

(19)



(11)

EP 2 269 888 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2011 Patentblatt 2011/01

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

(21) Anmeldenummer: **09163860.1**

(22) Anmeldetag: **26.06.2009**

(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

(72) Erfinder: **Windisch, Arthur**
8184, Bachenbuelach (CH)

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

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

(54) Verfahren und System zur Gewinnung von Prozessinformation längs eines Schienenweges

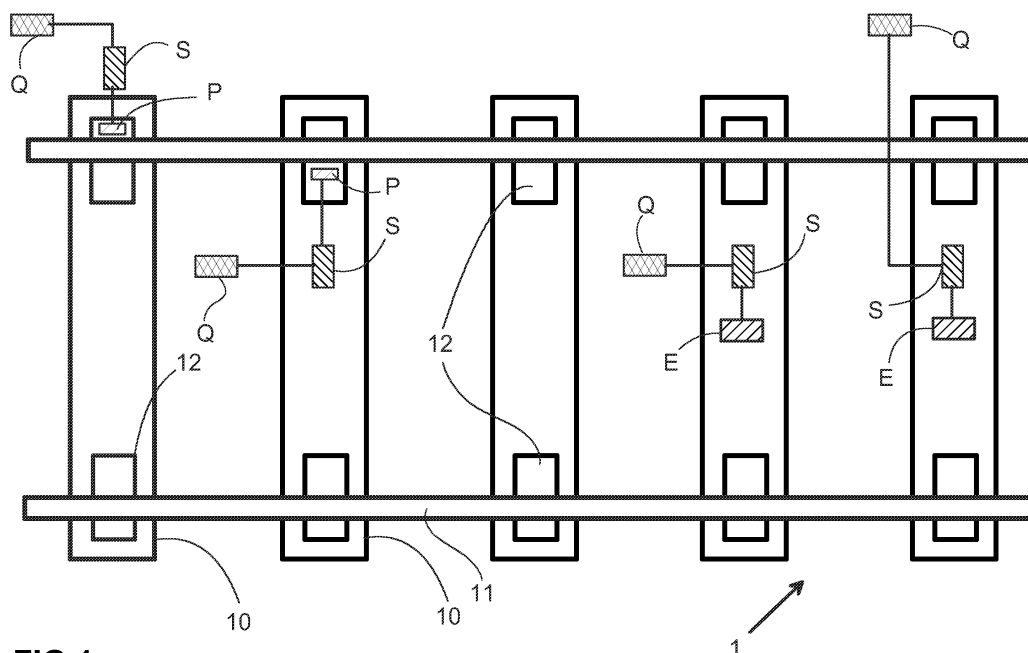
(57) Für die Gewinnung von Prozessinformationen über ein Geleise (1) wird ein Verfahren mit folgenden Komponenten vorgeschlagen:

- die Daten entstammen Datenquellen (Q) längs eines durch Schwellen (10) und Schienen (11) gebildeten Schienenweges (1);
- längs des Schienenwegs (1) sind Energiewandler (E, P) angeordnet, welche durch das Befahren durch ein Schienenfahrzeug von diesem Schienenfahrzeug abgegebene Energie in elektrische Energie umwandeln,
- längs des Schienenwegs (1) sind Datensender (S) angeordnet, die je mit einem Energiewandler (E, P) und

einer Datenquelle (Q) verbunden sind und bei Überfahrt eines Schienenfahrzeuges die von der Datenquelle (Q) erfassten Daten vom Datensender (S) an eine Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeuges übertragen werden;

- die von der Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeug empfangenen Daten werden in einem Postprocessing zu Prozessinformationen aufbereitet.

Auf diese Weise ist ein Verfahren geschaffen, welches auf einer Vielzahl von einzelnen diskreten und unabhängigen Datensendern (S) beruht und in der Lage ist, Daten auf das sie gerade passierende Fahrzeug auf dem Schienenweg zu übertragen.

**FIG 1****EP 2 269 888 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und System zur Gewinnung von Prozessinformation längs eines Schienenweges nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 10.

