

(19)



(11)

EP 2 674 345 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2013 Patentblatt 2013/51

(51) Int Cl.:
B61L 1/16^(2006.01) B61L 17/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13163029.5**

(22) Anmeldetag: **10.04.2013**

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

(71) Anmelder: **Munder, Dirk**
14195 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Munder, Dirk**
14195 Berlin (DE)

(30) Priorität: **11.06.2012 DE 102012105003**

(74) Vertreter: **Weisse, Renate**
Patentanwälte Weisse & Wolgast
Bleibtreustrasse 38
10623 Berlin (DE)

(54) **Vorrichtung zur Erfassung von Zuständen auf Gleisabschnitten**

(57) Eine Vorrichtung (10) zur Erfassung von Zuständen auf Gleisabschnitten enthaltend einen Sensor (26) zur Erfassung der Überfahrt einer Fahrzeugachse und Erzeugung von Überfahrtsignalen; und Übertragungsmittel (30) zum Übertragen der Überfahrtsignale an eine Auswerteeinheit; ist dadurch gekennzeichnet, dass ein

zweiter Sensor zur Erfassung der Überfahrt einer Fahrzeugachse vorgesehen ist, der in zum ersten Sensor Längsrichtung des Gleises beabstandet angeordnet ist; und ein Zeitgeber vorgesehen ist, mit welchem der Zeitpunkt der Überfahrt einer Fahrzeugachse über den Sensoren oder der zeitliche Abstand der Überfahrt zwischen den Sensoren ermittelbar ist.

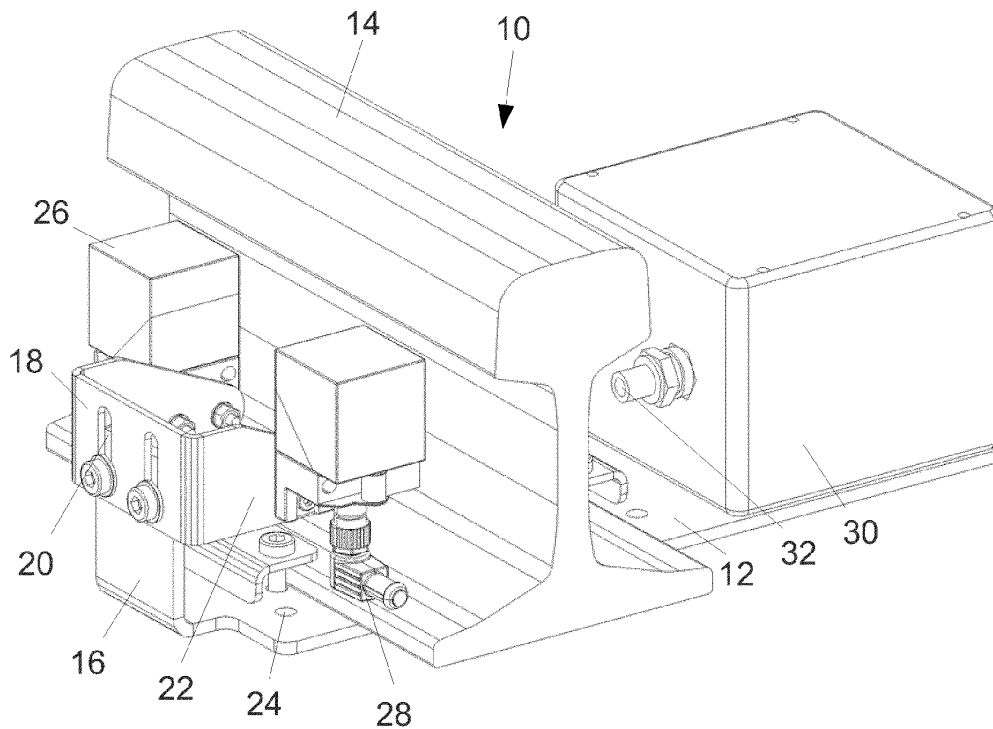


Fig. 1

EP 2 674 345 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von Zuständen auf Gleisabschnitten enthaltend

(a) einen Sensor zur Erfassung der Überfahrt einer Fahrzeugachse und Erzeugung von Überfahrtsignalen; und

