émetteurs de signaux lumineux pour passages à niveaux, émetteur de signaux lumineux pour passages à niveaux dotés d'un tel dispositif DEL et procédé de fonctionnement d'un dispositif DEL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **07.05.2007 DE 102007021836**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2008 Patentblatt 2008/47

(73) Patentinhaber: **Pintsch Bamag
Antriebs- und Verkehrstechnik GmbH
46537 Dinslaken (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ulmer, Helmut
46499 Hamminkeln (DE)**
• **Meier, Tobias
58099 Hagen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 641 325 DE-A1- 10 216 393
DE-A1- 19 947 688 DE-B3-102004 046 337**

EP 1 992 542 B2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine LED-Anordnung für Lichtsignalgeber für Bahnübergänge, einen mit einer entsprechenden Anordnung versehenen Lichtsignalgeber für Bahnübergänge sowie ein Verfahren zum Betreiben der LED-Anordnung.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Auf dem Gebiet der Erfindung sind Lichtsignalgeber für Bahnübergänge bekannt. Sie dienen dazu, an Bahnübergängen optische Signale zu erzeugen, die Verkehrsteilnehmer vor einem herannahenden Zug warnen. Üblicherweise sind sie so aufgebaut, daß an einem Pfosten über einem sogenannten Andreaskreuz eine gelbe und eine rote Signalleuchte angeordnet sind, wobei bei Herannahen eines Zuges zunächst die gelbe Signalleuchte eingeschaltet wird, um den Verkehrsteilnehmern Gelegenheit zu geben, den unmittelbaren Gefahrenbereich zu räumen, worauf dann nach einer gewissen Zeitspanne, z.B. 3 bis 5 Sekunden, das rote Signallicht eingeschaltet wird, um anzuzeigen, daß in den Gefahrenbereich nicht mehr eingefahren bzw. eingetreten werden darf.

[0003] Bei den herkömmlichen Lichtsignalgebern werden konventionelle Zwei-Faden-Glühlampen verwendet, die jeweils einen sogenannten Haupt- und einen Nebenfaden (auch Ersatzfaden genannt) verwenden, die in der Glühlampe räumlich versetzt angeordnet sind, wobei der Nebenfaden dazu dient, ein Funktionieren der Glühlampe bei Ausfall des Hauptfadens zu sichern und somit quasi eine interne "Ersatzlampe" bildet. Bei Ausfall des Hauptfadens erfolgt die Umschaltung auf den Nebenfaden automatisch, wobei das Umschalten gleichzeitig als Störung erkannt wird, so daß der erforderliche Lampentausch dem Wartungspersonal angezeigt werden kann.

[0004] Aus der DE 199 47 688 A1 ist ein LED-Lichtsignal bekannt, das zum Ersatz der konventionellen Zwei-Faden-Glühlampen dient und die das Verhalten einer konventionellen Zwei-Faden-Glühlampe simuliert, so daß in einem die Funktion eines damit ausgestatteten Lichtsignalgebers überwachenden Stellwerk insbesondere durch eine konventionelle Stromüberwachung ein Ausfall eines "Hauptfadens" festgestellt und auf den "Nebenfaden" umgeschaltet werden kann.

[0005] Es sind ferner sogenannte konventionelle "BÜSTRA-Anlagen" bekannt, bei denen der Bahnübergangssignalgeber zusätzlich als Seitenlicht an einem vorhandenen Straßenverkehrslichtsignalgeber (i.d. R. einer Ampel) angebracht wird. Solche Anordnungen finden sich bei Straßeneinmündungen im Bereich eines Bahnübergangs. Für spezielle Anwendungsfälle gibt es auch Lichtsignalgeber als sogenannte "Einzellichter" in den Farben gelb, rot und grün.

[0006] Aus der EP 1 045 360 A1 ist ein Verfahren zum

Betreiben einer Lichtzeichensignalanlage bekannt, bei welchem das Rotlicht des Straßenverkehrslichtsignalgebers gleichzeitig als Rotlicht für einen Bahnübergangssignalgeber verwendet werden soll, so daß auf gesonderte, nebeneinander angeordnete Lichtsignalgeber für Bahnübergang und Straßenverkehr verzichtet werden kann.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0007] Bei den bekannten konventionellen Lichtsignalgebern mit konventionellen Zwei-Faden-Glühlampen besteht das Problem, daß die verwendeten Zwei-Faden-Glühlampen aufgrund des notwendigen verhältnismäßig großen räumlichen Versatzes der beiden Glühfäden in der Lampe unterschiedliche Lichtverteilungen erzeugen, je nachdem, ob der Haupt- oder der Nebenfaden leuchten. Gerade im Bereich der Straßenverkehrslichtsignale sind jedoch möglichst gleiche Lichtverteilungen gefordert. Bei dem zur zumindest teilweisen Lösung der mit konventionellen Zwei-Faden-Glühlampen verbundenen Probleme, insbesondere deren geringer Lebensdauer in der o.g. DE 199 47 688 A1 vorgeschlagenen LED-Lichtsignal besteht das Problem, daß der Ausfall einzelner LEDs nicht zuverlässig überwacht werden kann, wenn nur wenige, heute verfügbare sogenannte Hochleistungs-LEDs verwendet werden. Dieses Problem tritt bei der DE 199 47 688 A1 nicht auf, denn um die erforderliche Leuchtdichte mit der dort vorgeschlagenen LED-Anordnung zu erzielen, müssen verhältnismäßig viele, in der Praxis tatsächlich in der Größenordnung von etwa 100 LEDs pro Strang vorgesehen werden. Ein Ausfall einzelner LEDs ist aber aufgrund der Vielzahl der verwendeten LEDs nicht weiter beachtenswert.

[0008] Werden jedoch, wie bislang in der Praxis üblich, einige hundert LEDs pro Lichtsignal verwendet, kommt es zu sogenannten Tiefenreflexphantomen, die bei ungünstigem Tageslichteinfall dazu führen, daß das Signal für einen Betrachter so erscheint, als wenn es angeschaltet wäre. Die LEDs sind nämlich üblicherweise auf ihrer dem Betrachter abgewandten Rückseite mit kleinen Reflektoren versehen, die das abgestrahlte Licht in Richtung auf den Betrachter bündeln. Will man nun eine Vielzahl von "normalen" LEDs durch wenige Hochleistungs-LEDs ersetzen, besteht das Problem, daß die bekannte Stromüberwachung versagt, wenn eine LED aufgrund eines internen Kurzschlusses ausfällt. Bei einem solchen Kurzschluß fließt weiter ein Strom, so daß die bekannte Stromüberwachung keinen Fehler meldet.