[0002] Es bestehen verschiedene nicht oder nur unzureichend gelöste Aufgaben im Gleisbereich von schienengebundenen Verkehrsmitteln. Damit ist insbesondere der Zugang zu Daten im Gleisbereich ausserhalb der Aufgaben der eigentlichen Zugsicherung und Zugbeeinflussung zu verstehen. Diese Daten sind von besonderer Bedeutung für die Erfassung des Verschleisses der Eisenbahn-Infrastruktur und der daraus erforderlichen Wartung dieser Eisenbahn-Infrastruktur

[0003] in EP 1 213 202 B2 [1] ist ein Verfahren zur Abbildung des Geleisezustandes und/oder des mechanischen Betriebsverhaltens von Schienenfahrzeugen offenbart, das den Geleisezustand indirekt erfasst. Dazu sind auf dem Schienenfahrzeug Sensoren angeordnet. Dabei ist vorgesehen, diese Sensoren nicht auf speziellen Messzügen anzuordnen, sondern in den Fahrzeugen für den regulären Verkehr. Die erfassten Daten werden an eine Leitstelle übermittelt. Durch ein Postprocessing mit statistischen Verfahren lassen sich Streuungen bei der Erfassung weitestgehend eliminieren. Dieses Verfahren ist jedoch nicht geeignet, alle resultierenden physikalischen Wirkungen der Befahrung im bzw. neben dem unmittelbaren Gleisbereich zu erfassen.

[0004] Es ist somit ein Verfahren und eine Vorrichtung gesucht, welche den einfachen Zugang zu solchen Daten auf dafür geeignete und auf breite Nutzung ausgelegte Einrichtungen ermöglicht.

[0005] Die beliebige Skalierbarkeit und die universelle Nutzung dieser Einrichtungen zusätzlich zu einer guten Wirtschaftlichkeit sowie der Toleranz bezüglich Ausfällen und deren Erkennung bilden dabei vorteilhafte, wichtige Eigenschaften.

[0006] Solche Lösungen wurden bisher noch nicht beschrieben, nicht in Betracht gezogen resp. noch nicht realisiert und somit auch noch nicht betrieben. Dafür sind vor allen die Gründe für den Aufwand bei der Realisation und der Mangel an geeigneter Technologie ausschlaggebend.

[0007] Zum anderen werden informationstechnische Aufgaben durch den Druck für die immer intensivere Nutzung von Schienen- Fahrwegen bei gleichzeitiger Nutzung durch viele verschiedene Unternehmen nach Kriterien optimierter Wirtschaftlichkeit immer essentieller. Der zunehmend erforderlichen Mehrgewichtung der Ökonomie wie der Ökologie, welche jedoch in der Regel noch gar nicht in einem allgemeinen Ansatz in den heute vorhandenen Schienennetzen eingeflossen ist, mussgegangen und durch Lösungen Rechnung getragen werden.

[0008] Bei der Steuerung des Schienenverkehrs sind zur Gewährleistung des betriebstechnischen Ablaufs und damit verbunden der Sicherheit zwingend direkt im

Gleis und im Gleisbereich Funktionseinheiten wie Weichen, Signale, Balisen und meist auch landesspezifische Zugsicherungen wie z.B. Zub [1] erforderlich. Diese haben eine genau definierte Funktion, sind direkt oder indirekt an ein Stellwerk angeschaltet.

[0009] Bei den Stellwerken wird die gesamte Funktion durch einen Innenanlagen- und einen Aussenanlagenteil gebildet. Die erforderliche Stromversorgung der Anlagenteile ist auf die jeweilige Funktionseinheit in der Aussenanlage genau angepasst und liegt bezüglich der Leistungsaufnahme kurzzeitig bis dauernd meist im zweistelligen bis zum dreistelligen Wattbereich [W].