10 (b) Übertragungsmittel zum Übertragen der Überfahrtsignale an eine Auswerteeinheit;

[0002] Bei den Eisenbahnen sind Abstell- und Rangiergleise ein knappes Gut. Sowohl Infrastrukturbetreiber, als auch Verkehrsunternehmen versuchen daher, die vorhandenen Gleisanlagen so gut wie möglich auszunutzen. Es besteht ein permanentes Informationsbedürfnis über die Anzahl der aktuell auf einem Gleis tatsächlich abgestellten Fahrzeuge und der Belegungsveränderung. Der Infrastrukturbetreiber auf der einen Seite kann derzeit technisch nur ermitteln, ob ein Gleis belegt ist oder nicht. Aber nur wenige Abstell- und Rangiergleise sind an ein Stellwerk angebunden und verfügen über eine solche Einrichtung. Die Verkehrsunternehmen auf der anderen Seite führen manuelle Listen oder pflegen unterstützt durch eine Dispositionssoftware einen buchmäßigen, d.h. theoretischen Gleisspiegel.

Stand der Technik

20 **[0003]** Der Zustand eines Gleisabschnitts, insbesondere die Belegung, wird üblicherweise durch Personal ohne weitere technische Hilfsmittel ermittelt. Buchmäßige, d.h. theoretische Gleisspiegel können mit Hilfe eines Dispositionssystems erstellt werden. Dabei werden die Wagen elektronisch durch Rangieraufträge von einem Gleis zum anderen umgesetzt. Ein Abgleich mit den in der Realität erfolgten Bewegungen insbesondere auch von Triebfahrzeugen erfolgt jedoch nicht. Auch werden keine Zwischenzustände oder hilfsweise genutzte Gleise erfasst.

25 **[0004]** Es sind sogenannte "Gleistore" bekannt. An einem Gleistor kann eine Markierung an den Fahrzeugen optisch oder über Funk erkannt werden. Hierzu werden beispielsweise RFID-Markierungen verwendet. Mit den Gleistoren kann der Gleiszustand fahrzeuggenau ermittelt werden. Dies erfordert jedoch, dass ein technisch aufwändiges optisches Erkennungs- und Auswertungssystem am Gleis installiert ist bzw. alle Fahrzeuge mit einer geeigneten Markierung versehen sind.

30 **[0005]** Es ist ferner bekannt, Fahrzeuge mit einem GPS-Ortungssystem auszustatten. Auch hier ist es erforderlich, alle Fahrzeuge nachzurüsten. Für eine gleis- und positionsgenaue Auflösung ist ferner eine sehr genaue Ortung vorzusehen, die zusätzliche technische Mittel, wie DGPS, erfordern.

35 **[0006]** Es sind sogenannte Achszähler bekannt. Die Achszähler werden in stellwerksbedienten Bereichen eingesetzt. Dabei wird die Achsenzahl dem Bedienpersonal meistens nicht und Verkehrsunternehmen überhaupt nicht dargestellt.

[0007] EP 0 433 756 A2 offenbart ein System zur Kontrolle und Überwachung von Güterwagen. Jeder einzelne Güterwagen ist mit einem individuellen Identifizierungskennzeichen ausgestattet. Das System erlaubt eine eindeutige Identifizierung der kleinsten Untereinheit (Einzelfahrzeug) und damit eine hohe Identifizierungswahrscheinlichkeit. Die Ausrüstung aller Fahrzeuge eines bestehenden Wagenparks mit geeigneten individuellen Identifizierungskennzeichen ist aber teuer und erfordert eine lange Ausrüstzeit. Triebfahrzeuge sind bei einer Identifizierung nicht vorgesehen.

40 **[0008]** DD 2 29 657 A1 offenbart ein Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeuganzahl, der Achsabstände, der Einzelfahrzeuglängen und der Gesamtlänge eines Fahrzeugverbandes für den Betrieb an einem Ablaufberg. Dabei werden die Achsabstände mittels zweier Gleisschaltgeräte bestimmt. Die Gleisschaltgeräte sind in einem kleineren Abstand angeordnet als der kleinste Achsabstand eines Drehgestells. Die Bestimmung erfolgt aus den mittleren Achsgeschwindigkeiten, den Zeitabständen zwischen dem Einrichtungsbetrieb und dem vollständigen Passieren der Gleisschaltgeräte. Die so ermittelten Achsabstände werden zur Fahrzeugtypbestimmung mit vorgegebenen typspezifischen Referenzwerten verglichen.

