

(19)



(11)

EP 2 628 652 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

(51) Int Cl.:
B61L 5/18 ^(2006.01) **G08G 1/095** ^(2006.01)
F21V 19/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12155370.5**

(22) Anmeldetag: **14.02.2012**

(54) **LED-Lichtquelle für ein Zwergsignal**

LED light source for a dwarf signal

Source de lumière LED pour un signal ferroviaire

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(73) Patentinhaber: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Schmid, Rolf**
8712 Stäfa (CH)

(74) Vertreter: **Kley, Hansjörg et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 974 947 AT-A4- 505 154
US-A1- 2003 185 005

EP 2 628 652 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal gemäss dem Patentanspruch 1 und dem Patentanspruch 2.

[0002] Zwergsignale (fr: signaux nains suisse) werden bei den Schweizerischen Bundesbahnen SBB und bei mehr als 30 Privatbahnen verwendet und dienen als Lichtsignal zur Sicherung von Fahrstrassen innerhalb eines Bahnhofes. Zwergsignale erfüllen damit sowohl Funktionen für den Rangier- als auch den Zugfahrbetrieb. In der Regel werden Zwergsignale immer links vom Gleis aufgestellt. Zwergsignale befinden sich direkt am Boden neben dem Gleis, nur in speziellen Einzelfällen werden sie zur besseren Sichtbarkeit erhöht angebracht. Ein Zwergsignal besitzt drei weisse Lampen bzw. drei Leuchten in einem L angeordnet, siehe dazu Figur 1. Es werden drei verschiedene Signalbegriffe angezeigt:

- HALT 40,
- FAHRT MIT VORSICHT 41 oder kurz VORSICHT 41,
- FAHRT 42.

[0003] Auf der Rückseite eines Zwergsignals 50 werden die Begriffe VORSICHT 41 oder FAHRT 42 mit einem weissen Licht angezeigt; dazu wird die Lichtquelle für die obere Leuchte benutzt; das Licht wird dabei über einen Spiegel auf die Rückseite geleitet. Diese Rücksignalisierung als leuchtender schräger Balken bedeutet, dass eine Fahrstrasse auf FAHRT 42 oder auf VORSICHT 41 freigegeben ist und somit ein entgegenkommendes Fahrzeug zu erwarten ist. Die Rücksignalisierung erlaubt auch dass ein Lokführer das Zwergsignal 50 von hinten lesen kann, dies ist insbesondere im Rangierdienst von Bedeutung.

[0004] Für den Ersatz von Glühlampen durch LED's ist in der Schrift US 2004/0070519 A1 [1] eine Signalleuchte offenbart, bei der Glühlampen durch LED-Leuchtmittel ersetzbar sind. Dabei werden zu optischen Anpassung Fresnel Linsen eingesetzt. Die LED-Leuchtmittel beinhalten dabei bereits eine eigene Energieversorgung. Diese Lösung beinhaltet keine elektrische Nachbildung der Glühlampe.

[0005] Bis heute ist es nicht gelungen, in einem Migrationsschritt die Glühlampen in einem Zwergsignal durch LED-Technik zu ersetzen. Heute sind nur Lösungen auf dem Markt, welche auf einem neuen Produkt (komplett neues Zwergsignal mit Gehäuse und anderer physikalischen Schnittstelle, d.h. Stromwerte angepasst) aufbauen. Um die Kompatibilität eines LED-Leuchtmittels zur Glühlampe herzustellen, müssen die elektrischen und mechanischen Parameter übereinstimmen. Für die Realisierung sind die Kenngrössen der Glühlampe (40V/20W) entscheidend. Die in den Zwergsignalen verwendeten Glühlampen haben sich über die vielen Jahre bewährt und die Lokomotivführer haben sich auf die resultierenden Wahrnehmungseigenschaften

eingestellt. Aufgrund der installierten Basis, d.h. der Ansteuerungsprinzipien der Domino-Stellwerke von Integra AG und der elektronischen Stellwerke muss die 40V/20W - Schnittstelle zu den Zwergsignalen beibehalten werden. In diesem Fall muss an der Stellwerksinnenanlage nichts verändert werden. Diese Beibehaltung muss auch das Problem der Wärmeabstrahlung lösen, da LED's eine sehr geringe Leistungsaufnahme aufweisen.

[0006] Aus der Patentanmeldung AT 505 154 A4 2008-11-15 [2] ist eine optische Signaleinrichtung bekannt, die mindestens eine LED-Lichtquelle, eine Versorgungselektronik und ein elektrisches Lastbauteil enthält. Dieses Lastbauteil ist deshalb erforderlich, um gegenüber der bestehenden Sicherheitstechnik im Stellwerk die gleiche Strom-Spannungskennlinie "anzuzeigen". Für eine bessere Wärmeableitung ist das Lastbauteil mit dem Gehäuse der Signaleinrichtung thermisch gekoppelt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal anzugeben, die in bestehenden Zwergsignalen die Glühlampen-Anordnung ablöst, so dass die elektrische Ansteuerung und die optische Wahrnehmung unverändert bleiben und die LED's keiner zusätzlichen thermischen Belastung ausgesetzt sind.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0009] Die Erfindung löst die vorgenannten Teilprobleme, nämlich

- i) Lichtstromerzeugung,
- ii) optische Ausbreitung,
- iii) Phantomlicht,
- iv) Kennliniennachbildung und
- v) Wärmeabfuhr

wie folgt:

i) Lichtstromerzeugung
LED-Quelle statt Glühlampe

ii) optische Ausbreitung
Dazu wird eine in einem Plexiglasrohr befindliche Kollimatorlinse eingesetzt und die homogene Lichtwirkung nach aussen wird durch eine mattierte Scheibe sichergestellt. Letztere dient als "Ersatz" einer matten bzw. "milchigen" Glühlampe.

iii) Phantomlicht
Die verwendeten Komponenten LED-Quelle, Kollimatorlinse, Plexiglasrohr und mattierte Scheibe verhindern das Auftreten von Phantomlicht.

iv) Kennliniennachbildung
Die Steuerlogik ist zur Nachbildung des Energieverbrauchs (Kennlinie) einer Glühlampe mit einem En-

ergiebalancer verbunden, der die nicht benötigte Energie einem Lastwiderstand zuführt.

v) Wärmeabfuhr

Die im Lastwiderstand "vernichtete" Energie muss thermisch abgeführt werden, da die Lebensdauer von LED-Quellen durch unnötige thermische Belastung massiv reduziert wird, muss der Lastwiderstand ausserhalb des Zwergsignals platziert werden.