[0009] Bei den o.g. konventionellen BÜSTRA-Anlagen besteht zudem das Problem, daß aufgrund der verwendeten Standardsteuerungsmodule zur Kopplung des Straßenverkehrslichtsignals und des Bahnübergangssignals bei Annähern eines Zuges unter Umständen ein rotes Straßenverkehrslichtsignal ausschaltet, wenn das rote Bahnübergangssignal einschaltet, wodurch es zu Irritationen der Verkehrsteilnehmer kommen kann, deren Blick häufig nur auf die "rote Ampel" fixiert ist. Bei

dem zur zumindest partiellen Lösung aus der o.g. EP 1 045 360 A1 bekannten Verfahren, das u.a. vorschlägt, das jeweilige Rotsignal durch eine Mehrzahl von LEDs zu bilden, die auf mehrere Reihenschaltungen aufgeteilt sind, besteht ebenfalls das Problem der Funktionstüchtigkeitsüberwachung beim Einsatz von Hochleistungs-LEDs.

[0010] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine LED-Anordnung für Lichtsignalgeber und einen Lichtsignalgeber mit einer entsprechenden LED-Anordnung zu schaffen, welche es ermöglichen, unter Beibehaltung der bekannten Standardsteuerungsmodule und insbesondere unter Beibehaltung der vorgegebenen Einbaueinheit die bekannten Zwei-Faden-Glühlampen durch LED-Technik unter Beibehaltung des von konventionellen Glühlampen bekannten zuverlässigen Erkennens von Störungen zu ersetzen und dabei vorteilhaft zu erreichen, daß bei Umschaltung von einem Haupt- auf ein Ersatzleuchtsystem von einem Betrachter praktisch keine Änderung in der Lichtverteilung festgestellt werden kann, dabei gleichzeitig jedoch bemerkenswerte Tiefenphantomreflexe zu vermeiden. Zudem soll es möglich sein, die entsprechende LED-Anordnung so zu betreiben, daß ihre Lebensdauer nennenswert erhöht wird.

[0011] Die Aufgabe wird gelöst von einer LED-Anordnung gemäß Anspruch 1 bzw. einem Lichtsignalgeber gemäß Anspruch 9. Die nebengeordneten Ansprüche 13 und 14 betreffen Verfahren zum Betreiben der LED-Anordnung, die es erlauben, die Lebensdauer der erfindungsgemäßen LED-Anordnung nennenswert zu erhöhen. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

[0012] Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht es, ein für die Anwendung bei Bahnübergängen geeignetes Lichtsignal mit nur sehr wenigen Hochleistungs-LEDs pro Strang, z.B. vier oder fünf LEDs pro Strang, zu realisieren, wodurch das Entstehen von für einen Betrachter wahrnehmbaren Tiefenreflexphantomen zuverlässig vermieden werden kann. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Spannungsüberwachung wird es erstmals auch möglich, den Ausfall einer einzelnen LED eines Strangs zuverlässig zu detektieren.

[0013] 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 ZEICHNUNGEN

[0014]

- Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Lichtsignalgebers für Bahnübergänge.
- Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen LED-Anordnung.

Fig. 3 zeigt schematisch eine mögliche Verteilung der LEDs zweier Stränge mit jeweils fünf LEDs.

Fig. 4 zeigt eine mögliche Anordnung der LEDs von drei Strängen mit jeweils fünf LEDs.

Fig. 5 zeigt eine typische Lichtstärkeverteilungskurve.

Fig. 6 zeigt schematisch den Aufbau einer BÜSTRA-Anlage gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 7 zeigt schematisch eine mögliche Schaltungsanordnung zum Betreiben einer erfindungsgemäßen LED-Anordnung.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0015] Die Fig. 1 zeigt einen in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichneten Lichtsignalgeber für Bahnübergänge, bei dem an einem Pfosten 12 über einem Andreaskreuz 14 in einer Kontrastblende 16 eine gelbe Signalleuchte 18 und eine rote Signalleuchte 20 angeordnet sind. Bei Herannahen eines Zuges wird zunächst die gelbe Signalleuchte 18 eingeschaltet, um den Verkehrsteilnehmern Gelegenheit zu geben, den unmittelbaren Gefahrenbereich zu räumen, worauf dann nach einer gewissen Zeitspanne, z.B. 3 bis 5 Sekunden, die rote Signalleuchte 20 eingeschaltet wird, um anzuzeigen, daß nunmehr in den Gefahrenbereich nicht mehr eingefahren bzw. eingetreten werden darf.

[0016] Zur Verbesserung der Wahrnehmbarkeit der Lichtsignale sind die Signalleuchten 18 und 20 jeweils von einer hier nicht weiter dargestellten und an sich bekannten sog. Schute nach Art eines gebogenen Mützen-schirms beschirmt.

[0017] Die Fig. 2 zeigt eine stark schematisierte Seitenansicht des prinzipiellen Aufbaus einer in einer Signalleuchte 18 oder 20 gemäß Fig. 1 verwendbaren erfindungsgemäßen LED-Anordnung, bei der auf einer gemeinsamen Platine 22 eine Anzahl von Hochleistungs-LEDs 24 angeordnet sind, wobei solche LEDs üblicherweise eine Leistung in der Größenordnung von 1 W pro LED besitzen. Die LEDs sind dabei in wenigstens zwei separaten sog. Strängen in Reihe geschaltet.

[0018] Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in Fig. 2 nur einige LEDs mit Bezugszeichen versehen. Zur Verdeutlichung des Strahlenganges wurden ferner in Fig. 2 rein beispielhaft nur fünf LEDs dargestellt, die z.B. in einem Strang in Reihe geschaltet sind, während tatsächlich die erfindungsgemäße Anordnung im Regelfall z.B. acht bis fünfzehn LEDs, die in wenigstens zwei Strängen z.B. zu jeweils vier oder fünf LEDs in Reihe geschaltet sind, umfaßt.

