



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
B61L 3/12 (2006.01) B61L 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09155712.4**

(22) Anmeldetag: **20.03.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Bachmann, Martin**
8455 Rüdlingen (CH)
- **Bruehwiler, Alex**
8006 Zürich (CH)
- **Bödeker, Dirk**
4059 Basel (CH)
- **Habermacher, Thomas**
5400 Baden (CH)

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Schmid, Rolf**
8800 Thalwil (CH)

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

(54) **Verfahren und System zur Identifizierung von Gleissicherungseinrichtungen**

(57) Es wird ein Verfahren und System zur Identifizierung von Gleissicherungseinrichtungen (1, 2, 3, 4, 5) offenbart, das die bisherigen visuel-optischen Identifikationen ersetzt und leistungsfähiger ist und darüber hinaus

unabhängig von der im Gleisbereich (8) ganz erheblichen Verschmutzung ist. Dies wird dadurch erreicht, dass diese Einrichtungen (1, 2, 3, 4, 5) mit einem RFID-Tag (6) versehen sind und die Administration/Wartung mit Hilfe einer Datenbank dadurch wesentlich vereinfacht wird.

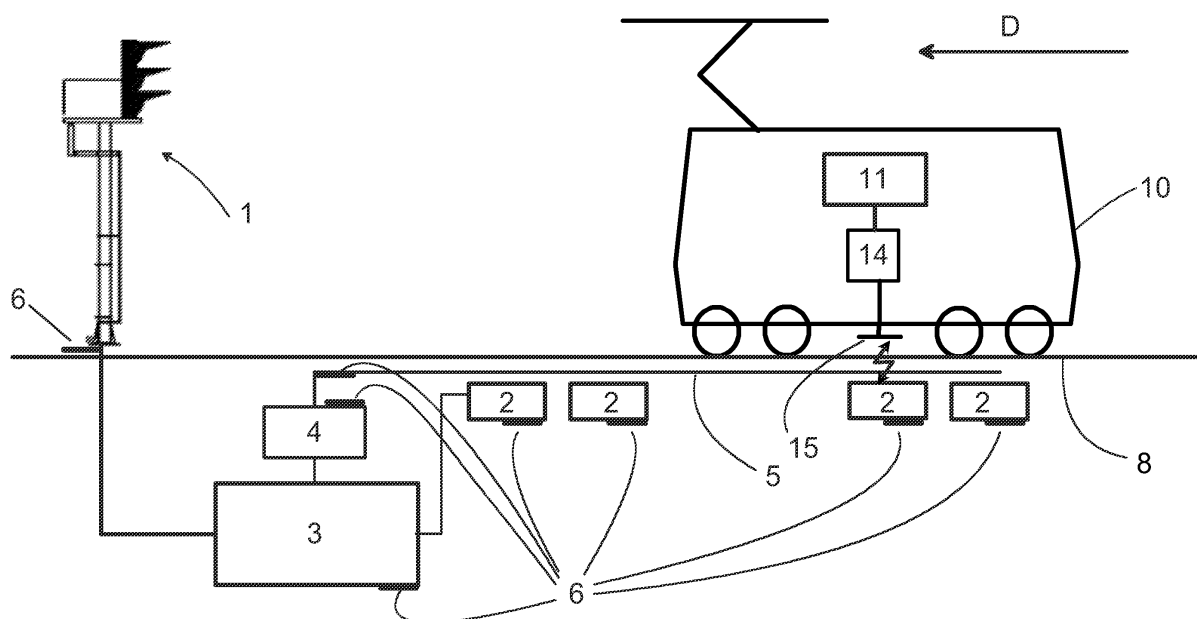


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Identifizierung von Gleissicherungseinrichtungen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 9.