45 **[0009]** DE 198 36 421 A1 offenbart ein Verfahren zur zeitversetzten Übermittlung eines von einem Zählpunkt nach vollständigem Durchfahren eines Zuges ermittelten Zählstandes an eine zentrale Auswerteeinrichtung. Die Auswerteeinrichtung erzeugt nur eine Freimeldung oder eine Besetztmeldung.

50 **[0010]** Der Hauptzweck bekannter technischer Einrichtungen ist die Sicherung des Fahrwegs und die Freigabe eines Gleises für eine Fahrt. Das bedeutet, es wird lediglich ein Signal erzeugt, welches angibt, ob sich ein Fahrzeug auf dem Gleis befindet.

55 **Offenbarung der Erfindung**

[0011] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die auf einfache und kostengünstige Weise den Zustand von Gleisabschnitten ermitteln.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass ein zweiter Sensor zur Erfassung der Überfahrt einer Fahrzeugachse vorgesehen ist, der in zum ersten Sensor Längsrichtung des Gleises beabstandet angeordnet ist; und ein Zeitgeber vorgesehen ist, mit welchem der Zeitpunkt der Überfahrt einer Fahrzeugachse über den Sensoren oder der zeitliche Abstand der Überfahrt zwischen den Sensoren ermittelbar ist.

[0013] Anders als bei bekannten Achszählordnungen wird hier nicht nur die Überfahrt einer Fahrzeugachse ermittelt, sondern auch unmittelbar die Richtung. Es kann also sehr genau festgestellt werden, wie viele Achsen die Sensoren tatsächlich passiert haben. Da die Vorrichtung keine Gleisfreigabe erteilt, sondern lediglich die Überfahrt ermittelt, sind keine zusätzlichen Sicherungen erforderlich. Entsprechend ist die Vorrichtung kostengünstig zu verwirklichen.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Übertragungsmittel ein GSM-Modul oder ein anderes geeignetes Modul zur drahtlosen Datenfernübertragung an eine entfernt liegende Auswerteeinheit. Die Auswerteeinheit kann ein entfernter Server sein, der Daten einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Vorrichtungen erhält. Die Übertragungsmittel übertragen dabei vorzugsweise die "Rohdaten". Dadurch wird eine aufwändige Logik vor Ort vermieden. Die Daten können insbesondere unmittelbar übertragen werden. Es ist nicht erforderlich die vollständige Durchfahrt aller Fahrzeuge abzuwarten und entsprechende Zeitverzögerungen vor der Übertragung einzubauen.

[0015] Die Verwendung einer drahtlosen Datenfernübertragung hat den Vorteil, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung vollständig autark ist. Sie kann an jeder quasi beliebigen Stelle am Gleis montiert werden. Sie ist einfach zu verschicken und sofort betriebsbereit. Es ist keine aufwändige elektronische Einrichtung oder Softwareinstallation erforderlich. Die Daten können mit einer Kennung verschickt werden, der die Position, beispielsweise in der Auswerteeinheit zugeordnet ist.

[0016] In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Sensoren und die Übertragungsmittel auf einer gemeinsamen Basisplatte befestigt. Dabei kann ein Teil der Basisplatte unter der Schiene geordnet sein und die Sensoren können auf einer Seite der Schiene und die Übertragungsmittel auf der anderen Seite der Schiene auf der Basisplatte befestigt sein. Bei Verwendung von Schraubbefestigungen mit gesicherten Schrauben sind Spezialwerkzeuge zum Lösen erforderlich. Dann ist die Anordnung für Unbefugte praktisch nicht entfernbar. Die Übertragungsmittel und sonstige evtl. erforderliche elektronische und elektrische Bauteile können in einem staub- und wasserdichten, temperaturbeständigen Gehäuse angeordnet sein, so dass empfindliche Komponenten vor Umwelteinflüssen geschützt sind. Hier ist beispielsweise die Schutzklasse IP 67 geeignet. Vorzugsweise sind die Sensoren an einem höhenverstellbaren Halter befestigt. Dann kann die erfindungsgemäße Vorrichtung für Schienen unterschiedlicher Höhe, Bauart oder Abnutzung verwendet werden.