[0019] Gegenüber der Platine 22 mit den LEDs 24 sind ein Kollimator 26 und eine Streulinse 28 vorgesehen, wodurch sich u.a. der in Fig. 2 durch die Pfeile angedeutete

Strahlenverlauf ergibt.

[0020] Wie bereits angesprochen, sind bei der erfindungsgemäßen LED-Anordnung die LEDs in wenigstens zwei Strängen in Reihe geschaltet, wobei die Stränge separat voneinander mit Strom versorgt werden können, um so die LEDs in dem jeweiligen Strang zum Leuchten anzuregen. Fig. 3 zeigt schematisch eine mögliche Verteilung der LEDs zweier Stränge mit jeweils fünf LEDs.

[0021] Dabei sind die LEDs derart um berechnete Zentren, angedeutet durch die punktierten Kreise 30, die eine gewünschte Lichtverteilung ergeben, auf der hier nicht weiter gezeigten Platine angeordnet, daß die LEDs 32 eines ersten Strangs im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung und vorzugsweise im wesentlichen dieselbe Leuchtdichte erzeugen wie die LEDs 34 wenigstens eines weiteren Strangs.

[0022] Fig. 4 zeigt eine mögliche Anordnung der LEDs von drei Strängen mit jeweils fünf LEDs. Dabei sind die LEDs 32 eines ersten Strangs, die LEDs 34 eines zweiten Strangs und die LEDs 36 eines dritten Strangs so angeordnet, daß die LEDs eines Strangs im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung und vorzugsweise im wesentlichen dieselbe Leuchtdichte erzeugen wie die LEDs der anderen Stränge. Fig. 5 zeigt eine typische Lichtstärkeverteilungskurve, die die räumliche Lichtverteilung darstellt.

[0023] Dabei sei an dieser Stelle bemerkt, daß im Regelfall vorgesehen wird, daß die LEDs der zwei (Fig. 3) bzw. der drei (Fig. 4) Stränge jeweils Licht derselben Farbe erzeugen, daß also z.B. alle LEDs 32, 34 und 36 rot leuchten. Die Stränge bilden damit ein redundantes System nach Art einer Zwei-Faden-Lampe, wobei eine hier nicht weiter gezeigte Steuereinheit für die automatische Umschaltung auf einen weiteren Strang bei Ausfall eines Strangs oder einer LEDs eines Strangs sorgt. Durch die im Gegensatz zu der beabstandeten Anordnung der beiden Fäden in einer Zwei-Faden-Glühlampe relativ eng beieinanderliegende Anordnung der LEDs ist gewährleistet, daß die z.B. durch bestimmte verkehrstechnische Normen vorgeschriebene Lichtverteilung auch nach Umschalten auf den "Ersatzstrang" erhalten bleibt und das Lichtsignal auf den Betrachter immer gleich wirkt.

Die Verwendung farbiger LEDs zur Erzeugung z.B. eines gelben oder roten Lichtsignals hat zudem gegenüber den bekannten Zwei-Faden-Lampen, bei denen der Farbfekt durch Farbfilter erzeugt wird, den großen Vorteil, daß einfallendes Sonnenlicht nicht den Eindruck eines angeschalteten Signals erzeugen kann, Sonnenlicht, sofern es überhaupt reflektiert wird, je nach Farbgebung der Platine z.B. weiß erscheint.

[0024] Fig. 6 zeigt schematisch eine konventionelle BÜSTRA-Anlage, wobei in der Zeichnung bedeuten:

ESA = Eisenbahnsignalanlage
 BÜ = Bahnübergang
 SVA = Straßenverkehrssignalanlage
 BAE = BÜSTRA-Adapter der ESA,
 BAS = BÜSTRA-Adapter der SVA
 BASE = BAS mit Verbindung zur ESA

BASS = BAS mit Verbindung zur SVA
 SF = Signalfreigabe.

[0025] Da für die Kopplung von Ampeln mit Bahnübergangssignalgebern Standardsteuerungsmodule eingesetzt werden, die dem Bahnübergangssignal Priorität gegenüber der Ampel derart einräumen, daß die Ampel bei rotem Bahnübergangssignal nicht grün zeigen kann, gleichwohl aber weiterhin die Ampel separat von dem Bahnübergangssignal betrieben werden soll und keine "Drei-Faden-Glühlampen" wegen der nicht gegebenen gleichförmigen Lichtverteilung bei drei Fäden verwendet werden können, mußten bislang in der eingangs beschriebenen Weise bei Straßeneinmündungen im Bereich eines Bahnübergangs die Bahnübergangssignalgeber 40 zusätzlich als Seitenlicht an einem vorhandenen Straßenverkehrslichtsignalgeber 42 angebracht werden.

[0026] Mit einer LED-Anordnung wie in Fig. 4 gezeigt wird es nun vorteilhaft erstmals möglich, einen Lichtsignalgeber zu schaffen, der als Bahnübergangssignalgeber und gleichzeitig als Straßenverkehrslichtsignalgeber (Ampel) ausgebildet ist und Licht der Farben rot, gelb und grün erzeugen kann, wobei für die einzelnen Farben zweckmäßigerweise räumlich deutlich voneinander getrennte Signalleuchten vorgesehen sind, obwohl es theoretisch auch möglich wäre, in einer Leuchte verschiedenfarbige LEDs vorzusehen. Hintergrund dieser räumlichen Trennung ist die Tatsache, daß es gerade im Straßenverkehr wichtig ist, daß auch Menschen mit gestörtem Farbpfinden erkennen können müssen, ob z.B. eine Ampel ein Haltesignal zeigt. Mit der Erfindung kann also auf den Signalgeber 40 gemäß Fig. 6 verzichtet und dessen Funktion in den Signalgeber 42 integriert werden.

Dazu verwendet man zumindest für das rote und gelbe Signal Anordnungen mit jeweils drei Strängen, von denen zwei von der Eisenbahnsignalanlage und einer von der Straßenverkehrssignalanlage angesteuert werden.