[0010] Durch die Versorgungsfrage an sich und den Betriebsstandort sind diese Funktionseinheiten in sich geschlossen und nicht in der Lage weitere umfassende Aufgaben zu übernehmen. Eine Entnahme von Energie für andere Funktionseinheiten ist aus Verfügbarkeits- und vor allem aus Sicherheitsgründen meist nicht zulässig, z.B. keine Eingriffe an Sicherungseinrichtungen, um eine DC- oder AC-Spannung für Speisungszwecke von sog. Hilfseinrichtungen abzugreifen.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und System zur Gewinnung von Prozessinformation längs eines Schienenweges anzugeben, dass auf autonom gespeisten Funktionseinheiten basiert, verträglich ist mit den längs eines Geleises befindlichen Eisenbahnsicherungseinrichtungen und eine universelle Nutzung der im Gleisbereich anfallenden weiteren Betriebsdaten ermöglicht.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0013] Die Grundidee der Erfindung basiert auf folgenden Funktionen der im Gleisbereich befindlichen Einheiten:

[0014] Die heute vorhandene Technologie erlaubt, bei der Befahrung des Schienennetzes die durch die Fahrzeuge erzeugte Energie zu nutzen und damit elektrische Stromkreise zu versorgen. Damit können nahezu beliebig viele Datenquellen entlang eines Geleises versorgt werden und damit kann eine grosse Anzahl von Datensendern in kleinen Abständen betrieben werden.

[0015] Die Versorgung kann durch das H-Feld des Systems ETCS erfolgen oder durch Piezo-Energiewandler. Es wird demzufolge mit einem Konverter mechanische oder elektromagnetische Energie in elektrische Energie umgewandelt und diese Energie wird für die Versorgung der zugehörigen Datensender benutzt. Die HF-Leistung der Datensender kann dabei, bedingt durch die sehr kurze Übertragungsstrecke sehr klein sein, wesentlich unter einem Milliwatt [mW]. Das darüber fahrende Fahrzeug empfängt die Information mit einer selektiv gerichteten Antenne über eine kurze Luftstrecke.

[0016] Vorteilhafterweise sind in regelmässigen Abständen längs eines Geleises Datensender angebracht. Diese Datensender generieren bei der Befahrung der betreffenden Stelle eine Aussendung der von durch eine

Datenquelle erfassten Daten. Dabei wird mindestens eine absolute Identifikation und/oder eine Angabe zur Lokalisation ausgesendet.

[0017] Die Datensender verfügen bei Bedarf noch über einen zusätzlichen Anschluss für die Zuführung von Daten einer technischen Einheit welche einen Zustand oder eine physikalische Grösse misst oder bestimmt. Diese wird dann bei der Überfahung zusätzlich zur Identifikation übermittelt und dadurch auch eindeutig gekennzeichnet.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur:

[0019] Figur 1

Verschiedene alternative Anordnungen der Funktionseinheiten längs eines Schienenwegs.

[0020] Figur 1 zeigt links eine Eisenbahnschwelle 10 mit darauf montiertem Schienen 11. Die Befestigung erfolgt auf die übliche Weise. Die Schienen 11 ruhen dabei auf einem elastischen Zwischenlager 12. Dies wird auch Tragplatte 12 genannt. Die auf den Schwellen 10 befestigten Schienen 11 bilden ein Geleise 1 oder synonym einen Schienenweg 1.

[0021] Eine erste Ausführungsform der Energiegewinnung für Datensender S und Datenquelle Q ist wie folgt realisiert: An dem einen elastischen Zwischenlager 12 bzw. Tragplatte 12 ist ein Piezo-Energiewandler P angebracht. Beim Überfahren durch ein Rad eines Schienenfahrzeuges dieser Schienenstelle erfolgt eine Belastung und Verformung des Zwischenlagers, so dass mit dem Piezo-Energiewandler P elektrische Energie erzeugt wird, die dem Sender S und der Datenquelle Q zugeführt wird. Vorteilhafterweise ist der Piezo-Energiewandler P noch mit einem Energiespeicher, z.B. einer Kondensator oder einer aufladbaren Batterie versehen, um die durch eine Vielzahl von über den Wandler darüberfahrenden Rädern erzeugte Energie speichern zu können und so eine Energieversorgung vom Datensender S und Datenquelle Q in einem längeren für die Funktionalität zweckmässigen Zeitintervall sicherstellen zu können.