[0010] So können sich die folgenden Vorteile zusätzlich ergeben:

a) Durch eine mechanische Konstruktion von LED-Quelle, Plexiglasrohr und Kollimatorlinse kann dies steckerkompatibel kompakt realisiert werden und bei deren steckerkompatiblen Ausgestaltung braucht die Glühlampe nur durch diese Konstruktion ausgetauscht zu werden. Zusätzlich muss die mattierte Scheibe noch angebracht werden.

b) Die Unterbringung der elektrischen Komponenten auf einer Leiterplatte erlaubt eine einfache Installation im Zwergsignal.

c) Für Platzierung und Anschluss des ausserhalb des Zwergsignals (genau Zwergsignalgehäuse) benötigten Lastwiderstands sind Anpassungen hinsichtlich Verkabelung und Fixierung erforderlich. Dies stellt jedoch einen weit geringeren Aufwand dar, als eine neue Ansteuerung in einem Stellwerk vorzusehen.

[0011] Die vorgenannten drei Vorteile ermöglichen, sukzessive in einem Bahnhof die Zwergsignale nachzurüsten. Dies wäre bei einer sog. zentralen Lösung, also mit einer neuen Ansteuerung auf der Stellwerkseite nicht möglich. Sukzessives Nachrüsten heisst, dass bei Ausfall eines bestehenden Glühlampen-Zwergsignals die vorgenannten Komponenten quasi als Ersatzteile gehalten werden können.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 Zwergsignal mit den drei Signalbegriffen;

Figur 2 erste Ausführungsform der Erfindung mit einer einzigen LED-Quelle, die ebenfalls die Erzeugung des Rücklichts beinhaltet;

Figur 3 zweite Ausführungsform der Erfindung mit einer zweiten LED-Quelle zur Lichterzeugung für das Rücklicht des Zwergsignals;

Figur 4 Ausführungsform einer LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal mit zwei alternativen Platzierungen eines externen Lastwiderstands;

Figur 5 Ausführungsform einer LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal mit einem Widerstandsring für die Wärmeabgabe.

[0013] Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform einer LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal 50. Die detaillierte Darstellung der optischen Wege beinhaltet die Erzeugung des Lichts für die Rückleuchte 44 via den Innenspiegel 5 und den Spiegel 9. Diese Darstellung ist also für die obere Leuchte des Zwergsignals 50 vorgesehen, bei der eine Rückleuchte 44 mit einem schräg angeordneten leuchten Balken vorhanden ist. Dieser Balken ist bei den Signalbegriffen FAHRT 42 und VORSICHT 41 beleuchtet. Die Rückleuchte 44 ist in der Figur 2 lediglich symbolisch und nicht konstruktiv dargestellt. Die unteren beiden Leuchten 43 des Zwergsignals 50 benötigen die Rücklichterzeugung nicht, diese sind summarisch auf der rechten Seite mit dem Bezugszeichen 8 dargestellt.

[0014] Asphärische Linsen - hier Kollimatorlinse 2 genannte werden eingesetzt, um Abbildungsfehler auf ein Minimum zu reduzieren. Statt eines komplizierten Aufbaus mit mehreren Einzellinsen ist es häufig ausreichend eine Asphäre einzusetzen. Auf dem Markt werden Kollimatoren bzw. Kollimatorlinsen 2 aus zwei Materialien, namentlich aus Kunststoff und Glas, angeboten. Gemäss den räumlichen und geometrischen Bedingungen innerhalb eines Zwergsignals 50 werden Kollimatorlinsen 2 vorzugsweise mit einem Öffnungswinkel von 5° bis 15° eingesetzt. Der Öffnungswinkel ω eines optischen Systems ist derjenige Winkel, den ein Punkt auf der optischen Achse mit dem Durchmesser der Eintritts- bzw. Austrittspupille bildet. Von der LED-Quelle 6 ausgesandtes Licht wird mittels der Kollimatorlinse 2 gebündelt und tritt innerhalb des Plexiglasrohres 4 aus. Mit dem Durchtritt des Lichtes durch die mattierte Scheibe 10 ergibt sich eine homogenere optische Darstellung, also eine grossflächige Lichtverteilung auf der Frontleuchte 43. Dabei wird das Licht vorgängig durch eine Frontlinse 19 geführt.

[0015] Im Innern des Plexiglasrohres 4 ist ein Innenspiegel 5 angebracht. An diesem Innenspiegel 5 wird von der Kollimatorlinse 2 austretendes Licht durch einer Linse 29 gespiegelt. Hinter dieser Linse 29 ist ein Spiegel 9 zur Rückführung des Lichts an die Rückleuchte 44 des Zwergsignals 50 angeordnet. Der vorgenannte Innenspiegel 5 kann als aufgedampfte Aluminium-Fläche «Al-Fläche» ausgebildet sein. Konstruktiv kann dieser Innenspiegel 5 in zwei Teile gegliedert sein, einerseits einen Teil bezüglich des Mantels des Plexiglasrohres 4 und andererseits für zusätzliche Lichtstrahlen für die Frontleuchte orthogonal zur Achse des Plexiglasrohres 4.

[0016] Die gewählte Konstruktion ohne reflektierende Elemente, insbesondere mit der mattierten Scheibe und der Kollimatorlinse 2 kann keine Grundlage für das Auftreten von sog. Phantomlicht bilden.