[0002] Zielsetzung von ETCS ist die Schaffung einer harmonisierten europäischen Zugbeeinflussung. Die Standardisierung bezieht sich insbesondere auf die Informationsübertragung zwischen Fahrweg und Fahrzeug (Luft-Schnittstellen). Die über die Komponenten des ETCS-Systems zu übertragenden Informationen können meist aus den vorhandenen Sicherungsanlagen gewonnen bzw. erzeugt werden.

[0003] In diesem Kontext gelangen Balisen und andere Komponenten im Gleisbereich zum Einsatz. Diese werden nachfolgend unter dem Begriff «Gleissicherungseinrichtungen» oder vereinfacht unter dem Begriff «Einrichtungen» zusammengefasst.

[0004] Gleissicherungseinrichtungen sind einer ganz erheblichen Verschmutzung ausgesetzt. Schon nach kurzer Zeit können angebrachte Schilder zur Produkt- und Versionstandsinformation nicht mehr gelesen werden. Die Identifikationsdaten sind wichtig für den gesamten Produktlebenszyklus:

- Zuordnung zu einem Produktionslos,
- Montage und Montageort,
- Software-/Firmware-Stand und
- Logistik (Kompatibilität).

Gerade die Kompatibilität ist von besonderer Bedeutung, da mit z.B. einer ETCS-Balise die Sicherheit des Eisenbahnverkehrs direkt tangiert ist.

[0005] In Figur 1 ist die prinzipielle Anordnung von an Streckenpunkten angeordneten Balisengruppen 2 - 2 des System ETCS/ Eurobalise vor einem Lichtsignal 1 dargestellt. Dieses System ETCS/Eurobalise selber ist z.B. in [1] beschrieben.

Mit dem Bezugszeichen D ist die Fahrtrichtung eines Zuges 10 angegeben. Eine Balisengruppe an den Streckenpunkten beinhaltet wenigstens zwei Balisen 2. Balisen 2 können als stets gleiche Telegramme aussendende Festdatenbalisen 2 oder als steuerbare Transparentbalisen 2 ausgeführt sein. Transparentbalisen 2 übertragen den Inhalt, das ist ein Signalbegriff, eines von einem Adapter LEU entstammenden Telegramms an ein Fahrzeug 10. Die wenigstens paarige Anordnung von ETCS-Balisen 2 in Balisengruppen ist erforderlich, um bei Überfahrt mittels einer festen Kennung in einem Telegramm die Fahrtrichtung D des überfahrenden Zuges 10 zu erkennen. Das Lichtsignal 1 wie auch die Transparentbalisen 2 erhalten die Informationen von einer LEU 3.

[0006] Damit eine kontinuierlichere Informationsübertragung ermöglicht wird, ist das System Euroloop 4, 5 geschaffen worden, damit ein Zug 10 unmittelbar beim Wechsel des Signalbegriffes von HALT auf FAHRT beschleunigen kann und nicht bis zum Überfahren der

nächsten steuerbaren Transparentbalise 2 warten muss. Dazu ist ein Leckkabel 5 über ein Loop Modem 4 mit der LEU 3 verbunden.

[0007] Aus der Figur 1 ist unschwer zu erkennen, dass die exakte Identifikation der verschiedenen Gleissicherungseinrichtungen 2, 3, 4, 5, bei insbesondere hoher Zugdichte erhebliche betriebliche und sicherheitsmässige Anforderung stellt.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und System zur Identifizierung von Gleissicherungseinrichtungen anzugeben, das gegenüber der bisherigen visuell-optischen Identifikation leistungsfähiger ist und den gesamten Produktlebenszyklus von solchen Einrichtungen abdeckt.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

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

[0011] i) Durch das Vorsehen eines an einer Gleissicherungseinrichtung angebrachten RFID-Tags können die die Einrichtung kennzeichnenden Daten schnell und ohne Gefährdung des Personals abgelesen werden. Dies betrifft insbesondere dynamische Daten oder Telegrammdaten einer ETCS-Balise.