[0022] Eine zweite Ausführungsform der Energiegewinnung beruht auf der Nutzung des 27MHz H-Feldes der ETCS-Systeme, dies wird auch bezeichnet als ETCS Telepowering. Dazu ist entsprechend der Anordnung der Antennen auf dem Fahrzeug in der Schwellenmitte ein Energiewandler E angeordnet, vgl. in Fig. 1 die beiden Anordnungen rechts, dieser Energiewandler E wird auch als H-Feld-Energiewandler bezeichnet.

[0023] Eine dritte Ausführungsform beruht auf der Nutzung des H-Feldes, das durch den in den Schienen fließenden Traktionsstrom erzeugt wird. Diese Nutzung ist in Fig. 1 nicht dargestellt.

[0024] Die gemäss der ersten und zweiten Ausführungsform realisierte Energiegewinnung ist nur sehr kurzzeitig, jedoch bei jeder Achse, und sie ist jedoch hinreichend um die elektrische Energie für ein Sendesignal kleiner Leistung zur Übertragung eines kurzen Datentelegramms zu erzeugen. Die Position der Achsen und die

der Empfangsantenne sind in Fahrtrichtung vorteilhaft auf gleicher Höhe. Wie vorstehend bereits erwähnt, kann die Vielzahl der kurzzeitigen Energiepulse in einem Energiespeicher für eine quasikontinuierliche Versorgung gepuffert werden.

[0025] In der Praxis haben sich solche Lösungen bereits in der Haus-Installationstechnik etabliert. Lichtschalter setzen bei einer Betätigung die daraus resultierende einwirkende mechanische Energie durch Piezo-Wandlung in elektrische Energie um, um damit einen Sender zum Absetzen eines Telegramms zu speisen. Das Telegramm ist dabei infolge des kleinen Dateninhaltes sehr kurz.

[0026] Als besondere Anwendung der vorliegenden Erfindung ist zu beachten, dass durch den definierten Schwellenabstand und den gesendeten absoluten Adressen ein Raster für Odometrie für die Fahrzeuge auf der Strecke zur Verfügung steht. Dabei kann der Schwellenabstand resp. der Abstand zum nächsten Datensender S im Datenpaket eingebunden und dadurch mitgegeben werden.

[0027] Die absolute Adresse des Datenpunktes ermöglicht bei einer Weitergabe an das RBC (Radio Bloc Center) eine genaue Positionierung des Fahrzeugs bei der Überfahrt eines Datenpunktes. Die Verlegungsdichte generiert entsprechend eine Latenzzeit bis zum Empfang des nächsten Datensenders S und damit die Verfügbarkeit einer aktuellen Fahrzeug-Positionsinformation.

[0028] Diese Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung erlauben auch eine kontinuierliche Integritätskontrolle eines Fahrzeugverbandes (=Zug). Die an der Spitze des Zuges empfangene Sequenz von Einzeltelegrammen ist mit einer von der Momentangeschwindigkeit abhängigen Verzögerung am Zugsende zu empfangen. Löst sich ein Teil des Zugs - eine sogenannte Zugstrennung - und setzt sich dieser Teil ab, so ist die berechnete und die tatsächliche Verzögerung zu gross.

[0029] Vorteilhaft ist diese kontinuierliche Integritätskontrolle auch deshalb, weil eine Draht- wie insbesondere auch eine Funkverbindung zwischen Zugspitze und Zugschluss eine Trennung des Zuges unmittelbar offenbart.