[0017] Die optische Konstruktion für die unten befindlichen Frontenleuchten ist gleich aufgebaut, jedoch entfallen Komponenten für die Erzeugung des Lichtes für

die Rückleuchte. Dies ist hinsichtlich des elektrischen Teils in der Figur 2 mit dem Bezugszeichen 8 dargestellt.

[0018] Die elektrische Ansteuerung der LED-Quelle 6 erfolgt ab einer Steuerlogik 11, die ihrerseits von der internen Spannungsaufbereitung 13 und über eine TRMS-Spannungsmessung 12 gespeist wird. Diese Steuerlogik 11 steuert auch einen Energiebalancer 18, der von der Sicherheitsschaltung 15 mit Energie versorgt wird. An diesen Energiebalancer 18 ist ein externer Lastwiderstand 20, üblicherweise ein 40W-Widerstand angeschlossen. Durch die Steuerlogik wird eine elektrische Gesamtlast von 40W geregelt, um gegenüber dem Stellwerk die Schnittstellen bzw. Lastspezifikation einzuhalten. Dies ist notwendig, weil die LED-Quelle 6 eine Leistungsaufnahme von rund 2 bis 3 Watt hat gegenüber 18 bis 20W für eine Glühlampe. Ebenso sind noch rund 2W für die Elektronik auf der Leiterplatte 26 (vgl. Figuren 4 und 5) einzurechnen. Die zu ersetzende Glühlampe hat jedoch eine Leistungsaufnahme von 20W, sodass rund 33-34W zu verbrauchen sind. Hier ist zu berücksichtigen, dass bei einem Zwergsignal 50 stets zwei Leuchten aktiv sind. Der Anschluss des Zwergsignals 50 kann über eine 4-Draht oder eine 6-Draht Schnittstelle erfolgen. Gemäss der Figur 2 ist eine 6-Drahtschnittstelle 32 vorgesehen. Die Komponenten EMV-Schutz 17 und Eingangsstufe 16 sind lediglich der Vollständigkeit halber dargestellt, diese haben keine Funktion hinsichtlich des vorgenannten Lastausgleiches.

[0019] Die Ausführungsform gemäss der Figur 3 unterscheidet sich hinsichtlich der Erzeugung des Rücklichts durch eine zweite Ausführungsform, bei der dieses Rücklicht von einer zusätzlichen zweiten LED-Quelle 7 erzeugt wird. Der weitere optische Weg bis zur Rückleuchte unterscheidet sich nicht von der Ausführungsform gemäss der Figur 2. Hingegen muss die Steuerlogik 11 den Energiebalancer 18 nun so steuern, dass die Summe der Lasten durch LED-Quelle 6 und LED-Quelle 7 und Lastwiderstand 20 wiederum 40W bzw. den festgelegten Leistungswert erreicht.

[0020] Beiden Ausführungsformen gemäss den Figuren 2 und 3 kann zur Erhöhung der Sicherheitslevels ein Lichtsensor 3 am Plexiglasrohr 4 platziert werden. Dieser stellt tatsächlich fest, ob die LED-Quelle 6 Licht aussendet. Der Lichtsensor 3 ist mit einer Lichtüberwachungseinheit 31 verbunden. Diese übermittelt den festgestellten LED-Zustand an die Sicherheitsschaltung 15. Hier ist bekannt, ob die betreffende Frontleuchte 43 aktiv oder passiv ist. Daraus kann nun ein Fehlerfall erkannt werden und abhängig von den (gesetzlichen oder normativen) Sicherheitsvorgaben entweder eine Rückmeldung an das Stellwerk und/oder das Zwergsignal 50 auf «dunkel» geschaltet werden. Auf «dunkel» geschaltete Signale haben den Signalbegriff HALT.

[0021] Die LED-Quelle 6 ist vorzugsweise Teil eines LED-Sockels 1 einschliesslich des Plexiglasrohres 4. Besonders vorteilhaft ist es, den Sockel 1 steckerkompatibel zu einer Glühlampe auszubilden. Auf diese Weise ist die Montage der LED-Lichtquellenanordnung erheblich

vereinfacht.

[0022] Die Wärmeabfuhr über den Lastwiderstand kann deshalb nicht im Innern des Zwergsignals 50 erfolgen, weil durch die Erwärmung die Lebensdauer der LED-Quellen 6 bzw. 7 sehr erheblich reduziert wird. Die deutlich längere Lebensdauer einer LED-Quelle ist ein ganz wesentlicher Vorteil gegenüber den Glühlampen. Aus diesem Grund muss die Wärmeabfuhr extern vorgenommen werden.

[0023] Die Figuren 4 und 5 zeigen den konstruktiven Aufbau in einer anderen Sicht gegenüber der funktionalen Darstellung gemäss den Figuren 2 und 3. Die in den Figuren 2 und 3 dargestellten elektrischen Komponenten sind mit Ausnahme des externen Lastwiderstandes 20, der LED-Quellen 6, 7 und 8 und mit Ausnahme des Lichtsensors 3 auf einer Leiterplatte 26 enthalten. Die Leiterplatte 26 ist mit einer Halterung 25 im Zwergsignal 50 befestigt. Der Anschluss an ein Stellwerk erfolgt über einen Klemmenblock 24, also die vorgenannte 4-Draht oder 6-Draht-Schnittstelle wird über diesen Klemmenblock 24 geführt.

[0024] In Figur 4 sind zwei alternative Platzierungen des Lastwiderstandes 20 gezeigt:

- i) Platzierung eines Lastwiderstandes 22 am Fuss 33 des Zwergsignals 50;
- ii) Platzierung eines Lastwiderstandes 23 im das Zwergsignal 50 umgebenden Schotter 28.

[0025] Wie in Figur 5 gezeigt, ist der Lastwiderstand 20 als Lastwiderstandsring 21 um den Fuss 33 des Zwergsignals 50 ausgebildet.

[0026] Für die Nachbildung der Last sind noch andere Lösungen möglich, beispielsweise eine Rückspeisung via ein T-Koppelfeld. Diese (umweltfreundliche) Lösung hat den Nachteil, dass hierfür weitere Installationen erforderlich sind.