[0027] Die Fig. 7 zeigt rein schematisch eine mögliche Schaltungsanordnung zum Betreiben der erfindungsgemäßen LED-Anordnung mit Strom- und Spannungsüberwachung zweier LED-Stränge, von denen der eine im Betrieb das sogenannte Hauptfadensignal bildet (in der Fig. 7 als "HF Signal" bezeichnet), der andere Strang im Betrieb das sogenannte Nebenfadensignal darstellt (in der Zeichnung als "NF Signal" bezeichnet). Dabei ist bei diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß im Betrieb des Strangs, der das Hauptfadensignal darstellt, dessen Strom und Spannung überwacht werden und, wenn dabei keine Störung detektiert wird, der Nebenfaden über einen in der Zeichnung als "NF-Abschalter" bezeichneten Nebenfadenabschalter abgeschaltet wird. Wird eine Störung bei einer der LEDs des Hauptfadens oder gar ein Ausfall des gesamten Hauptfadens detektiert, wird der Nebenfadenabschalter selbst "abgeschaltet", so daß der Nebenfaden angeschaltet wird. Für den Fachmann ist klar, daß die Umschaltung von dem Haupt- auf den Nebenfaden, genauer gesagt, von den LEDs des einen

Strangs auf die LEDs eines anderen Strangs in unterschiedlicher schalttechnischer Weise realisiert werden kann.

[0028] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist die hier nicht weiter gezeigte Steuereinheit zur automatischen Umschaltung von einem Strang bei Ausfall des Strangs oder einer LED des Strangs auf einen anderen Strang so ausgebildet, daß bei jedem Anschalten der LED-Anordnung ein anderer von zwei im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugenden Strängen aktiviert wird. Dabei ist klar, daß anstelle der Steuereinheit für diese die Lebensdauer der LED-Anordnung wesentlich verlängernde Ausgestaltung auch ein separates Bauteil vorgesehen werden kann, das bewirkt, daß z.B. zwei oder drei Stränge stets abwechselnd betrieben werden, wodurch eine gleichmäßige Abnutzung der LEDs erzielt wird. Alternativ kann vorgesehen sein, daß zwei Stränge jeweils nur mit der halben ihrer eigentlichen Leistung betrieben werden, solange die LEDs beider Stränge intakt sind. Fällt ein Strang oder eine LED eines Strangs aus, wird der andere Strang mit seiner vollen Leistung betrieben. Auch zur Realisierung dieser Ausführungsform kann entweder die Steuereinheit entsprechend ausgebildet oder aber ein separates Bauteil vorgesehen sein.

[0029] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen und Weiterbildungen möglich, die sich z.B. auf die Anzahl der in jedem Strang in Reihe geschalteten LEDs beziehen. Auch ist es möglich, eine Steuerung derart vorzusehen, daß die Stränge in einer Anordnung zwar separat voneinander mit Strom versorgt werden können, daß jedoch zur Erzeugung eines besonders hellen Signals z.B. bei bestimmten Umgebungs- oder Witterungsbedingungen die LEDs z.B. zweier Stränge in einer Anordnung gleichzeitig eingeschaltet werden.

Patentansprüche

1. LED-Anordnung für Lichtsignalgeber (10) für Bahnübergänge, umfassend

- einen ersten Strang von in Reihe geschalteten Hochleistungs-LEDs (32) und
- wenigstens einen weiteren Strang von in Reihe geschalteten Hochleistungs-LEDs (34),
- wobei die LEDs der wenigstens zwei Stränge auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind,
- wobei die Stränge separat voneinander mit Strom versorgt werden können, um so die LEDs in dem jeweiligen Strang zum Leuchten anzuregen,
- wobei die LEDs in den wenigstens zwei Strängen derart auf der Platine angeordnet sind, daß die LEDs des ersten Strangs im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugen wie die LEDs des wenigstens eines weiteren Strangs,

- wobei Mittel zur Überwachung des im Betrieb zumindest eines Strangs fließenden Stroms und der an dem Strang abfallenden Spannung vorgesehen sind und

- wobei eine Steuereinheit zur automatischen Umschaltung auf einen anderen Strang bei Ausfall eines betriebenen Strangs oder einer LED eines betriebenen Strangs vorgesehen ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** drei Stränge von in Reihe geschalteten Hochleistungs-LEDs (32, 34, 36) vorgesehen sind, wobei die LEDs aller drei Stränge so angeordnet sind, daß die LEDs jedes Strangs im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugen wie die LEDs jedes der anderen Stränge.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die LEDs farbiges Licht, insbesondere rotes, gelbes oder grünes Licht, erzeugen.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** gegenüber der Platine mit den LEDs ein Kollimator (26) und/oder eine Streulinse (28) vorgesehen ist bzw. sind.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in jedem Strang wenigstens drei, vorzugsweise vier bis sechs LEDs in Reihe geschaltet sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die LEDs des ersten Strangs im wesentlichen dieselbe Leuchtdichte erzeugen wie die LEDs des wenigstens eines weiteren Strangs.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit oder ein separates Bauteil so ausgebildet ist, daß bei jedem Anschalten der LED-Anordnung ein anderer von zwei im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugenden Strängen aktiviert wird, solange beide Stränge intakt sind.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit oder ein separates Bauteil so ausgebildet ist, daß bei jedem Anschalten der LED-Anordnung zwei im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugende Stränge mit jeweils der halben ihrer eigentlichen Leistung aktiviert und hinsichtlich des aufgenommenen Stroms und der abfallenden Spannung überwacht werden und daß bei Ausfall eines betriebenen Strangs oder einer LED eines betriebenen Strangs der intakte Strang mit der vollen Leistung betrieben wird.

