



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.05.2007 Patentblatt 2007/19**

(51) Int Cl.:  
**B61L 23/04** <sup>(2006.01)</sup> **B61L 3/12** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **06018511.3**

(22) Anmeldetag: **05.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder: **Zoll, Andreas**  
**14774 Brandenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Zinken-Sommer, Rainer**  
**Deutsche Bahn AG**  
**Patentabteilung**  
**Völckerstrasse 5**  
**80939 München (DE)**

(30) Priorität: **08.11.2005 DE 102005053538**

(71) Anmelder: **DB Netz AG**  
**60468 Frankfurt am Main (DE)**

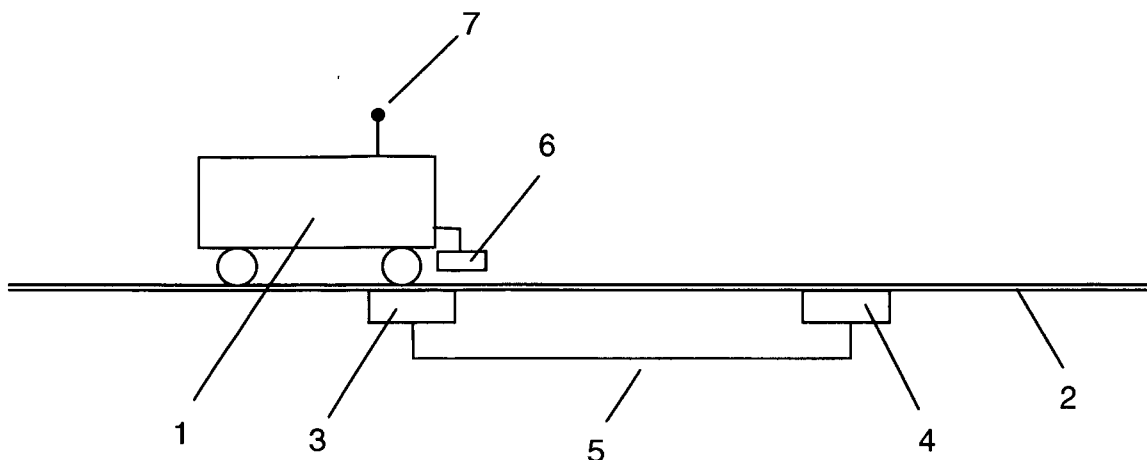
(54) **Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten stationärer Diagnosesysteme**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten stationärer Diagnosemodule und Diagnosesysteme die Fahrweg- bzw. Oberbauzustände und Verschleißfortschritt messen und/oder bewerten.

Erfindungsgemäß erfolgt eine Weiterleitung von im Fahrweg durch automatische Diagnosesysteme gewonnene Daten über kabellose Übertragungswege an ein

entsprechend ausgerüstetes Fahrzeug aus dem Regelverkehr. Das Fahrzeug, das seinerseits die Anregung für die Messungen der Diagnosesysteme im Fahrweg liefert, sammelt somit die Messergebnisse bzw. Bewertungen der Überfahrt über kurze, kabellose und dabei gleichzeitig geringe Energien beanspruchende Datenverbindungen. Anschließend werden die gesammelten Daten über die Schnittstellen des Fahrzeugs an eine zentrale Zustandserfassung-Fahrweg/Oberbau weitergeleitet.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten stationärer Diagnosemodule und Diagnosesysteme die Fahrweg- bzw. Oberbauzustände und Verschleißfortschritt messen und/oder bewerten.

**[0002]** Aus DE 10 2004 014 282 A1 ist eine Vorrichtung zur Diagnose und Zustandsmonitoring im Überlaufbereich einer Weiche, Kreuzung oder Kreuzungsweiche eines Schienenverkehrsweges bekannt. Hierbei werden bei Überfahrt eines Zuges über die Weiche, Kreuzung oder Kreuzungsweiche Beschleunigungen des Herzstückes oder des Kreuzungspunktes gemessen. Werden vorgegebene Grenzwerte nicht überschritten, wird ein prognostizierter nächster Wartungstermin ermittelt. Falls hingegen vorgegebene Grenzwerte überschritten werden, wird eine Vermessung einer Lage und eines Zustandes von Bauteilen der Weiche, Kreuzung oder Kreuzungsweiche veranlasst. Nachteilig ist jedoch, dass nicht angegeben ist, wie und durch welches Medium die ermittelten Daten an eine Auswertezentrale übermittelt werden.