Liste der Bezugszeichen, Glossar

[0027]

- | | |
|----|---|
| 1 | LED-Sockel |
| 2 | Kollimatorlinse |
| 3 | Lichtsensor |
| 4 | Plexiglasrohr |
| 5 | Innenspiegel, aufgedampfte Al-Fläche |
| 6 | erste LED-Quelle, erste LED für die obere Leuchte des Zwergsignals |
| 7 | zweite LED-Quelle, zweite LED für die obere Leuchte des Zwergsignals |
| 8 | weitere LED-Quellen, weitere LED für die unteren zwei Leuchten des Zwergsignals |
| 9 | Spiegel zur Rückführung des Lichts an die Rückleuchte des Zwergsignals |
| 10 | mattierte Scheibe |
| 11 | Steuerlogik |
| 12 | TRMS Spannungsmessung |

13	Interne Spannungsaufbereitung	
14	Lichtstromüberwachung	
15	Sicherheitsschaltung	
16	Eingangsstufe	
17	EMV-Schutz	5
18	Energiebalancer	
19	Frontlinse des Zwergsignals	
20	Externer Lastwiderstand, z.B. 40W	
21	Externer Lastwiderstand, z.B. 40W; als Lastwiderstandsring ausgebildet	10
22	Externer Lastwiderstand, z.B. 40W; am Fuss des Zwergsignals angeordnet	
23	Externer Lastwiderstand, z.B. 40W; im Schotter beim Zwergsignals angeordnet	
24	Klemmenblock	15
25	Halterung	
26	Leiterplatte mit elektronischen Bauelementen	
27	Sockel des Zwergsignals	
28	Schotter	
29	Linse	20
30	Überwachungsfunktion mit sicherheitsgerichteter Ausfallreaktion	
31	Lichtüberwachungseinheit	
32	6-Drahtschnittstelle zum Stellwerk	
33	Fuss des Zwergsignals	25
40	Signalbegriff HALT	
41	Signalbegriff FAHRT MIT VORSICHT, Beginn oder Fortsetzung der Fahrt; unmittelbar nach dem Zwergsignal muss mit einem Hindernis gerechnet werden	30
42	Signalbegriff FAHRT	
43	Leuchte, Frontleuchte	
44	Rückleuchte	
50	Zwergsignal	
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	35
LED	light emitting diode	
TRMS	True Root Mean Square	

Liste der zitierten Dokumente

[0028]

- [1] US 2004/0070519 A1
«Compact light emitting diode retrofit lamp and method for traffic signal lights»
Wu et al. 45
- [2] AT 505 154 A4 2008-11-15
«Optische Signaleinrichtung»
SWARCO FUTURIT 50
Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H
AT - 7343 Neutal

Patentansprüche

1. LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal (50) zum Ersatz einer Glühlampen-Anordnung, wo-

bei

- das Zwergsignal (50) an seiner Frontseite eine Leuchte (43) mit einer Frontlinse (19) aufweist; die Leuchte (43) durch eine in einem Plexiglasrohr (4) befindliche LED-Quelle (6) mit einem LED-Sockel (1) mit Licht versehen wird und von der LED-Quelle (6) ausgesendetes Licht durch eine Kollimatorlinse (2) und dann durch eine mattierte Scheibe (10) zur Frontlinse (19) der Leuchte (43) geleitet wird,
- eine Steuerlogik (11) vorgesehen ist um die LED-Quelle (6) mit elektrischer Energie zu versorgen,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerlogik (11) zur Nachbildung des Energieverbrauchs einer Glühlampe mit einem Energiebalancer (18) verbunden ist, der die für die LED-Quelle (6) nicht benötigte Energie einem ausserhalb des Zwergsignals (50) angeordneten Lastwiderstand (20) zuführt, und dass
für eine an der Rückseite des Zwergsignals (50) angeordnete Rückleuchte (44) von der LED-Quelle (6) ausgesandtes Licht über einen am Plexiglasrohr (4) angebrachten Innenspiegel (5) durch eine Linse (29) über einen Spiegel (9) zur Rückleuchte (44) des Zwergsignals (50) geleitet wird.

2. LED-Lichtquellen-Anordnung für ein Zwergsignal (50) zum Ersatz einer Glühlampen-Anordnung, wobei

- das Zwergsignal (50) an seiner Frontseite eine Leuchte (43) mit einer Frontlinse (19) aufweist; die Leuchte (43) durch eine in einem Plexiglasrohr (4) befindliche LED-Quelle (6) mit einem LED-Sockel (1) mit Licht versehen wird und von der LED-Quelle (6) ausgesendetes Licht durch eine Kollimatorlinse (2) und dann durch eine mattierte Scheibe (10) zur Frontlinse (19) der Leuchte (43) geleitet wird,
- eine Steuerlogik (11) vorgesehen ist um die LED-Quelle (6) mit elektrischer Energie zu versorgen,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerlogik (11) zur Nachbildung des Energieverbrauchs einer Glühlampe mit einem Energiebalancer (18) verbunden ist, der die für die LED-Quelle (6) nicht benötigte Energie einem ausserhalb des Zwergsignals (50) angeordneten Lastwiderstand (20) zuführt, und dass
für eine an der Rückseite des Zwergsignals (50) angeordnete Rückleuchte (44) von einer zweiten LED-Quelle (7) ausgesandtes Licht durch eine Linse (29)

über einen Spiegel (9) zur Rückleuchte (44) des Zwergsignals (50) geleitet wird.