9. Lichtsignalgeber (10) für Bahnübergänge mit einer LED-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Lichtsignalgeber nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei LED-Anordnungen nach einem der Ansprüche 1 bis 8 vorgesehen sind, wobei die Anordnungen jeweils Licht unterschiedlicher Farbe erzeugen. 5
11. Lichtsignalgeber nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens zwei LED-Anordnungen nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in räumlich voneinander getrennten Signalleuchten, insbesondere untereinander angeordnet sind. 10
12. Lichtsignalgeber nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lichtsignalgeber als Bahnübergangslichtsignalgeber und gleichzeitig als Straßenverkehrslichtsignalgeber ausgebildet ist und Licht der Farben rot, gelb und grün erzeugen kann. 15 20
13. Verfahren zum Betreiben einer LED-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei jedem Anschalten der LED-Anordnung ein anderer von zwei im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugenden Strängen aktiviert wird, solange beide Stränge intakt sind. 25
14. Verfahren zum Betreiben einer LED-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei jedem Anschalten der LED-Anordnung zwei im wesentlichen dieselbe Lichtverteilung erzeugende Stränge mit jeweils der halben ihrer eigentlichen Leistung aktiviert und hinsichtlich des aufgenommenen Stroms und der abfallenden Spannung überwacht werden und daß bei Ausfall eines betriebenen Strangs oder einer LED eines betriebenen Strangs der intakte Strang mit der vollen Leistung betrieben wird. 30 35 40

Claims

1. An LED assembly for light signal transmitters (10) for railway crossings, comprising 45
- a first string of serially connected high-power LED's (32) and
 - at least one further string of serially connected high-power LED's (34), 50
 - wherein the LED's of the at least two strings are disposed on a common p.c. board,
 - wherein the strings can be supplied with current separately from each other so as to energize the LED's to emit light in their respective strings, 55
 - wherein the LED's are arranged on the p.c. board in the at least two strings in such a way

that the LED's of the first string substantially produce the same light distribution as do the LED's of the at least one further string,
 - wherein means are provided for monitoring the current which flows during the operation of at least one string and the voltage dropping on the string, and
 - wherein a control unit is provided for switching to another string automatically if a failure occurs to a string under operation or an LED of the string under operation.

2. The assembly as claimed in claim 1, **characterized in that** three strings of serially connected high-power LED's (32, 34, 36) are provided, wherein the LED's of all of the three strings are disposed so that the LED's of each string substantially produce the same light distribution as do the LED's of each of the other strings.
3. The assembly as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the LED's produce colored light, in particular red, yellow or green light.
4. The assembly as claimed in any one of claims 1 to 3, **characterized in that** a collimator (26) and/or a diverging lens (28) is/are provided opposite the p.c. board including the LED's.
5. The assembly as claimed in any one of claims 1 to 4, **characterized in that** in each string at least three, preferably four to six, LED's are serially connected.
6. The assembly as claimed in any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the LED's of the first string substantially produce the same luminous density as do the LED's of the at least one further string.
7. The assembly as claimed in any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the control unit or a separate structural element are configured in such a way that every time the LED assembly is turned on another one of two strings which substantially produce the same light distribution is activated as long as both strings are intact.
8. The assembly as claimed in any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the control unit or a separate structural element is configured in such a way that every time the LED assembly is turned on two strings which substantially produce the same light distribution are each activated to half of their nominal power, and are monitored for their current consumption and voltage drop, and that if a failure occurs to a string under operation or an LED of the string under operation the intact string is operated at its full power.
9. A light signal transmitter (10) for railway crossings,

including an LED assembly as claimed in any one of claims 1 to 8.

10. The light signal transmitter as claimed in claim 9, **characterized in that** at least two LED assemblies as claimed in any one of claims 1 to 8 are provided, wherein the assemblies produce light of different color each. 5
11. The light signal transmitter as claimed in claim 10, **characterized in that** the at least two LED assemblies as claimed in any one of claims 1 to 8 are arranged in signal lamps which are spatially separated from each other, specifically underneath each other. 10
12. The light signal transmitter as claimed in any one of claims 9 to 11, **characterized in that** the light signal transmitter is configured as a railway crossing light signal transmitter and, at the same time, as a road traffic light signal transmitter, and is capable of producing light of the red, yellow, and green colors. 15
13. A method of operating an LED assembly as claimed in any one of claims 1 to 7, **characterized in that** every time the LED assembly is turned on another one of two strings which substantially produce the same light distribution is activated as long as both strings are intact. 20
14. The method of operating an LED assembly as claimed in any one of claims 1 to 6 and claim 8, **characterized in that** that every time the LED assembly is turned on two strings which substantially produce the same light distribution are each activated at half of their nominal power and are monitored for their current consumption and voltage drop, and that if a failure occurs to a string under operation or an LED of the string under operation the intact string is operated at its full power. 25

Revendications

1. Ensemble de DEL pour émetteurs de signaux lumineux (10) pour passages à niveau, comprenant 45
 - un premier faisceau de DEL de grande puissance (32) montées en série et
 - au moins un autre faisceau de DEL de grande puissance (34) montées en série, 50
 - les DEL desdits au moins deux faisceaux étant disposées sur une même carte,
 - les faisceaux pouvant être alimentés en courant séparément les uns des autres afin d'exciter ainsi les DEL dans le faisceau respectif à émettre de la lumière, 55
 - les DEL dans lesdits au moins deux faisceaux étant disposées sur la carte de telle façon que

les DEL du premier faisceau créent pour l'essentiel la même distribution de lumière que les DEL dudit au moins un autre faisceau,
 - des moyens étant prévus pour surveiller le courant circulant en fonctionnement d'au moins un faisceau et la tension perdue sur le faisceau, et
 - une unité de commande étant prévue pour commuter automatiquement sur un autre faisceau en cas de défaillance d'un faisceau opéré ou d'une DEL d'un faisceau opéré.

2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'on prévoit trois faisceaux de DEL de grande puissance (32, 34, 36) montées en série, les DEL de tous les trois faisceaux étant disposées de telle manière que les DEL de chaque faisceau créent pour l'essentiel la même distribution de lumière que les DEL de chacun des autres faisceaux.
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** les DEL génèrent de la lumière de couleur, en particulier de la lumière rouge, jaune ou verte.
4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait qu'**un collimateur (26) et/ou une lentille divergente (28) est prévu(e) ou bien sont prévus en regard de ladite carte dotée des DEL.
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait qu'**au moins trois, de préférence quatre à six DEL sont montées en série dans chacun des faisceaux.
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** les DEL du premier faisceau créent pour l'essentiel la même luminance que les DEL dudit au moins un autre faisceau.
7. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** ladite unité de commande ou un composant séparé est réalisé(e) de telle sorte que, à chaque fois que ledit ensemble de DEL est allumé, un autre de deux faisceaux générant pour l'essentiel la même distribution de lumière est activé tant que les deux faisceaux sont intacts.
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** ladite unité de commande ou un composant séparé est réalisé(e) de telle sorte que, à chaque fois que ledit ensemble de DEL est allumé, deux faisceaux générant pour l'essentiel la même distribution de lumière sont activés avec respectivement la moitié de leur puissance réelle et sont surveillés quant au courant con-

sommé et à la tension perdue, et que, en cas de défaillance d'un faisceau opéré ou d'une DEL d'un faisceau opéré, le faisceau intact est opéré à la pleine puissance.