[0012] ii) Im Falle einer Betriebsstörung oder einer Zerstörung eines Gleisabschnittes oder eines Gleisabschnittelementes können auf diese Weise herumliegende Gleissicherungseinrichtungen identifiziert werden und wenn diese nicht weiterverwendbar sind, kann mit Hilfe der in der Datenbank abgelegten Information eine äquivalente Gleissicherungseinrichtung spezifiziert werden und nach Einbau muss nur noch die Datenbank mit dem eindeutigen Identitätskennzeichen nachgeführt werden.

[0013] iii) Falls erhebliche Schneemengen den Gleisbereich 8 bedecken, können auf diese Weise für die Reparatur/Wartung die ETCS-Balisen dank den RFID-Tags rasch geortet und effizient ersetzt werden.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

[0015] Figur 1 Prinzipielle Anordnung von im Gleisbereich befindlichen Gleissicherungseinrichtungen;

[0016] Figur 2 Darstellung der Komplexität bei einer Doppelspurstrecke mit Spurwechselbetrieb;

[0017] Figur 3 Prinzipielle Darstellung einer mit einem RFID-Tag versehenen Gleissicherungseinrichtung.

[0018] Das Ausführungsbeispiel bezieht sich nachfolgend auf eine ETCS-Balise 2. Die Identifikation mit einem RFID Tag 6 und die Verfahrensschritte zur Wartung und Verwaltung solcher mit einem RFID-Tag 6 gekennzeichneten ETCS-Balise 2 sind jedoch auch für andere Komponenten vorteilhaft, insbesondere dann, wenn sie eine z.B. Position in der Bahnanlage spezifische Funktion aufweisen und einer periodischen Wartung beispielhaft auch mit Update von Daten oder Firmware ausgesetzt sind. Als Beispiel einer anderen Komponente sei

hier ein Leckkabel 5 genannt, weiteres die in Figur 1 dargestellten Komponenten Lichtsignal 1, Line Side Electronic Unit 3 und Loop Modem 4.

[0019] Jede ETCS-Balise 2 wird mit einem an geeigneter definierter Stelle in das Gehäuse eingegossenen oder darauf zweckmässig angebrachten RFID-Tag 6 mit der entsprechenden Antenne mit seinem spezifischen (im entsprechenden Bahnnetz einmaligen) Datensatz zur Identifikation versehen, dies wird im mathematischen Sinne als eineindeutige Identitätskennzeichen bezeichnet. Die Verfahren zur Festlegung eines eineindeutigen Kennzeichens sind bekannt und können beispielsweise von den für Schliess-Systeme in der Automobiltechnik gebräuchlichen Verfahren übernommen werden.

[0020] Die Platzierung des RFID-Tags 6 auf der ETCS-Balise 2 hat folgende physikalischen Eigenschaften zu berücksichtigen:

[0021] Die HF-Dämpfung bei der gewählten Arbeitsfrequenz soll hinreichend gering sein, um auf eine zweckmässige für den Beschäftigten nicht mit Risiken verbundene Arbeitsdistanz zu ermöglichen.

[0022] Die Einwirkung des Telepowering von ETCS 27 MHz mit 25-30 Watt primär als H-Feld darf bei beliebiger und auch lange dauernder Exposition keine Schäden bewirken. Vorteilhaft ist in diesem Falle: Eine spezielle Schutzbeschaltung des Chips des RFID-Tags 6, ohne dass aber allenfalls Nachteile in der Ansprech-Empfindlichkeit entstehen.

[0023] Eine Ausrichtung der Antennen von RFID-Tag 6 und ETCS-Balise 2 mit 90° zu einander, das heisst die aufgespannte Fläche des RFID-Tag 6 vertikal stehend auf der Fläche der ETCS-Rahmenantenne der ETCS-Balise 2, siehe dazu die Figur 6.