3. LED-Lichtquellen-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
für die Überwachung von von der LED-Quelle (6) ausgesandtem Licht ein Lichtsensor (3) vorgesehen ist, der mit einer Lichtüberwachungseinheit (31) verbunden ist, die bei Ausbleiben von ausgesandtem Licht die mit einer Sicherheitsabschaltung (15) verbunden ist. 5
4. LED-Lichtquellen-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der externe Lastwiderstand (20) als Lastwiderstandsring (21) um den Fuss (33) des Zwergsignals (50) angelegt ist. 10
5. LED-Lichtquellen-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der externer Lastwiderstand (20, 22) am Fuss (33) des Zwergsignals 50) angebracht ist. 20
6. LED-Lichtquellen-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der externer Lastwiderstand (23) im das Zwergsignal (50) umgebenden Schotter (28) eingebettet ist. 25
7. LED-Lichtquellen-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der LED-Sockel (1) steckerkompatibel im Zwergsignal (50) verbindbar ist. 30

Claims

1. LED light source arrangement for a dwarf signal (50) as a replacement for a light bulb arrangement, whereby
- the dwarf signal (50) features a lamp (43) with a front lens (19) at its front panel; the lamp (43) is provided with light via a LED source (6) in a Plexiglas tube (4) with a LED base (1) and the light is transmitted by the LED source (6) via a collimating lens (2) and then being transmitted through a shaded slice (10) to the front lens (19) of the lamp (43),
- a control logic (11) is provided in order to supply the LED source (6) with electrical energy, 35

thereby characterized that
the control logic (11) is connected with an energy

balancer (18) for the replication of the energy consumption, whereby the energy balancer (18) supplies the energy that has not been used for the LED source (6) to the load resistor (20), which is arranged outside the dwarf signal (50),
and that
for a tail lamp (44) arranged on the back side of the dwarf signal (50), transmitted light from the LED source (6) is conducted over an interior mirror (5), fixed to the Plexiglas tube (4), through a lens (29) and over a mirror (9) to the tail lamp (44) of the dwarf signal (50).

2. LED light source arrangement for a dwarf signal (50) as a replacement for a light bulb arrangement, whereby

- the dwarf signal (50) features a lamp (43) with a front lens (19) at its front panel; the lamp (43) is provided with light via a LED source (6) in a Plexiglas tube (4) with a LED base (1) and the light is transmitted by the LED source (6) via a collimating lens (2) and then being transmitted through a shaded slice (10) to the front lens (19) of the lamp (43),
- a control logic (11) is provided in order to supply the LED source (6) with electrical energy,

thereby characterized that
the control logic (11) is connected with an energy balancer (18) for the replication of the energy consumption, whereby the energy balancer (18) supplies the energy that has not been used for the LED source (6) to the load resistor (20), which is arranged outside the dwarf signal (50),
and that
for a tail lamp (44) arranged on the back side of the dwarf signal (50), transmitted light from a second LED source (7) is conducted through a lens (29) over a mirror (9) to the tail lamp (44) of the dwarf signal (50). 40

3. LED light source arrangement according to claim 1 or 2,
thereby characterized that
for the observation of the light transmitted by the LED source (6) a light sensor (3) is provided, which is connected with a light observation device (31) that is connected with a safety shutdown (15) in the case of absence of transmitted light. 45
4. LED light source arrangement according to one of the claims 1 to 3
thereby characterized that
the external load resistor (20) is applied as a load resistor ring (21) around the foot (33) of the dwarf signal (50). 50

5. LED light source arrangement according to one of the claims 1 to 3,
thereby characterized that
the external load resistor (20, 22) is applied to the foot (33) of the dwarf signal (50). 5
6. LED light source arrangement according to one of the claims 1 to 3,
thereby characterized that
the external load resistor (23) is imbedded in the gravel (28) around the dwarf signal (50). 10
7. LED light source arrangement according to one of the claims 1 to 6,
thereby characterized that
the LED base (1) is combinable plug-compatible in the dwarf signal (50). 15

Revendications 20

1. Agencement de sources lumineuses à LED pour un signal ferroviaire (50) pour remplacer un agencement de lampes à incandescence, 25
- le signal ferroviaire (50) comportant sur sa face frontale un feu (43) doté d'une lentille frontale (19) ; le feu (43) étant alimenté en lumière par une source à LED (6) placée dans un tube en plexiglas (4) pourvue d'un culot à LED (1) et la lumière émise par la source à LED (6) étant conduite à travers une lentille collimatrice (2) puis à travers une vitre dépolie (10) à la lentille frontale (19) du feu (43), 30
- une logique de commande (11) étant prévue pour alimenter la source à LED (6) en énergie électrique, 35
- caractérisé en ce que** 40
- pour reproduire la consommation d'énergie d'une lampe à incandescence, la logique de commande (11) est connectée à un équilibreur d'énergie (18) qui fournit l'énergie non requise pour la source à LED (6) à une résistance de charge (20) placée à l'extérieur du signal ferroviaire (50), 45
- et en ce que**
- pour un feu arrière (44) placé sur la face arrière du signal ferroviaire (50), la lumière émise par la source à LED (6) est conduite au moyen d'un miroir interne (5) fixé au tube en plexiglas (4), à travers une lentille (29), via un miroir (9) au feu arrière (44) du signal ferroviaire (50). 50
2. Agencement de sources lumineuses à LED pour un signal ferroviaire (50) pour remplacer un agencement de lampes à incandescence, 55
- le signal ferroviaire (50) comportant sur sa face

frontale un feu (43) doté d'une lentille frontale (19) ; le feu (43) étant alimenté en lumière par une source à LED (6) placée dans un tube en plexiglas (4) pourvue d'un culot à LED (1) et la lumière émise par la source à LED (6) étant conduite à travers une lentille collimatrice (2) puis à travers une vitre dépolie (10) à la lentille frontale (19) du feu (43),

- une logique de commande (11) étant prévue pour alimenter la source à LED (6) en énergie électrique,

caractérisé en ce que

pour reproduire la consommation d'énergie d'une lampe à incandescence, la logique de commande (11) est connectée à un équilibreur d'énergie (18) qui fournit l'énergie non requise pour la source à LED (6) à une résistance de charge (20) placée à l'extérieur du signal ferroviaire (50),

et en ce que

pour un feu arrière (44) placé sur la face arrière du signal ferroviaire (50), la lumière émise par une seconde source à LED (7) est conduite à travers une lentille (29) via un miroir (9) au feu arrière (44) du signal ferroviaire (50).