5

9. Emetteur de signaux lumineux (10) pour passages à niveau, comprenant un ensemble de DEL selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Emetteur de signaux lumineux selon la revendication 9, **caractérisé par le fait qu'**au moins deux ensembles de DEL selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 sont prévus, lesdits ensembles générant chacun une lumière de couleur différente.
11. Emetteur de signaux lumineux selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** lesdits au moins deux ensembles de DEL selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 sont disposés dans des feux de signalisation séparés l'un de l'autre dans l'espace, en particulier ils sont disposés l'un au-dessous de l'autre.
12. Emetteur de signaux lumineux selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé par le fait que** ledit émetteur de signaux lumineux est réalisé comme émetteur de signaux lumineux pour passages à niveau et en même temps comme émetteur de signaux lumineux pour la circulation routière et est apte à générer de la lumière des couleurs rouge, jaune et verte.
13. Procédé pour opérer un ensemble de DEL selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que**, à chaque fois que ledit ensemble de DEL est allumé, un autre de deux faisceaux générant pour l'essentiel la même distribution de lumière est activé tant que les deux faisceaux sont intacts.
14. Procédé pour opérer un ensemble de DEL selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et la revendication 8, **caractérisé par le fait que**, à chaque fois que ledit ensemble de DEL est allumé, deux faisceaux générant pour l'essentiel la même distribution de lumière sont activés avec respectivement la moitié de leur puissance réelle et sont surveillés quant au courant consommé et à la tension perdue, et que, en cas de défaillance d'un faisceau opéré ou d'une DEL d'un faisceau opéré, le faisceau intact est opéré à la pleine puissance.