[0017] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind ein Solarmodul mit wiederaufladbaren Akkumulatoren, Batterien oder eine andere autarke Energieversorgung für die Sensoren und/oder die Übertragungsmittel vorgesehen. Dadurch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung autark und braucht an keine Strom- oder sonstige Daten-netze angeschlossen werden. Insbesondere ein Solarmodul vermeidet hohen Wartungsaufwand, wie etwa den Wechsel von Batterien.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann mit einem Verfahren betrieben werden, das gekennzeichnet ist durch die Schritte:

(a) Erfassen der Überfahrt einer Fahrzeugachse mit einem ersten Sensor und Übertragen des von dem ersten Sensor erzeugten Überfahrtsignals an eine Auswerteeinheit;

(b) Erfassen der Überfahrt der Fahrzeugachse mit einem zweiten Sensor und Übertragen des von dem ersten Sensor erzeugten Überfahrtsignals an die Auswerteeinheit;

(c) Ermitteln des Zustands des Gleisabschnittes aus der Anzahl und Reihenfolge der Überfahrtsignale an den beiden Sensoren.

[0019] Dabei kann insbesondere auch erfasst werden, wenn ein Fahrzeug mit einer Achse zwischen den Sensoren stehenbleibt. Eine Überfahrt in Richtung von Sensor 1 nach Sensor 2 erzeugt folgende Signalabfolge:

Schritt	Sensor 1	Sensor 2	Auswertung
A		00	noch keine Überfahrt
B		10	Sensor 1 wird überfahren
C		11	Achse befindet sich zwischen den Sensoren
D		01	Sensor 2 wird überfahren
E		00	Überfahrt beendet

[0020] Fährt die Achse in der entgegengesetzten Richtung, sind Schritt B und D vertauscht. Aus der Reihenfolge der Überfahrtsignale der Sensoren wird so die Fahrtrichtung des Fahrzeugs ermittelt. Zudem kann eine Überfahrt verifiziert

werden. Falsche Signale an einem der beiden Sensoren werden leicht als solche identifiziert, wenn die zugehörigen Signale am anderen Sensor nicht erzeugt werden.

[0021] Aus dem zeitlichen Abstand zwischen Schritt B und Schritt D kann zusätzlich die Geschwindigkeit der Achse bestimmt werden. Hierzu kann der Zeitpunkt der Überfahrt einer Fahrzeugachse über den Sensoren oder der zeitliche Abstand der Überfahrt zwischen den Sensoren ermittelt und an die Auswerteeinheit übertragen werden. Weiterhin kann der Abstand der Sensoren in Längsrichtung an die Auswerteeinheit übertragen werden oder in der Auswerteeinheit gespeichert sein und aus dem Abstand der Sensoren und der zeitlichen Differenz zwischen den Überfahrtsignalen einer Fahrzeugachse die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt werden.

[0022] Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Ein Ausführungsbeispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023]

Fig.1 zeigt eine Vorrichtung zur Erfassung von Zuständen auf Gleisabschnitten.

Fig.2 illustriert den Einsatz der Vorrichtung aus Figur 1 bei einer Eisenbahn.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0024] Figur 1 zeigt eine allgemein mit 10 bezeichnete Vorrichtung zur Erfassung von Gleisabschnitten. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Basisplatte 12, die unterhalb des Schienenfußes eines Gleises 14 angeordnet ist und beidseitig hervorragt. Die Basisplatte 12 bildet an einem Ende 16 einen rechten Winkel. An dem nach oben ragenden Ende 16 ist ein U-förmiger Halter 18 angeschraubt. Hierzu weist der Halter 18 im mittleren Bereich zwei Langlöcher 20 auf, deren Längsachse im Wesentlichen vertikal verläuft. Auf diese Weise ist der Halter 18 höhenverstellbar.

[0025] An jedem Schenkel 22 des Halters 18 ist je ein Induktionssensor 26 angeschraubt. Die Sensoren 26 können auf diese Weise gemeinsam in vertikaler Richtung justiert werden. Dies ist besonders hilfreich um eine Anpassung an den Abnutzungsgrad der Schiene vorzunehmen.