3. Agencement de sources lumineuses à LED selon la revendication 1 ou 2, 30
- caractérisé en ce que**
- il est prévu un capteur de lumière (3) pour le contrôle de la lumière émise par la source à LED (6), lequel est connecté à une unité de contrôle de lumière (31) qui en l'absence de lumière émise est connectée à un dispositif d'arrêt de sécurité (15). 35
4. Agencement de sources lumineuses à LED selon l'une des revendications 1 à 3, 40
- caractérisé en ce que**
- la résistance de charge externe (20) est appliquée comme bague de résistance de charge (21) autour du pied (33) du signal ferroviaire (50).
5. Agencement de sources lumineuses à LED selon l'une des revendications 1 à 3, 45
- caractérisé en ce que**
- la résistance de charge externe (20, 22) est fixé au pied (33) du signal ferroviaire (50).
6. Agencement de sources lumineuses à LED selon l'une des revendications 1 à 3, 50
- caractérisé en ce que**
- la résistance de charge externe (23) est noyée dans le ballast (28) enveloppant le signal ferroviaire (50).
7. Agencement de sources lumineuses à LED selon l'une des revendications 1 à 6, 55
- caractérisé en ce que**
- le culot à LED (1) est muni de fiches compatibles

permettant sa connexion dans le signal ferroviaire
(50).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