55

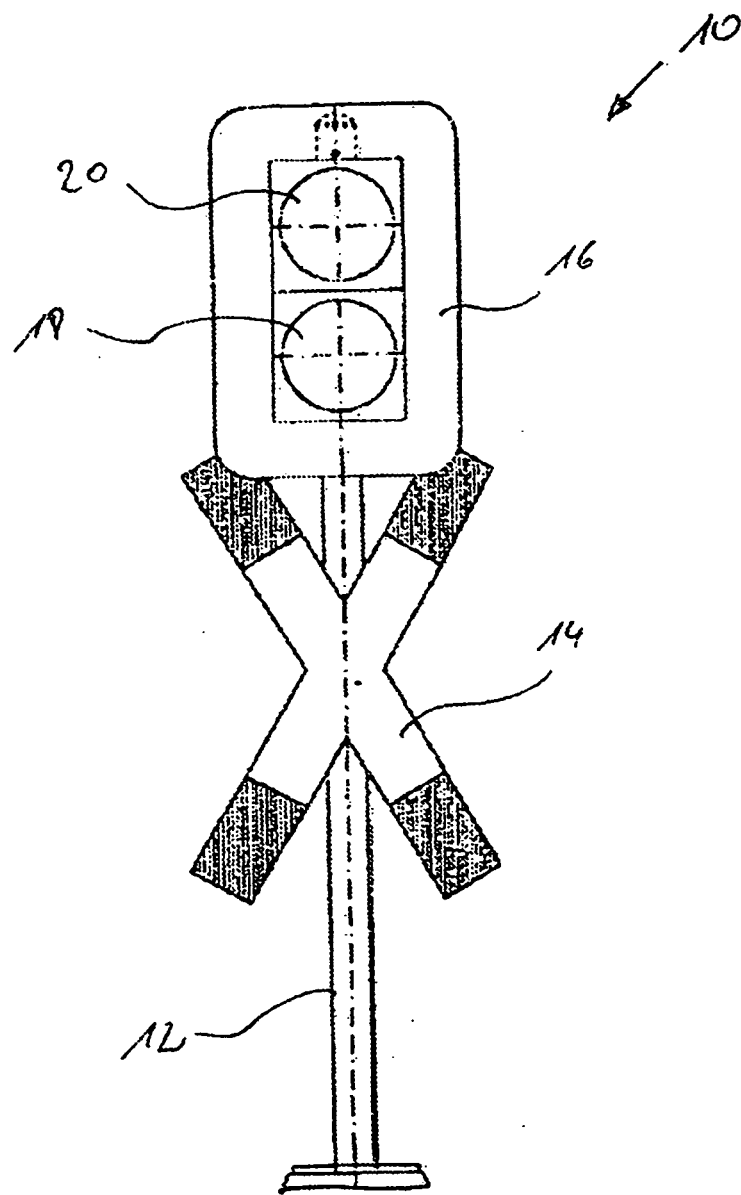


Fig. 1

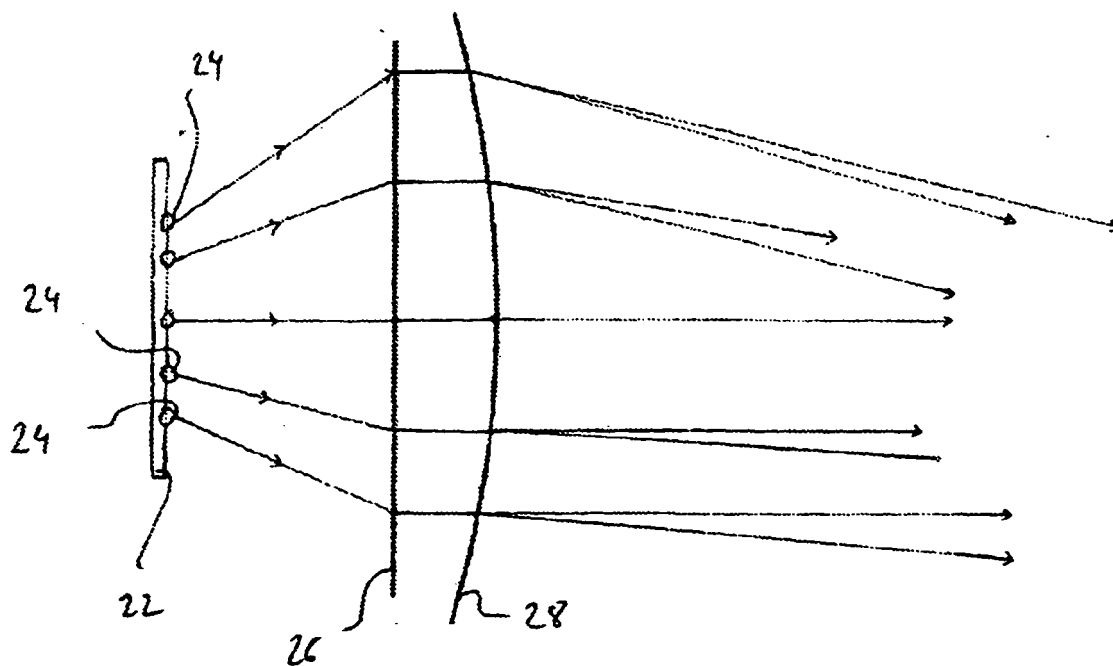


Fig. 2

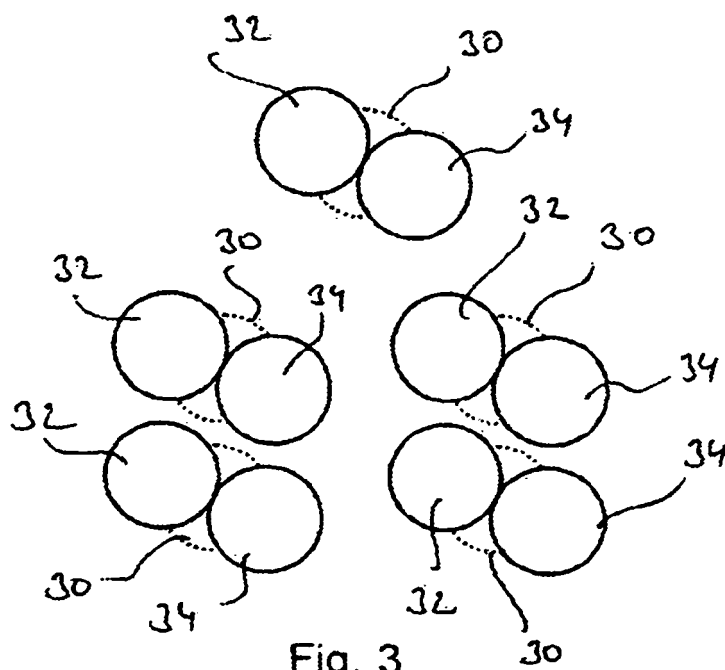


Fig. 3

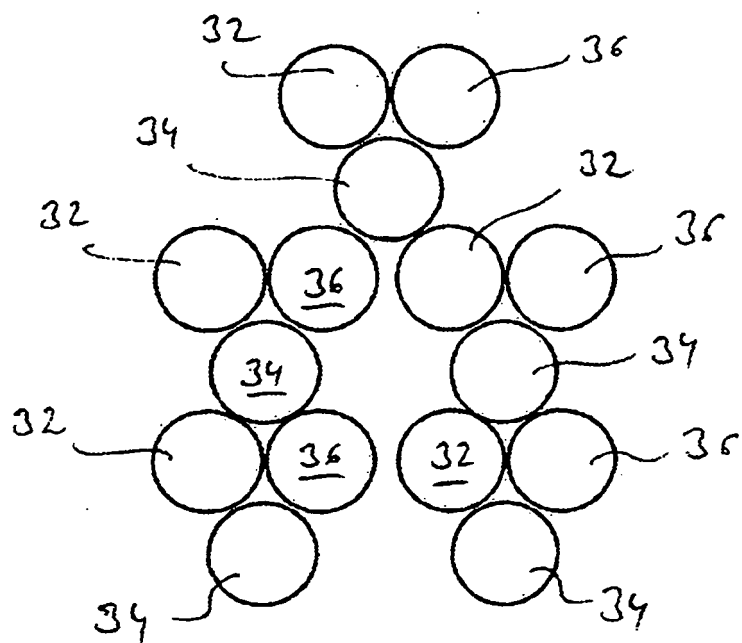


Fig. 4

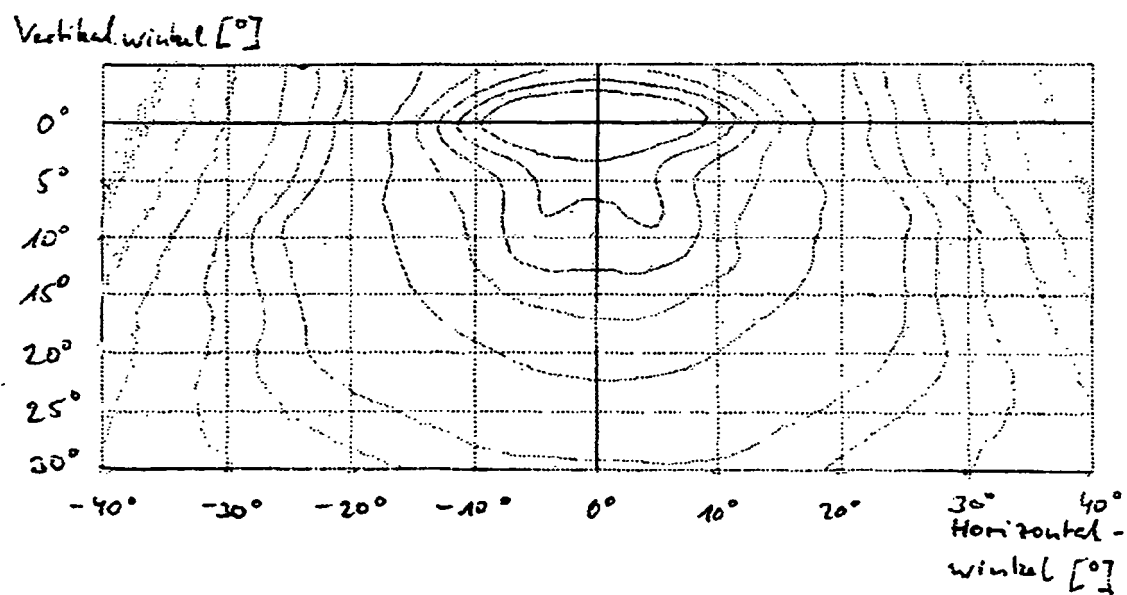