[0030] Die Datenquellen Q können folgende Sensoren beinhalten:

- Piezo-Schwinger für die Erfassung von Daten, die Vibration und/oder Druck- und/oder Zugspannung repräsentieren;
- Dehnmessstreifen, für die Erfassung von Daten, die Druck und/oder Zugspannung repräsentieren;
- Temperatursensoren, z.B. für die Erfassung einer extremen Erwärmung der Schienen durch Sonneneinstrahlung.

Zur Klarstellung des Begriffs «Zugspannung»: Dies ist im Sinne einer mechanischen Beanspruchung zu verstehen und nicht etwa mit «Fahrdrahtspannung» oder mit

der elektrischen Spannung von üblicherweise 1000V für die Versorgung der Wagen zu verwechseln.

[0031] Die vorgenannten Daten, die bestimmte physikalische Größen repräsentieren, werden bei der Überfahrt vom Datensender S an eine Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeugs übertragen und dort gegebenenfalls zwischengespeichert. In einem späteren Verfahrensschritt werden diese Daten an eine zentrale Stelle übermittelt. Dabei können auch noch das Schienenfahrzeug identifizierende Kennungen mitgegeben werden. Diese zentrale Stelle - vgl. weiter oben Radio Bloc Center RBC - setzt nun diese Daten in einem Postprocessing zu sogenannten Prozessinformationen um, beispielsweise aus den Daten der Beanspruchung des Gleiskörpers 1 durch den Zug:

[0032] 1. Feststellen der mechanischen Stresseinwirkungen beim Befahren des Gleises durch einen Fahrzeugtyp.

[0033] 2. Feststellen der Verschleisserscheinungen des Gleiskörpers 1 verursacht durch die mechanischen Stresseinwirkungen beim Befahren des Gleises durch einen Fahrzeugtyp.

[0034] 3. Erfassung des Verschleisses mittels des jeweiligen Fahrzeugs für die Berechnung einer belastungsabhängigen Benutzungsgebühr.

[0035] 4. Da der genaue Ort, an dem eine Grösse durch die Datenquelle Q erfasst ist, bekannt ist, können auch Veränderungen an diesem Ort durch die nachträgliche Auswertung der Daten festgestellt werden, z.B. eine langsam sich anbahnende Verschiebung des Gleiskörpers 1 aufgrund einer tektonischen oder meteorologischen Einwirkung. Als tektonische Einwirkung stehen dabei Erdbeben nicht im Vordergrund, sondern langsame Verschiebung, z.B. in einem Tunnel verursacht durch den sogenannten Bergdruck.

[0036] Wie die übermittelten Daten strukturiert und wie das Postprocessing ausgestaltet sein können, ist beispielsweise der Schrift EP 1 213 202 B2 [1] zu entnehmen.

[0037] In einer besonderen Weiterentwicklung der vorliegenden Erfindung verfügen die Datensender S auch über eine Empfangseinrichtung, über welche mittels einer Überfahrt eine Fern-Programmierung vorgenommen werden kann. Durch spezifische Verfahren wie Codierung, codierte Sequenzen, CRC, etc. ist eine unbeabsichtigte Programmierung zu verhindern.

[0038] Zusammenfassend hat die vorliegenden Erfindung folgenden Stellenwert:

[0039] i) Prozess-Information von der durch einen Zug befahrenen Strecke zu erhalten wird immer wichtiger. Die in der klassischen Eisenbahnzeit des letzten Jahrhunderts eingesetzten Streckenwärter, welche das offene Gleis der Strecke wie auch das in den Bahnhöfen regelmässig begangen haben und auf Unregelmässigkeiten sowie Schäden aller Art geachtet haben, sind aus sicherheitstechnischen und wirtschaftlichen Gründen verschwunden. Der intensive Verkehr und damit verbunden die Risiken für die Personen wie auch die Kosten

und weitere Faktoren haben diese Informationsquelle durch das menschliche Auge in vielen Ländern versiegen lassen.

[0040] ii) So sind z.B. durch den Klimawandel und in der Folge durch die Zunahme meteorologischer Extremereignisse vor allem bei den Niederschlägen mit einer möglichen Flutung und Unterspülung der Trasse die Risiken für den Bahnbetrieb angestiegen.