[0024] Wahl der Arbeitsfrequenz

Da die Telepower-Frequenz 27,12 MHz beträgt, ist die hohe Sendeleistung für eine Arbeitsfrequenz des RFID-Kreises von 13,56 MHz nicht besonders günstig. Es bleiben vorteilhaft nach den Festlegungen für RFID standardmässig die Frequenzen von 135 KHz oder der 800 bis 900 MHz und das 2.45 GHz Band mit den entsprechenden Kanälen. Es besteht jedoch allenfalls die Möglichkeit, mittels des Telepowerings bei 27 MHz die Balise und den RFID-Tag gleichzeitig zu lesen. Das ist eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der vorliegenden Erfindung. Möglich ist auch, das RFID-Tag 6 galvanisch mit der ETCS-Balise 2 zu koppeln, um Balise-Daten über diesen Weg an eine externe Datenbank zu übermitteln.

[0025] Im RFID-Tag 6 sind Herstelldaten mit den folgende Parametern/Ausprägungen abgelegt:

- Hersteller,
- fortlaufende Seriennummer,
- Hardware Bauzustand (Version der elektronischen Schaltung);
- Fixdatenbalisen enthalten den geladenen Datensatz
- Balisen mit variablen Datensätzen das Parameter-set für die Zugsicherungsfunktion.

[0026] Die logische Verbindung der Daten zwischen «physical device», dann Funktionalität (Telegrammtyp), und der Montageposition einer Balise in der Gleisanlage 8 (Kilometrierung) wird für die mit ETCS ausgerüsteten Strecken in einer Datenbank angelegt. Diese Datenbank dient dann der Administration der bei einer Eisenbahnverwaltung installierten Komponenten. Als Schlüssel in dieser Datenbank wird das eineindeutige Identitätskennzeichen des RFID-Tags 6 abgespeichert.

[0027] Diese Datenbank enthält die auf dem RFID-Tag 6 einer jeden ETCS-Balise 2 gespeicherten Daten:

- die Beschreibung der Funktionalität der Balise 2
- die Daten zum Telegramminhalt
- die genaue Position im Gleis Kilometrierung
- den Bezug zu funktional wie geografisch abhängigen Einheiten in Abhängigkeit der zugsicherungstechnischen Aufgabe der jeweiligen ETCS-Balise 2 sowie wie vorhin beschrieben das eineindeutige Identitätskennzeichen des RFID-Tags 6 als Schlüssel.

[0028] ETCS-Lebenszyklus der ETCS-Balise 2

Das Vorgehen bei/mit der Identifikation ist somit über den Lebenszyklus einer ETCS-Balise 2 wie folgt:

[0029] Herstellung:

Programmieren der RFID-Tags 6, Einbringen/Aufbringen in/auf das Gehäuse.

[0030] Logistik:

Unterstützung und Vereinfachung der Handhabung der Bauteile in der Versorgungskette.

[0031] Montageplanung:

Strukturierte Verwendung der Balisen entlang der Strecke, zum Beispiel kontinuierlich ansteigende Seriennummer entlang der Strecke.

[0032] Programmierung:

Programmierung der Festdatenbalisen.

[0033] Montagedurchführung:

Die Balisen 2 werden im Gleisbett mittels GPS und Identifikation im Gleisbett/Gleisbereich 8 verlegt resp. das Gleisbett 8 geschraubt, und z.B. vorgeprüft.

[0034] Kontrolle der Installation:

Es besteht die Möglichkeit, mittels Fahrzeug eine Überprüfung der Strecke auf die Balisenfunktionalität vorzunehmen, Das Lesen der Identifikation der ETCS-Balise 2 kann mittel der Datenbank in eine Absolutposition umgesetzt werden. Diese kann mit einem GPS überprüft werden.