Fig. 5

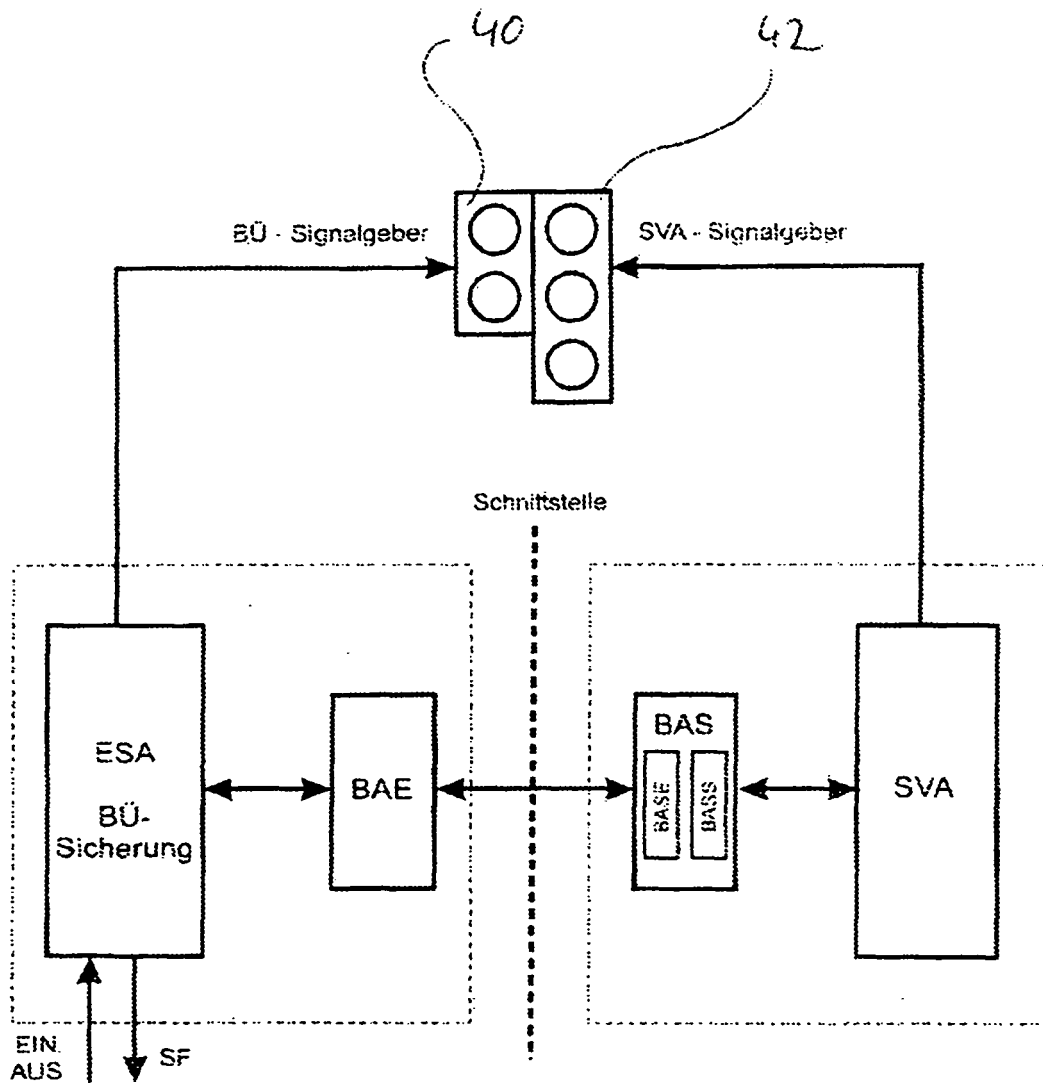


Fig. 6

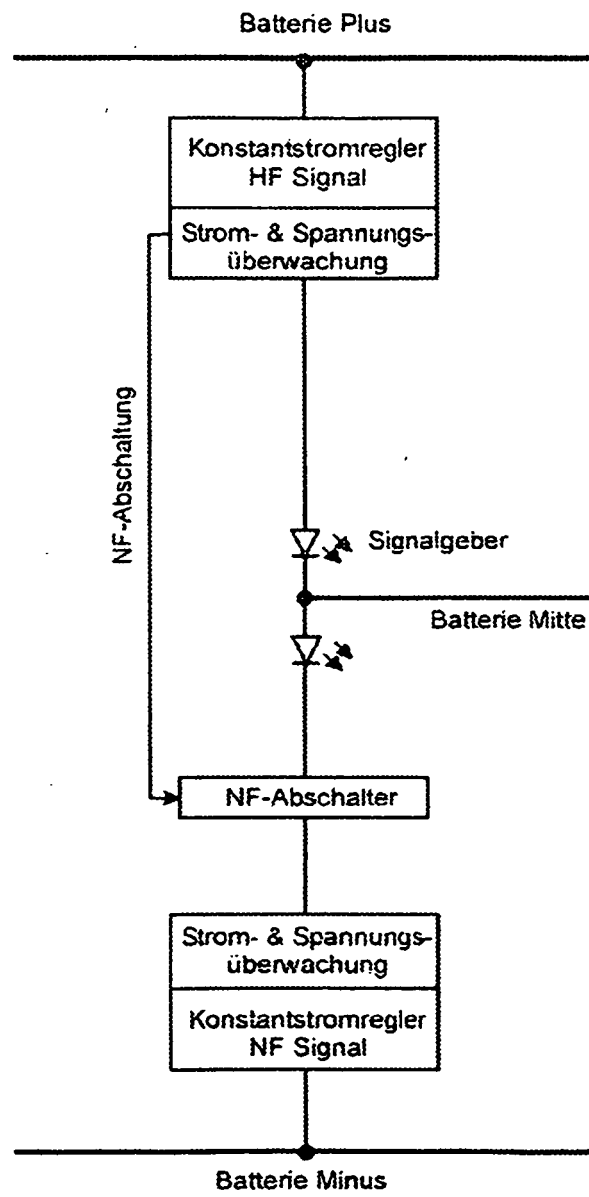


Fig. 7

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

- DE 19947688 A1 [0004] [0007]
- EP 1045360 A1 [0006] [0009]