[0041] iii) Ein bedarfsmässig ausgerichtetes entlang der Schienenwege aufgebautes Datenmeldenetz, welches aus einer Vielzahl von einzelnen diskreten und unabhängigen Sendeeinheiten besteht hat einen hohen Stellenwert. Diese Vielzahl von Sendeeinheiten ist in der Lage, Information auf das sie gerade passierende Fahrzeug auf dem Schienenweg zu übertragen. Das Verfahren und die Ausführung sind in jeder Beziehung modular.

Liste der in den Figuren verwendeten Bezugszeichen

[0042]

1	Geleise, Schienenweg, Gleiskörper
10	Schwelle
11	Schiene
12	Tragplatte, elastisches Zwischenlager
E	Energiewandler H-Feld 27 MHz ETCS; H-Feld-Energiewandler
P	Energiewandler Piezo; Piezo-Energiewandler
Q	Quelle, Datenquelle
S	Sender, Datensender

Liste der in den Figuren verwendeten Akronyme

[0043]

ETCS	European Train Control System
CRC	Cyclic Redundancy Check
RBC	Radio Bloc Center

Referenzierte Dokumente

[0044]

- [1] EP 1 213 202 B2
«Verfahren zur Abbildung des Geleisezustandes und/oder des mechanischen Betriebsverhaltens von Schienenfahrzeugen» Siemens Schweiz AG, 8047 Zürich (CH)

Patentansprüche

- Verfahren zur Gewinnung von Prozessinformationen mittels von Datenquellen (D) erfassten Daten, wobei
 - die Datenquellen (Q) längs eines durch

Schwellen (10) und Schienen (11) gebildeten Schienenweges (1) angeordnet sind;
 - längs des Schienenwegs (1) Energiewandler (E, P) angeordnet sind, welche durch das Befahren durch ein Schienenfahrzeug von diesem Schienenfahrzeug abgegebene Energie in elektrische Energie umwandeln,

dadurch gekennzeichnet, dass

i) längs des Schienenwegs (1) Datensender (S) angeordnet sind, die je mit einem Energiewandler (E, P) und einer Datenquelle (Q) verbunden sind und bei Überfahrt eines Schienenfahrzeuges die von der Datenquelle (Q) erfassten Daten vom Datensender (S) an eine Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeugs übertragen werden;
 ii) die von der Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeugs empfangenen Daten werden in einem Postprocessing zu Prozessinformationen aufbereitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 im Verfahrensschritt i) als Energiewandler Piezo-Energiewandler (P) vorgesehen sind, die an einem elastischen Zwischenlager (12) angebracht sind, das zwischen Schwelle (10) und Schiene (11) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 im Verfahrensschritt i) als Energiewandler H-Feld-Energiewandler (H) vorgesehen sind, die ein vom Schienenfahrzeug abgestrahltes H-Feld in elektrische Energie umwandeln.
4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 im Verfahrensschritt i) als Energiewandler H-Feld-Energiewandler (H) vorgesehen sind, die das durch die in den Schienen (11) fließenden Traktionsströme erzeugte H-Feld in elektrische Energie umwandeln.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Energiewandler (H, P) einen Kondensator oder einen Akkumulator zur Speicherung aufweisen, um die umgewandelte elektrische Energie zu speichern.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die von der Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeugs empfangenen Daten zwischengespeichert werden und im Verfahrensschritt ii) an eine zentrale Stelle zum Postprocessing übermittelt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Datenquellen (D) alternativ enthalten:

- Piezo-Schwinger für die Erfassung von Daten, die Vibration und/oder Druck und/oder Zugspannung repräsentieren;
 - Dehnmessstreifen, für die Erfassung von Daten, die Druck und/oder Zugspannung repräsentieren;
 - Temperatursensoren, für die Erfassung einer Temperatur.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 im Verfahrensschritt i) die von der Datenquelle (Q) erfassten Daten zusätzlich eine Kennung enthalten, die den Ursprung der von der Datenquelle (Q) erfassten Daten enthalten.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 im Verfahrensschritt ii) beim der Aufbereitung zu Prozessinformationen zusätzlich eine Kennung des betreffenden Schienenfahrzeugs mit verwendet wird, um die Prozessinformation dem Schienenfahrzeug eindeutig zuzuordnen zu können.