[0035] Die vorgenannte Administration mit der Datenbank beinhaltet insbesondere Wartung, Update, Anpassung. So lassen sich für den unerfreulichen Fall eines systematischen Fehlers, beispielsweise eines elektronischen Bauelementes per sofort alle ETCS-Balisen 2 listen, die dieses Bauelement aufweisen. Durch die weiteren Daten lassen sich diese ETCS-Balisen 2 in kürzester Zeit identifizieren. Rein beispielhaft ist in Figur 2 die Komplexität an einer Doppelspurstrecke mit Spurwechselbetrieb für eine Fahrtrichtung gezeigt. In der Realität ist dies weit komplexer, da diese Darstellung für die andere Fahrtrichtung gespiegelt werden muss und noch weitere ETCS-Balisen 2 hinzukommen im Bahnhofsbereich.

[0036] Die vorliegende Erfindung erlaubt auch das Erstellen einer Historie, um dadurch bestimmte Fehler analysieren zu können, beispielsweise die Häufung eines Fehlers an einem bestimmten Ort lässt ggf. einen Rückschluss auf eine besondere Umwelteinwirkung zu.

Liste der verwendeten Bezugszeichen; Glossar

[0037]

1	Lichtsignal; Eisenbahnlichtsignals; Hauptsignal, Vorsignal	25
2	Balise, Transparentdatenbalise, Fixdatenbalise; Transparentbalise; ETCS-Balise	
3	LEU, Lineside Electronic Unit	
4	Loop Modem	30
5	Leckkabel, Euroloop	
6	RFID-Tag	
8	Gleis, Gleisbereich, Gleisbett	
10	Triebfahrzeug, Eisenbahnfahrzeug; Zug	
11	Fahrzeugrechner, Electronic Vehicle Controller EVC	35
14	Empfangseinheit, Decoder, ETCS-Empfangseinheit	
15	Fahrzeugseitige Antenne	
D	Fahrtrichtung	40

Liste der verwendeten Akronyme

[0038]

ETCS	European Train Control System
LEU	Lineside Electronic Unit

Literaturliste

[0039]

[1] <http://www.ertms.com/>

Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifizierung von am Gleisbereich

(8) befindlichen Einrichtungen (1, 2, 3, 5) bei dem die Einrichtungen (1, 2, 3, 5) mit einem RFID-Tag (6) versehen sind, wobei jedem RFID-Tag (6) wird ein eindeutiges Identitätskennzeichen zugeordnet ist; **gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte**

- jedes Identitätskennzeichen wird als Schlüssel in einer Datenbank gespeichert,
- die Einrichtung (1, 2, 3, 5) kennzeichnende Daten werden gespeichert und dem Identitätskennzeichen zugeordnet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als die Einrichtung kennzeichnende Daten gespeichert werden:

- Herstelldaten und/oder
- Hardware-Bauzustand und/oder
- Firmware-Version.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ort der Einrichtung als die Einrichtung kennzeichnendes Datum gespeichert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ort absolut oder relativ zu einem Fixpunkt in der Gleisanlage gespeichert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einrichtung kennzeichnende Daten in der Datenbank gespeichert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einem RFID-Tag (6) versehenen Einrichtungen mit einem mobilen Gerät geortet werden und nach erfolgter Ortung das RFID-Tag (6) mit neuen Daten versehen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einem RFID-Tag (6) versehenen Einrichtungen (1, 2, 3, 4, 5) mit einem mobilen Gerät auf der gleichen Frequenz geortet werden, die auch für eine Übertragung von Zugsicherungsdaten verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einem RFID-Tag (6) versehenen Einrichtungen mit einem mobilen Gerät mit den für die Zugsicherung erforderlichen Komponenten geortet wird und mit den für die Zugsicherung verwendeten Verfahren die kennzeichnenden Daten übertragen wer-

den.