[0026] Die horizontale Einstellung für unterschiedliche Schienenprofile kann durch ein Verrücken der Vorrichtung erfolgen. Dazu ist die Basisplatte 12 entsprechend der unterschiedlichen Schienenfußbreiten mit versetzten Gewindebohrungen 24 versehen. Gewindebohrungen haben den Vorteil, dass nicht von unten Werkzeug angesetzt werden muss.

[0027] Die Sensoren 26 sind so angeordnet, dass sie bei Überfahrt eines Rades 34 (Figur 2), entsprechend der Überfahrt einer Achse, ein Signal 36 erzeugen. Das Signal 36 wird über einen Signalanschluss 28 auf eine - nicht dargestellte - Signalleitung gegeben. Die Signalleitung ist mit dem Anschluss 32 einer Übertragungseinheit 30 verbunden. Die Übertragungseinheit 30 umfasst eine Impulsvorverarbeitung 38 und ein GSM Modul 39. Derartige Module sind allgemein bekannt und brauchen hier daher nicht näher beschrieben werden. In der Übertragungseinheit 30 ist ferner eine Solarzelle als Stromversorgung, ein Speicher und ein Zeitgeber vorgesehen. Die Übertragungseinheit 30 ist vollständig in einem abgeschlossenen Gehäuse angeordnet, welches Manipulationen durch Unbefugte und Umwelteinflüsse weitgehend ausschließt. Dies ist in Figur 1 zu erkennen.

[0028] Wenn ein Sensor 26 überfahren wird, wird ein entsprechendes elektrisches Signal 36 erzeugt und an die Übertragungseinheit 30 geleitet. Die Übertragungseinheit 30 sendet das Signal über GSM zusammen mit einem Zeitstempel ohne weitere Zeitverzögerung an einen - in Figur 2 dargestellten - zentralen Auswerteserver 40. Das GSM-Netz ist in Figur 2 mit 42 bezeichnet. Im Auswerteserver 40 sind Informationen zu allen angeschlossenen Erfassungsvorrichtungen 10, insbesondere deren Positionen, gespeichert. Über eine geeignete Software wird aus den empfangenen Signalen ermittelt, wie viele Achsen in einen Gleisabschnitt ein- bzw. ausgefahren sind. Es wird ferner ermittelt, mit welcher Geschwindigkeit diese Achsen eingefahren sind und ob einzelne Achsen umgekehrt haben und zurückgefahren sind. Aus den Informationen wird ferner - je nach Anwendung - ermittelt, um welche Fahrzeugtypen es sich handelt und wie viele Fahrzeuge den Abschnitt zu welchem Zeitpunkt frequentiert hatten (Gleisbild 44). Insbesondere wird auch die Dauer des Aufenthalts in einigen Gleisabschnitten erfasst. Die so erfassten Informationen liefern zeitnah den Zustand der Gleisabschnitte und ermöglichen so eine auf der Realität basierende Abrechnung des Infrastrukturbetreibers.

[0029] Die Vorrichtung ist einfach aufgebaut und kann praktisch an jeder Stelle nachgerüstet werden. Eine besondere Einrichtung an den überfahrenden Eisenbahnfahrzeugen ist nicht erforderlich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Erfassung von Zuständen auf Gleisabschnitten enthaltend

EP 2 674 345 A2

(a) einen Sensor (26) zur Erfassung der Überfahrt einer Fahrzeugachse und Erzeugung von Überfahrtsignalen; und

(b) Übertragungsmittel (30) zum Übertragen der Überfahrtsignale an eine Auswerteeinheit;

dadurch gekennzeichnet, dass

(c) ein zweiter Sensor zur Erfassung der Überfahrt einer Fahrzeugachse vorgesehen ist, der in zum ersten Sensor Längsrichtung des Gleises beabstandet angeordnet ist; und

(d) ein Zeitgeber vorgesehen ist, mit welchem der Zeitpunkt der Überfahrt einer Fahrzeugachse über den Sensoren oder der zeitliche Abstand der Überfahrt zwischen den Sensoren ermittelbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel (30) ein GSM-Modul oder ein anderes geeignetes Modul zur drahtlosen Datenfernübertragung an eine entfernt liegende Auswerteeinheit umfassen.

3. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (26) und die Übertragungsmittel (30) auf einer gemeinsamen Basisplatte (12) befestigt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil der Basisplatte (12) unter der Schiene (14) anzuordnen ist und die Sensoren (26) auf einer Seite der Schiene und die Übertragungsmittel (30) auf der anderen Seite der Schiene auf der Basisplatte befestigt sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren an einem höhenverstellbaren Halter (18) befestigt sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Solarmodul mit wiederaufladbaren Akkumulatoren, Batterien oder eine andere autarke Energieversorgung für die Sensoren (26) und/oder die Übertragungsmittel (30) vorgesehen sind.

7. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Schritte:

(a) Erfassen der Überfahrt einer Fahrzeugachse mit einem ersten Sensor und Übertragen des von dem ersten Sensor erzeugten Überfahrtsignals an eine Auswerteeinheit;

(b) Erfassen der Überfahrt der Fahrzeugachse mit einem zweiten Sensor und Übertragen des von dem ersten Sensor erzeugten Überfahrtsignals an die Auswerteeinheit;

(c) Ermitteln des Zustands des Gleisabschnittes aus der Anzahl und Reihenfolge der Überfahrtsignale an den beiden Sensoren.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zeitpunkt der Überfahrt einer Fahrzeugachse über den Sensoren oder der zeitliche Abstand der Überfahrt zwischen den Sensoren ermittelt und an die Auswerteeinheit übertragen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der Abstand der Sensoren in Längsrichtung an die Auswerteeinheit übertragen wird oder in der Auswerteeinheit gespeichert ist und aus dem Abstand der Sensoren und der zeitlichen Differenz zwischen den Überfahrtsignalen einer Fahrzeugachse die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der Reihenfolge der Überfahrtsignale der Sensoren die Fahrtrichtung des Fahrzeugs ermittelt wird.