10. Verfahren nach Anspruch 8;
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Kennung der Datenquellen im Gleiskörper für eine Bestimmung einer Momentangeschwindigkeit des Verbandes von Schienenfahrzeugen herangezogen werden und diese Kennungen der Datenquellen im Gleiskörper verwendet werden für eine quasikontinuierliche Integritätskontrolle dieses Verbandes von Schienenfahrzeugen.

11. System zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Gewinnung von Prozessinformationen mittels von Datenquellen (D) erfassten Daten, wobei

- die Datenquellen (Q) längs eines durch Schwellen (10) und Schienen (11) gebildeten Schienenweges (1) angeordnet sind;
 - längs des Schienenwegs (1) Energiewandler (E, P) angeordnet sind, welche durch das Befahren durch ein Schienenfahrzeug von diesem Schienenfahrzeug abgegebene Energie in elektrische Energie umwandeln,

dadurch gekennzeichnet, dass

i) längs des Schienenwegs (1) Datensender (S) angeordnet sind, die je mit einem Energiewandler (E, P) und einer Datenquelle (Q) verbunden sind und bei Überfahrt eines Schienenfahrzeugs

ges die von der Datenquelle (Q) erfassten Daten vom Datensender (S) an eine Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeugs übertragen werden;

ii) die von der Empfangseinrichtung des Schienenfahrzeug empfangenen Daten werden in einem Postprocessing zu Prozessinformationen aufbereitet.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