9. System zur Identifizierung von im Gleisbereich (8) befindlichen Einrichtungen (1, 2, 3, 4, 5) bei dem die Einrichtungen (1, 2, 3, 4, 5) mit einem RFID-Tag (6) versehen sind, wobei jedem RFID-Tag (6) wird ein eindeutige Identitätskennzeichen zugeordnet ist mit Mitteln zur Durchführung der Verfahrensschritte gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

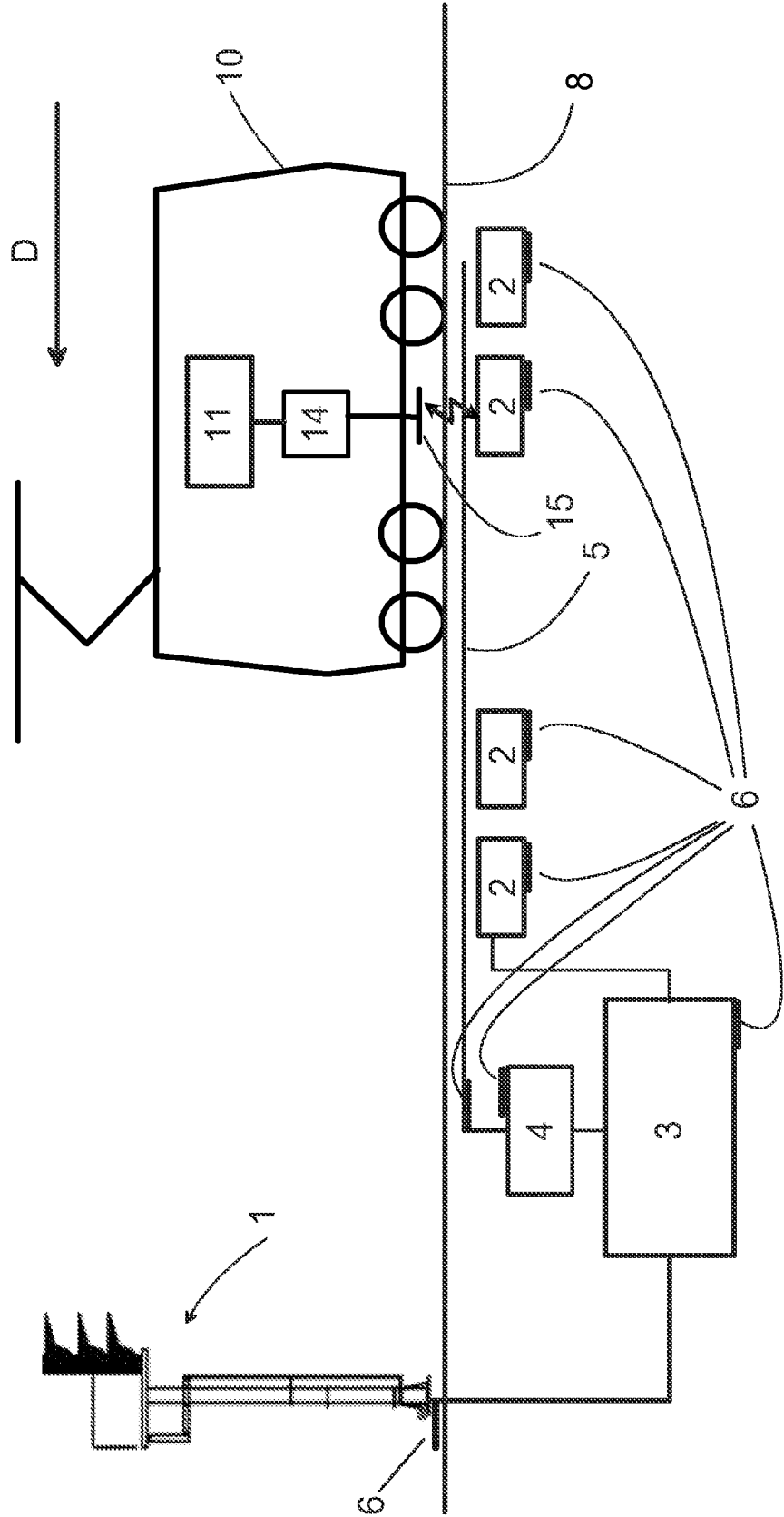


FIG 1

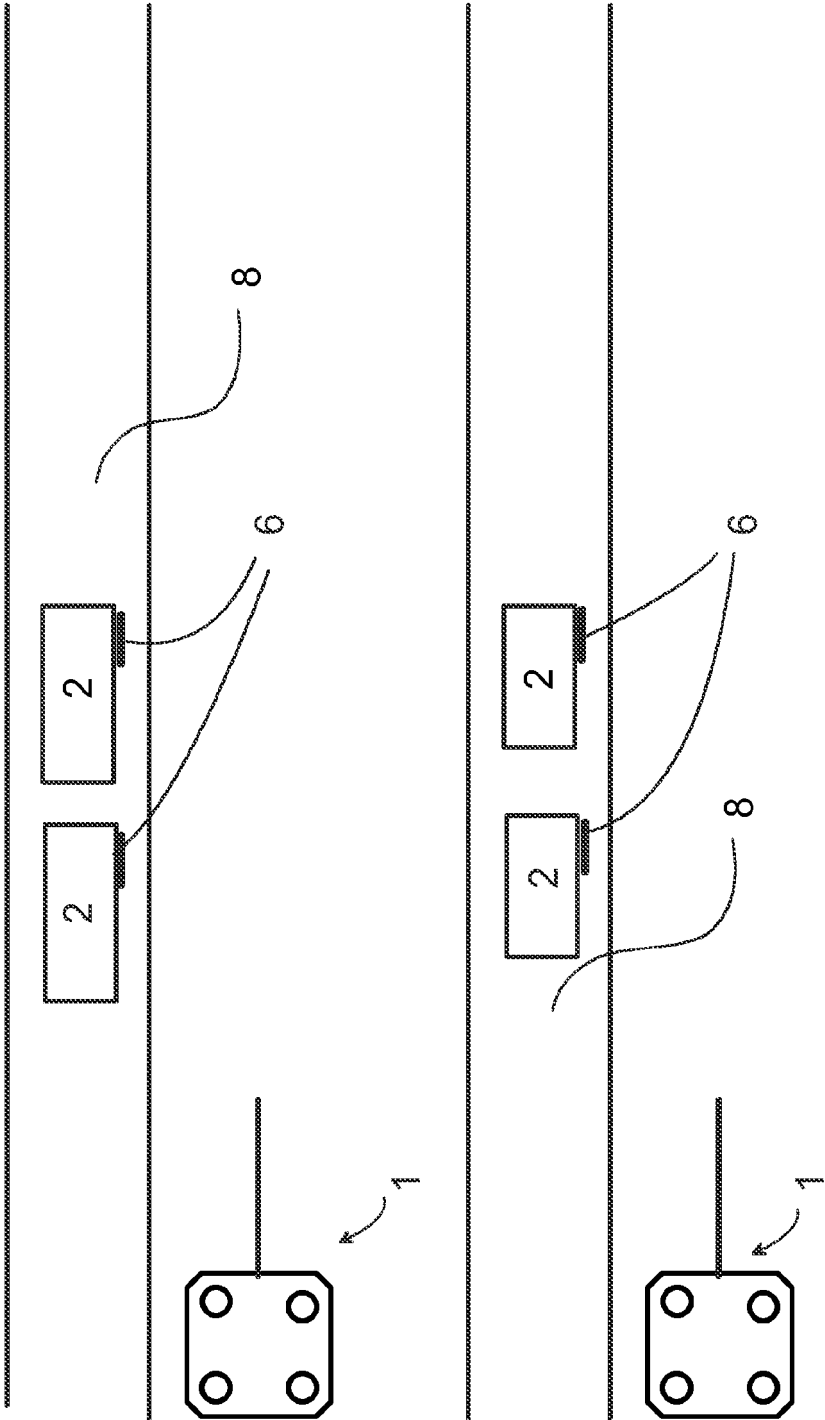


FIG 2

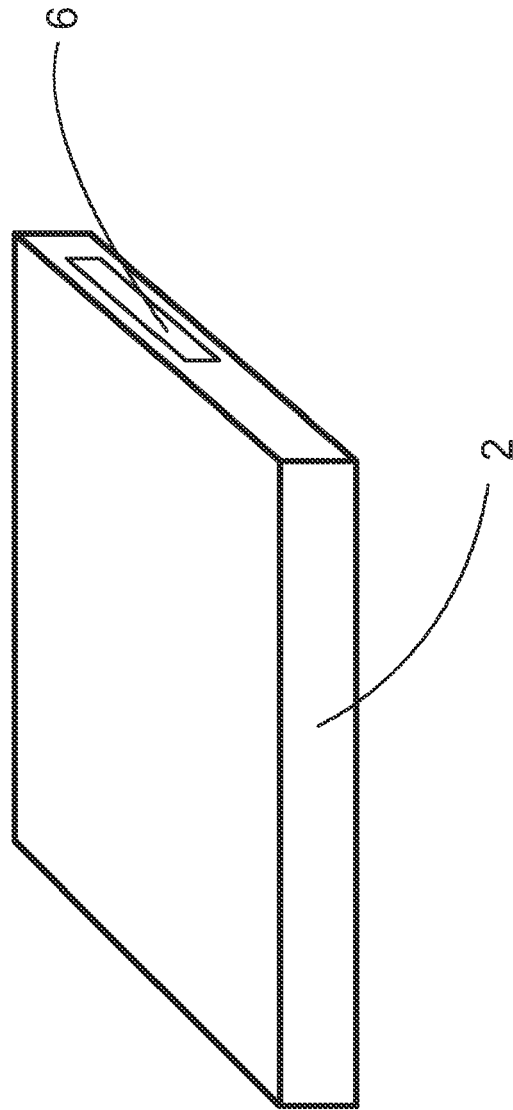


FIG 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 5712

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2008/092921 A1 (SIEMENS AG [DE]; SCHOENEBOURG ANDREAS [DE]; BRUER HUBERTUS [DE]; OPP WO) 7. August 2008 (2008-08-07) * Seite 