**[0003]** Desweiteren sind Diagnosesysteme der Fa. VAE - Roadmaster 2000 für die Diagnose in Weichen bekannt. Mit diesem Diagnosesystem kann insbesondere über spezielle Sensoren der Abstand zwischen Zunge und Backenschiene einer Weiche, eine Schienentemperatur, Abnutzungen im Herzbereich oder Längskräfte der Schiene ermittelt werden. Über ein Bussystem werden die erfassten Daten per Kabel an eine Auswertezentrale übermittelt.

**[0004]** Für die Diagnose von Weichenantrieben wird das Diagnosesystem SIDIS W der Fa. Siemens verwendet. Hier werden die ermittelten Daten aus dem Stellwerk per Kabel an zentrale Stellen zur Datensammlung und Bewertung übergeben. Insbesondere wird der Anwender in der Auswertezentrale bei der Diagnose durch Videosequenzen unterstützt. Die Aktualisierung der Diagnosedaten erfolgt wahlweise über das Internet, ein firmeninternes Netzwerk oder per CD.

**[0005]** Alle diese Diagnosesysteme des Standes der Technik erfordern jedoch umfangreiche Verkabelungen. Hierbei wird die Sensorik sternförmig per Kabel an Bussysteme angeschlossen. Die Weiterleitung der Diagnosedaten erfolgt über lange Busleitungen, die gegebenenfalls noch einmal über Server gebündelt werden. Meist werden Kabel bis in Stellwerke geleitet, um hier erste Signalvisualisierungen und Datenbewertungen sowie Datenweiterverarbeitung und -speicherung durchzuführen. Besonders nachteilig ist hierbei jedoch, dass jede zusätzlich an Diagnosetechnik in den Fahrweg/Oberbau gebrachte Installation zusätzliche Erfassungs- und Weiterleitungssysteme der gewonnenen Daten erfordert.

**[0006]** Für die Energieerzeugung bzw. Pufferung dezentraler Systeme, hier eines Mobiltelefones, ist beispielhaft der Einsatz von Schuheinlagen bzw. modifiziertem Schuhwerk zu nennen, welches mit entsprechenden

piezoelektrischen Bauteilen ausgerüstet ist. Für dieses Beispiel ist jedoch der bis heute noch vergleichsweise hohe Energiebedarf der Mobilfunktechnik Grund für den ausbleibenden Markterfolg eines solchen Systemes.

**[0007]** Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem der Installationsaufwand für Fahrweg- und Oberbaudiagnosegeräte Oberbaudiagnosetechniken und damit die Errichtungskosten gesenkt sowie Diagnosetechnik im Fahrweg/am Oberbau ohne zusätzliche Erfassungs- und Weiterleitungssysteme (Gerätetechnik) ermöglicht wird.

**[0008]** Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruchs 1 erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0009]** Erfindungsgemäß erfolgt eine Weiterleitung von im Fahrweg durch automatische Diagnosesysteme gewonnene Daten über kabellose Übertragungswege an ein entsprechend ausgerüstetes Fahrzeug aus dem Regelverkehr. Das Fahrzeug, das seinerseits die Anregung für die Messungen der Diagnosesysteme im Fahrweg liefert, sammelt somit die Messergebnisse bzw. Bewertungen der Überfahrt über kurze, kabellose und dabei gleichzeitig geringe Energien beanspruchende Datenverbindungen. Anschließend werden die gesammelten Daten über die Schnittstellen des Fahrzeugs an eine zentrale Zustandserfassung-Fahrweg/Oberbau weitergeleitet.

**[0010]** Besonders vorteilhaft wird durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht, dass das verwendete Diagnose- und Übermittlungsverfahren kompakt, billig und wartungsarm ist, d.h. geringe Installations- und Betriebskosten verursacht.

**[0011]** Ansprüche 2 bis 9 beinhalten vorteilhafte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lösung aus Anspruch 1.

**[0012]** Gemäß Anspruch 2 sind die kabellosen Übertragungswege Funkverbindungen. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass keine zeit- und kostenaufwendigere Errichtung und Inbetriebnahme von Infrastruktur zum Datenaustausch per Kabel genutzt werden muss.

**[0013]** Gemäß Anspruch 3 werden die gesammelten Daten über eine modifizierte bzw. vorhandene LZB oder ein GSM-R-Netz an eine zentrale Zustandserfassung-Fahrweg/Oberbau weitergeleitet. Vorteilhaft ist hierbei, dass nicht jeder Zug, der über die entsprechend mit Diagnosetechnik ausgerüstete Strecke fährt, mit entsprechenden Schnittstellen ausgerüstet sein muss.

**[0014]** Gemäß Anspruch 4 werden auf Strecken, die nicht mit LZB oder GSM-R ausgerüstet sind, die gesammelten Daten bei Vorbeifahrt an "Datensammelpunkten" kabellos übertragen. Vorteil ist hierbei, dass diese "Datensammelpunkte" leicht einzurichten sind.