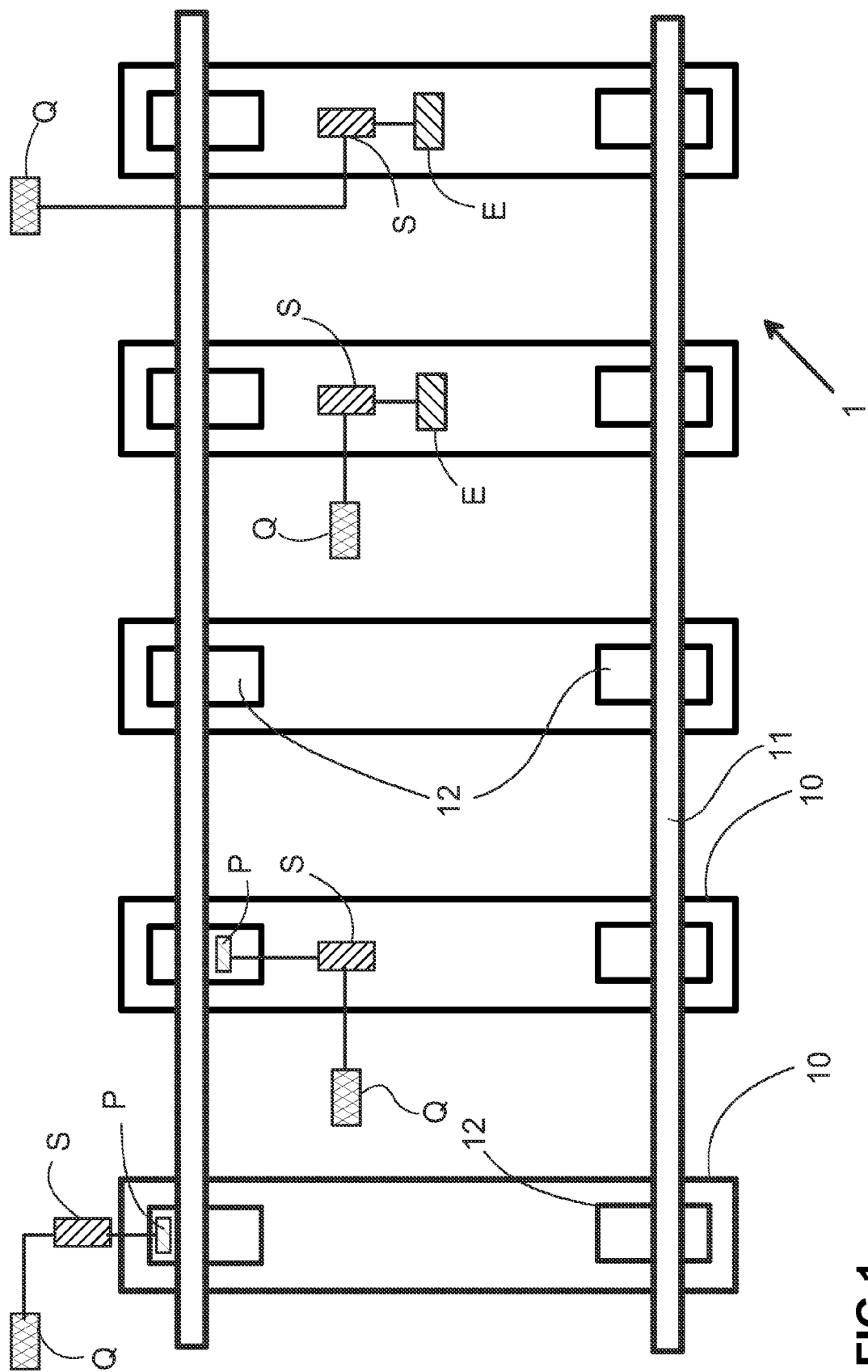


FIG 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 16 3860

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 783 026 A2 (DB NETZ AG [DE]) 9. Mai 2007 (2007-05-09) * Absatz [0013] - Absatz [0019]; Abbildungen 1,2 *	1-2,11	INV. B61L3/12
A	US 2006/118678 A1 (WELLS KENNETH B II [US] ET AL WELLES II KENNETH BRAKELEY [US] ET AL) 8. Juni 2006 (2006-06-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-2,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2009	Prüfer Janhsen, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 09 16 3860

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

see annex

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 09 16 3860

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-2, 11

Energiegewinnung mittels Piezoelementen

2. Ansprüche: 1, 3

Energiegewinnung mittels H-Feldwandlern bei
Fahrzeugenfeldern

3. Ansprüche: 1, 4

Energiegewinnung mittels H-Feldwandlern bei Schienenströmen

4. Ansprüche: 1, 5

Energiespeicher bei Transpondern

5. Ansprüche: 1, 6

Datenspeicher auf Fahrzeugen

6. Ansprüche: 1, 7

Piezo-Schwinger Sensoren zur Messung von Vibrationen

7. Ansprüche: 1, 7

Piezo-Schwinger Sensoren zur Messung von Druck

8. Ansprüche: 1, 7

Piezo-Schwinger Sensoren zur Messung von Zugspannungen

9. Ansprüche: 1, 7

Dehnungsmeßstreifen zur Messung von Druck

10. Ansprüche: 1, 7

Dehnungsmeßstreifen zur Messung von Zugspannungen



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 09 16 3860

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

11. Ansprüche: 1, 7

Temperaturmessungen im Gleisbereich

12. Ansprüche: 1, 8, 10

Identifizierung von Transpondern im Gleisbereich

13. Ansprüche: 1, 9

Identifizierung von Schienenfahrzeugen im Gleisbereich

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

EP 09 16 3860

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.

20-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1783026 A2	09-05-2007	AT 424337 T	15-03-2009
		DE 102005053538 A1	10-05-2007
		DK 1783026 T3	29-06-2009
-----	-----	-----	-----
US 2006118678 A1	08-06-2006	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

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 1213202 B2 [0003] [0036] [0044]