3, Zeile 09 - Seite 6, Zeile 12 * * Seite 8, Zeile 6 - Seite 9, Zeile 23 * * Seite 17, Zeile 26 - Seite 24, Zeile 28 * * Abbildung *	1-9	INV. B61L3/12 B61L27/00
Y	DE 20 2006 020100 U1 (DB NETZ AG [DE]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) * Absatz [0009] - Absatz [0016] *	1-9	
Y	EP 1 382 507 A1 (DB REGIO AG [DE]; DB REISE & TOURISTIK AG [DE] DB REGIO AG [DE]; DB) 21. Januar 2004 (2004-01-21) * Absätze [0002], [0004], [0009] * * Abbildung 1 *	1-9	
A	EP 1 860 597 A1 (SCHWEIZERISCHE BUNDESBAHNEN SB [CH]) 28. November 2007 (2007-11-28) * Absatz [0001] - Absatz [0013] * * Absatz [0036] - Absatz [0040] * * Abbildungen 1,2 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61L
A	EP 1 724 178 A1 (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 22. November 2006 (2006-11-22) * Absatz [0008] *	1-9	
A	DE 10 2006 015318 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) * Absätze [0004], [0005], [0008] *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2009	Prüfer Massalski, Matthias
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 5712

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008092921 A1	07-08-2008	DE 102007006130 A1	07-08-2008
DE 202006020100 U1	11-10-2007	KEINE	
EP 1382507 A1	21-01-2004	AT 299820 T	15-08-2005
		DE 20209915 U1	17-10-2002
EP 1860597 A1	28-11-2007	AT 439649 T	15-08-2009
EP 1724178 A1	22-11-2006	AT 405472 T	15-09-2008
DE 102006015318 A1	18-10-2007	WO 2007113128 A1	11-10-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82