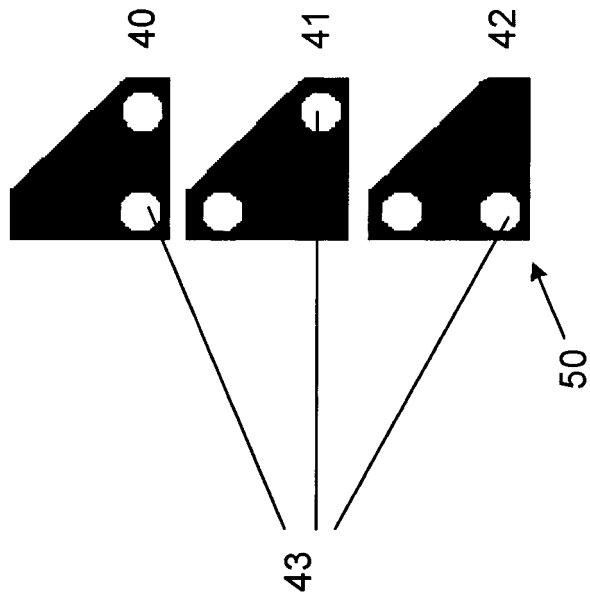


FIG 1

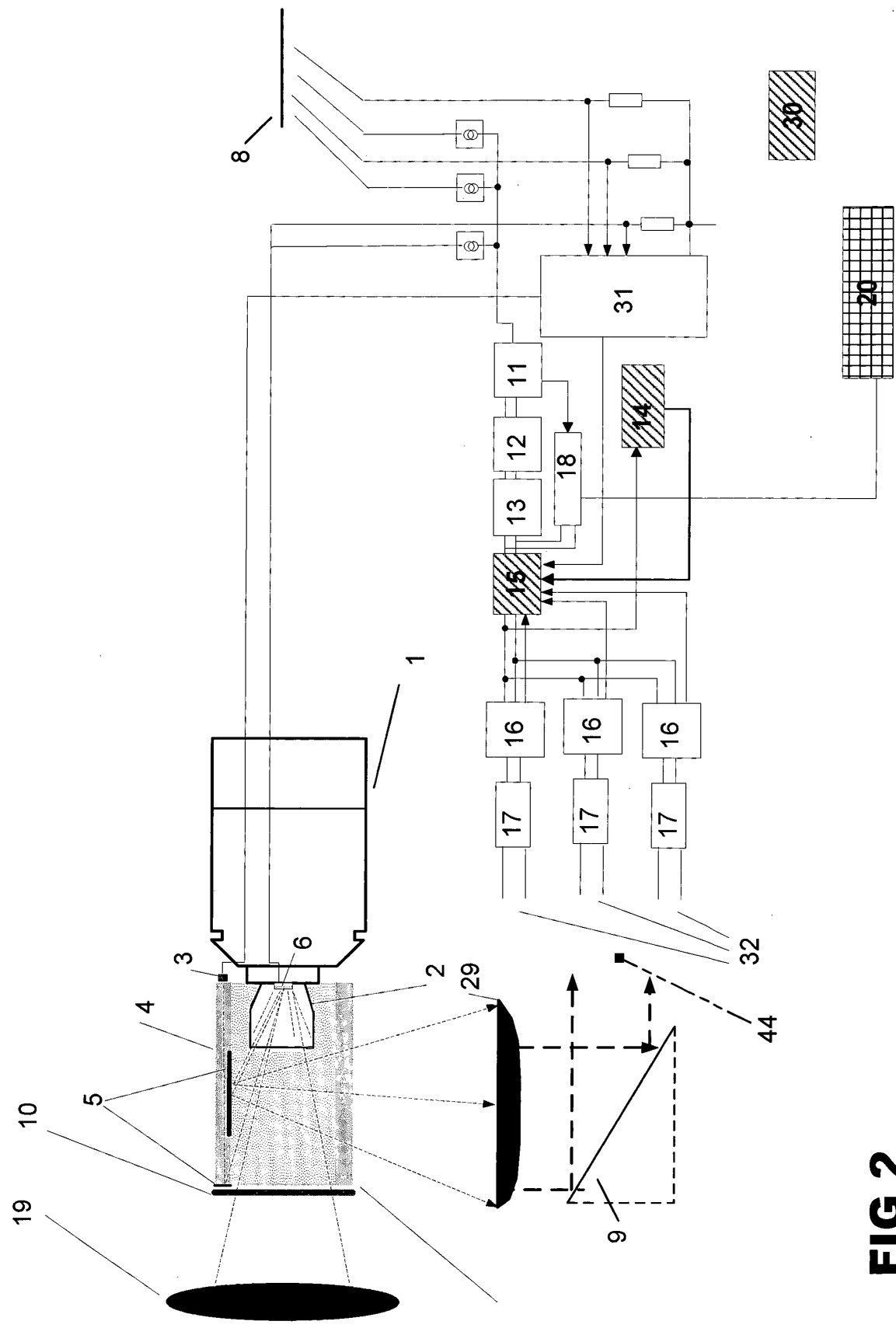


FIG 2

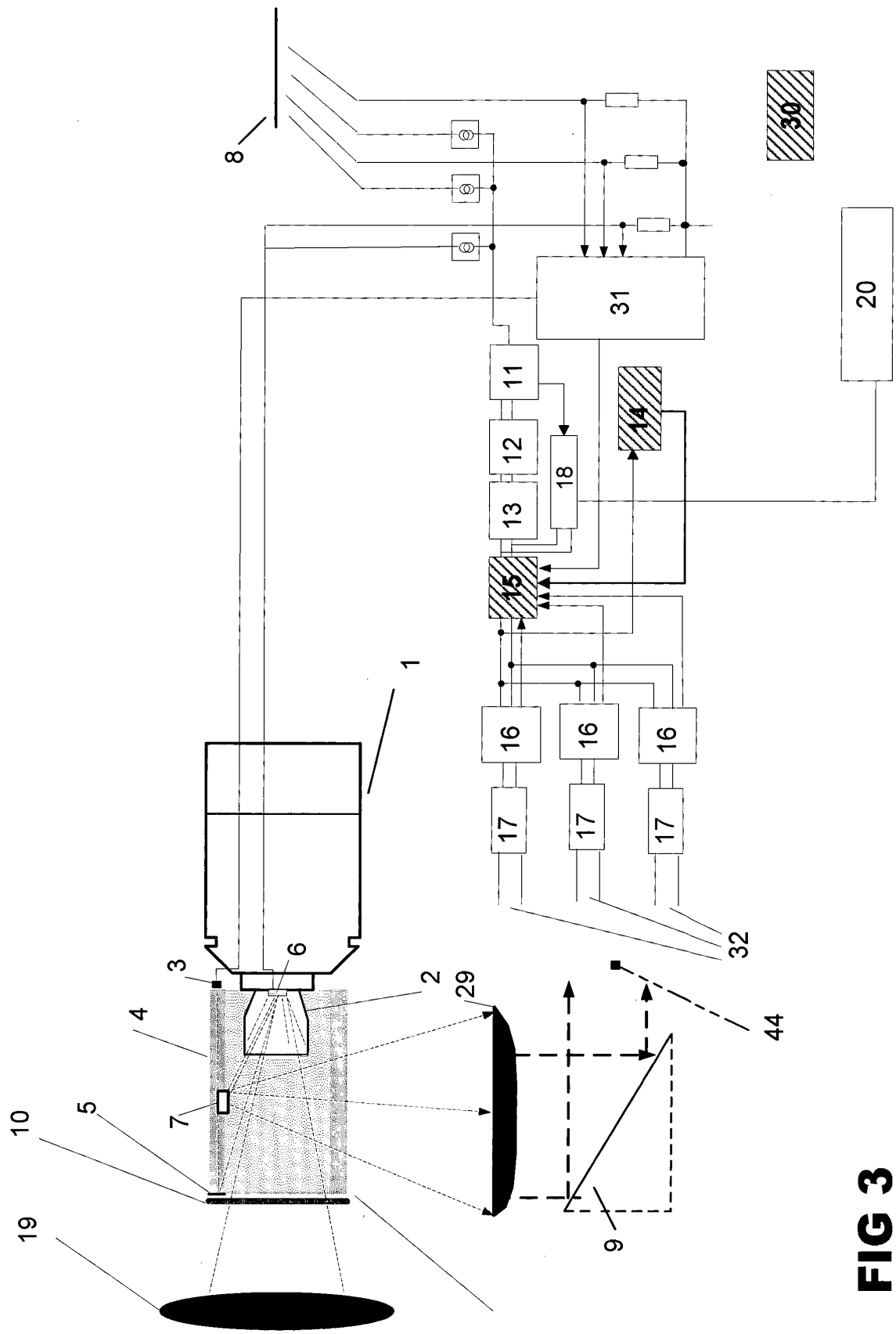


FIG 3

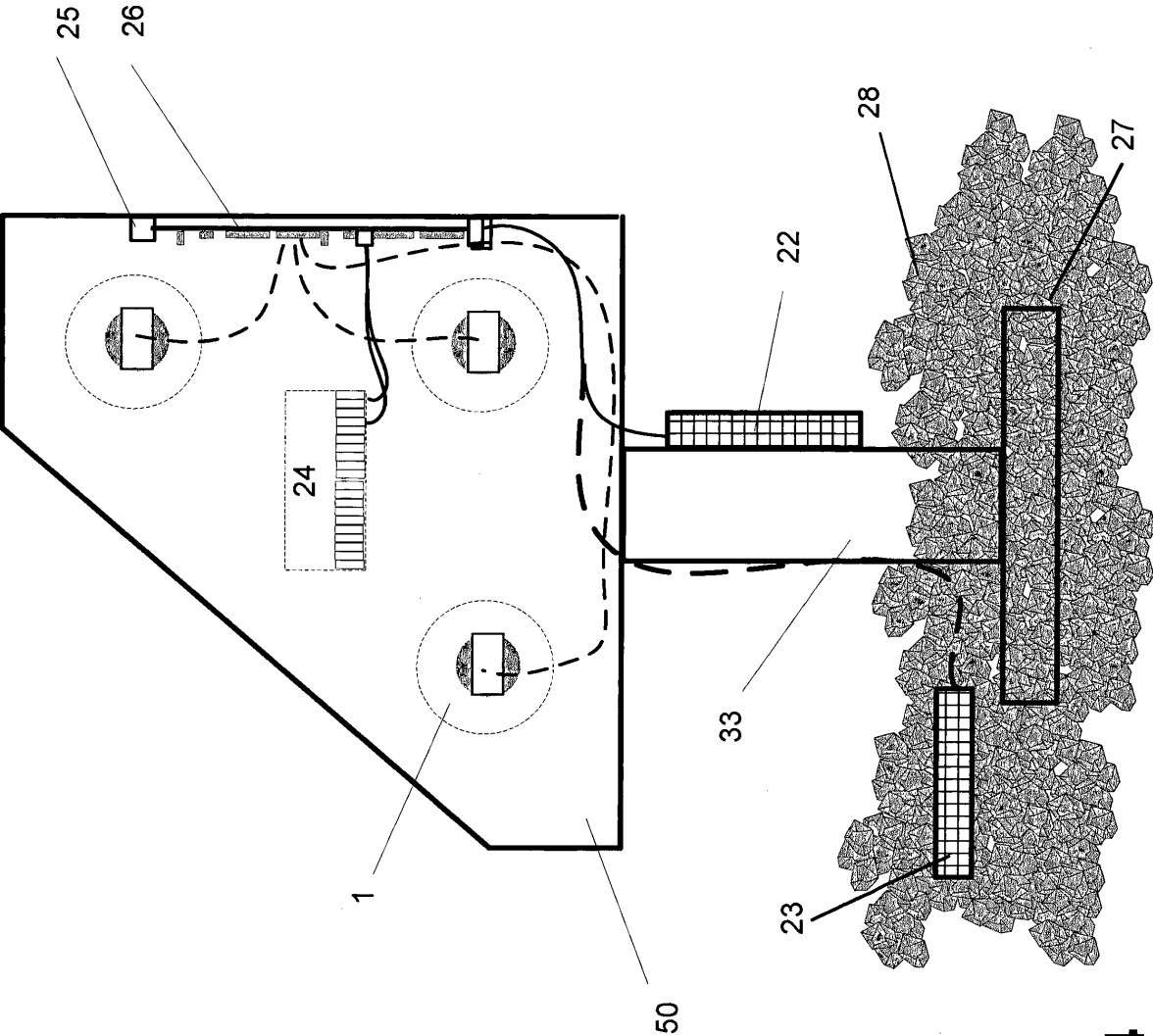