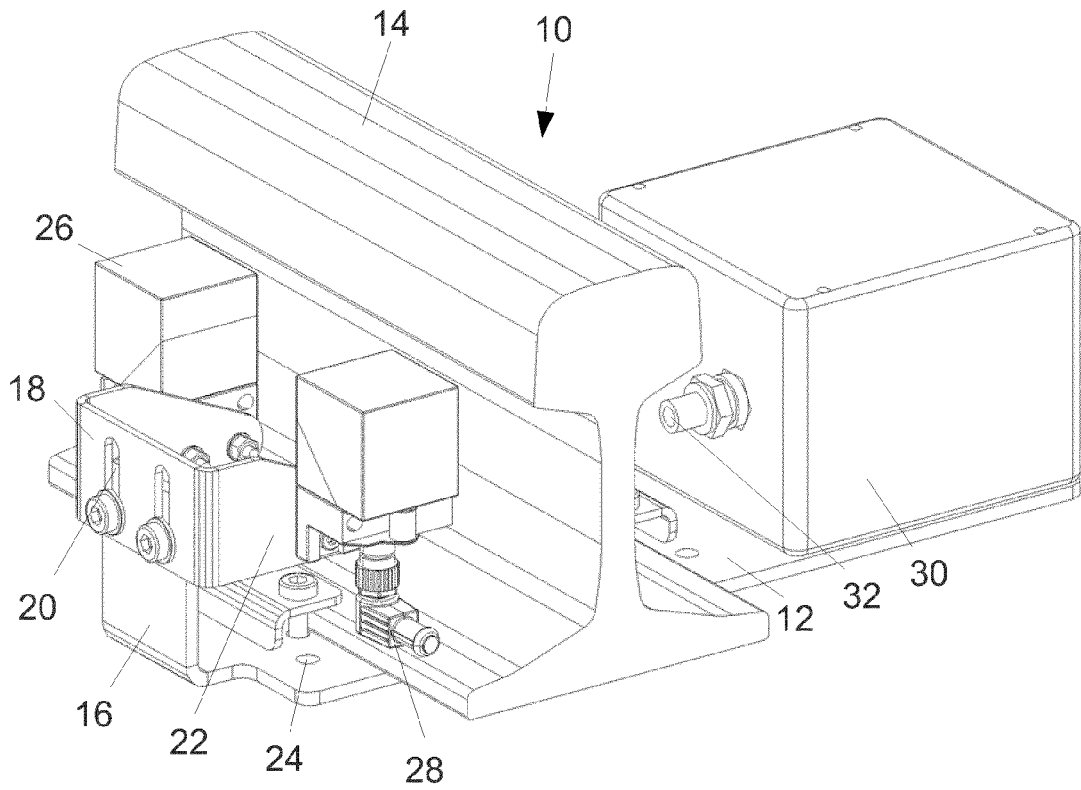


Fig. 1

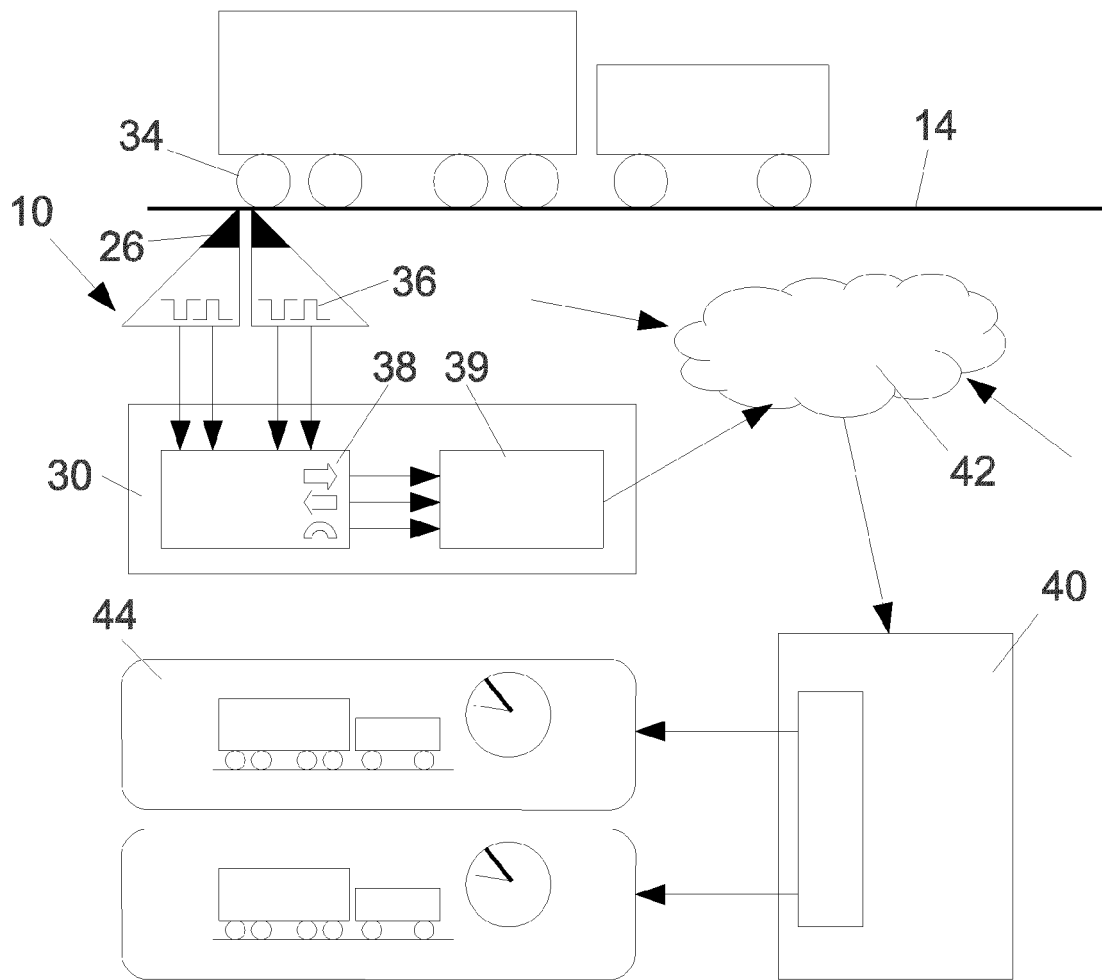


Fig. 2

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 0433756 A2 [0007]
- DD 229657 A1 [0008]
- DE 19836421 A1 [0009]