**[0015]** Gemäß Anspruch 5 werden die zum Einsatz kommenden Diagnosegeräte unabhängig von externen Stromversorgungen betrieben. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass eine zeit- und kostenaufwendige Errichtung der Betriebsstromversorgung (per Kabel von zentralen Verteilerstandorten zum jeweiligen Bedarfspunkt

im Gleis) umgangen wird. Es wird eine hohe Flexibilität für die Aus- und Umrüstung mit der beschriebenen Diagnosetechnik erreicht. Insbesondere werden die zum Einsatz kommenden Diagnosegeräte gemäß Anspruch 6 mit alternativen Energien, insbesondere Solarstrom, gespeist. Gemäß Anspruch 7 erfolgt die Energieversorgung aus der Bewegungsenergie des überfahrenden Zuges. Hierfür werden insbesondere gemäß Anspruch 8 mit Piezotechnik bestückte Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen verwendet. Durch diese Maßnahmen wird vorteilhaft erreicht, dass eine Unabhängigkeit von zentralen Energieversorgungen erreicht wird, sowie erhebliche Zeit- und Kostenaufwände für die Errichtung und Inbetriebnahme von entsprechend großen "Verkabelungen" umgangen wird.

**[0016]** Gemäß Anspruch 9 wird aus der erzeugten Energie der mit Piezotechnik bestückten Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen zusätzlich auch ein Diagnosesignal abgegriffen. Dieses Diagnosesignal enthält Informationen über die Verformung der Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen. Damit können vorteilhaft Aussagen über die Alterung der Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen, deren Wirkungsgrad und der Strecken- und Oberbaubelastung sowie indirekt auch Rückschlüsse über die Schallabstrahlung bei einer Zugüberfahrt getroffen werden.

**[0017]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von einem Ausführungsbeispiel und einer Zeichnung mit 2 Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen in

**Fig. 1** schematisch ein Schienenfahrzeug bei Überfahren eines zu überwachenden Bauteils

**Fig. 2** schematisch ein Schienenfahrzeug nach Überfahren eines zu überwachenden Bauteils und bei Datenübertragung auf das Schienenfahrzeug

**[0018]** Das besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiel betrifft gemäß **Fig. 1** ein Schienenfahrzeug 1, das auf einem Gleis 2 verkehrt. Das Schienenfahrzeug 1 überfährt eine zu überwachende Stelle im Gleis, an der sich ein automatisches Diagnosesystem 3 befindet. Durch die Überfahrt des Schienenfahrzeuges 1 wird das Gleis 2 insbesondere zu Schwingungen erregt, die durch das automatische Diagnosesystem 3 erfasst und an einen Sender 4 über eine Datenleitung 5 weitergeleitet wird.

**[0019]** Fährt das Schienenfahrzeug 1 über den Sender 4 gemäß Fig. 2 nimmt es über einen speziellen Empfänger 6 die Daten des Senders und damit des Diagnosesystems 3 auf und sendet diese mittels einer Antenne 7 über eine Funkverbindung zu einer zentralen Zustandserfassung-Fahrweg/Oberbau. Diese verarbeitet die Daten des Diagnosesystems 3 und leitet entsprechende weiterführende Maßnahmen ein.

## Bezugszeichenliste

### [0020]

- |    |   |                              |
|----|---|------------------------------|
| 5  | 1 | Schienenfahrzeug             |
|    | 2 | Gleis                        |
|    | 3 | automatisches Diagnosesystem |
|    | 4 | Sender                       |
|    | 5 | Datenleitung                 |
| 10 | 6 | Empfänger                    |
|    | 7 | Antenne                      |

## Patentansprüche

- |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | 1. | Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten stationärer Diagnosemodule und Diagnosesysteme die Fahrweg- bzw. Oberbaustände und Verschleißfortschritt messen und/oder bewerten, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> von im Fahrweg durch automatische Diagnosesysteme gewonnene Daten über kabellose Übertragungswege an ein entsprechend ausgerüstetes Fahrzeug aus dem Regelverkehr weitergeleitet werden und durch das Fahrzeug, das seinerseits die Anregung für die Messungen der Diagnosesysteme im Fahrweg liefert, die Messergebnisse bzw. Bewertungen der Überfahrt über kurze, kabellose und dabei gleichzeitig geringe Energien beanspruchende Datenverbindungen gesammelt werden und anschließend die gesammelten Daten über die Schnittstellen des Fahrzeugs an eine zentrale Zustandserfassung-Fahrweg/Oberbau weitergeleitet werden. |
| 20 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 25 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 30 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 35 | 2. | Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> als kabellosen Übertragungswege Funkverbindungen verwendet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 40 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 45 | 3. | Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> die gesammelten Daten über eine modifizierte bzw. vorhandene LZB und/oder ein GSM-R-Netz an eine zentrale Zustandserfassung-Fahrweg/Oberbau weitergeleitet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 50 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 55 | 4. | Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach Anspruch 3, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> auf Strecken, die nicht mit LZB oder GSM-R ausgerüstet sind, die gesammelten Daten bei Vorbeifahrt an bestimmten Datensammelpunkten kabellos übertragen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | 5. | Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 4, <b>dadurch gekennzeichnet,</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**net, dass** die zum Einsatz kommenden Diagnosegeräte unabhängig von externen Stromversorgungen betrieben werden.

6. Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Einsatz kommenden Diagnosegeräte mit alternativen Energien, insbesondere Solarstrom, gespeist werden. 5  
10
7. Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Einsatz kommenden Diagnosegeräte aus der Bewegungsenergie des überfahrenden Zuges gespeist werden. 15
8. Verfahren zur Datenübertragung und zentralen Datenerfassung von Messdaten nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Energieversorgung mit Hilfe von mit Piezotechnik bestückten Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen erzeugt wird. 20
9. Verfahren zur Diagnosedatenermittlung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der erzeugten Energie der mit Piezotechnik bestückten Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen ein Diagnosesignal abgegriffen wird, das Informationen über die Verformung der Rippenplatten bzw. Zwischenlagen bzw. Schwellenbesohlungen enthält. 25  
30

35

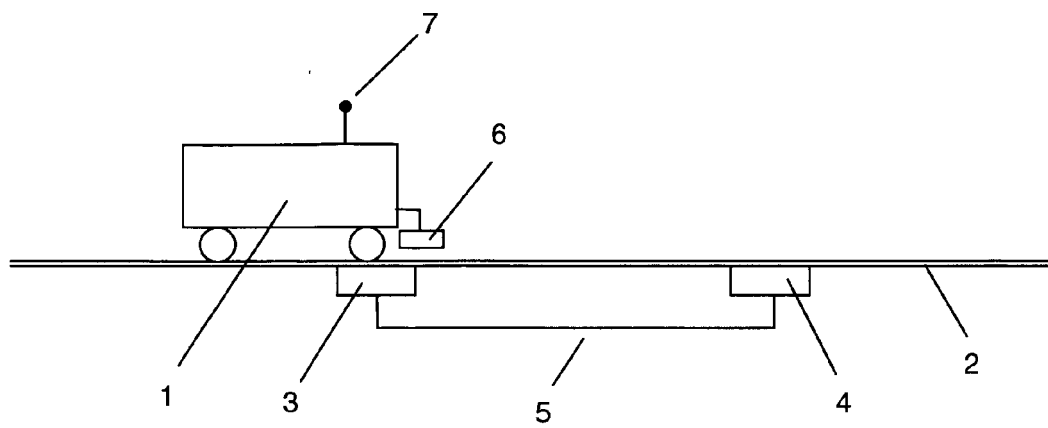
40

45

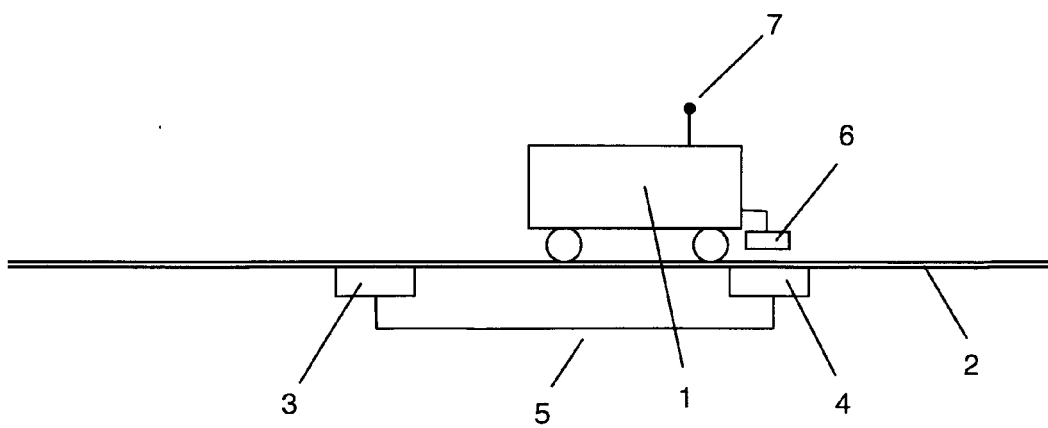
50

55

**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**

- DE 102004014282 A1 [0002]