FIG 4

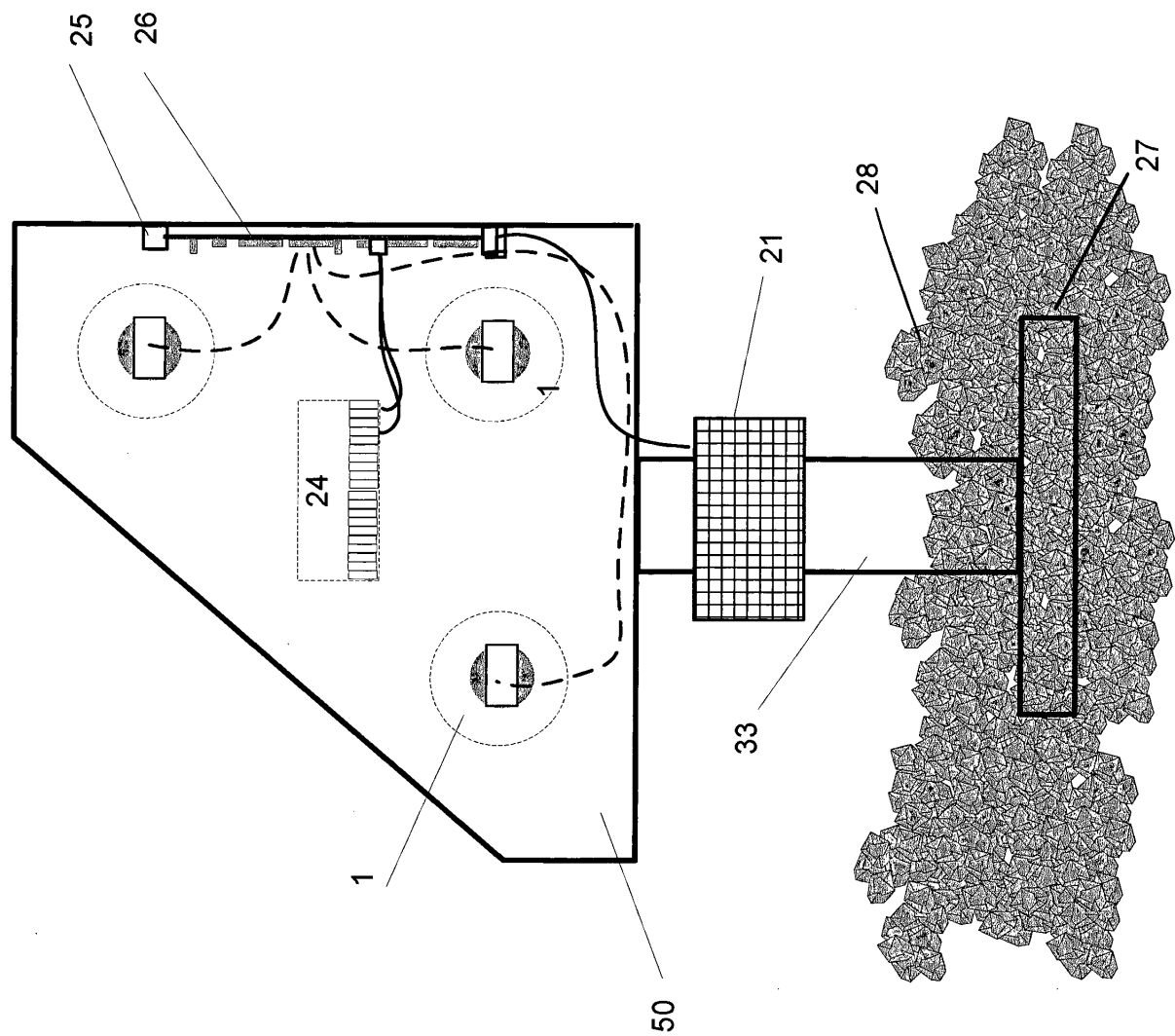


FIG 5

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

- US 20040070519 A1 [0004] [0028]
- AT 505154 A4 [0006] [0028]
- AT 7343 [0028]