

(19)



(11)

**EP 2 956 348 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.06.2019 Patentblatt 2019/25**

(51) Int Cl.:  
**B61G 7/14 (2006.01) B61L 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14705070.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2014/052231**

(22) Anmeldetag: **05.02.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/124848 (21.08.2014 Gazette 2014/34)**

**(54) ÜBERWACHUNG VON KOPPELELEMENTEN EINES FAHRZEUGS**

MONITORING OF COUPLING ELEMENTS OF A VEHICLE

SURVEILLANCE D'ÉLÉMENTS D'ATTELAGE D'UN VÉHICULE

(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**

(30) Priorität: **12.02.2013 AT 501042013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.12.2015 Patentblatt 2015/52**

(73) Patentinhaber: **Siemens AG Österreich**  
**1210 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **RINGSWIRTH, Jochen**  
**A-8680 Ganz/Mürzzuschlag (AT)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**JP-A- 2008 254 578 US-A- 3 905 012**  
**US-A1- 2007 145 196**

**EP 2 956 348 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

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung von Koppelementen eines Fahrzeugs.

### Stand der Technik

**[0002]** Koppelemente eines Fahrzeugs, beispielsweise Federelemente oder Verbindungselemente, unterliegen einer Abnutzung beziehungsweise einer Alterung. Weder die Abnutzung noch die Alterung der Koppelemente sind beim Betrieb des Fahrzeugs mit dem heutigen Stand der Technik vermeidbar. Daher müssen diese Koppelemente in regelmäßigen Zeitabständen oder nach einer bestimmten Kilometerleistung des Fahrzeugs im Rahmen einer Revision ausgetauscht werden. Die Abnutzung beziehungsweise Alterung solcher Koppelemente hat Einfluss auf deren Materialeigenschaften. Drei Hauptursachen für die Änderung dieser Materialeigenschaften sind die fortschreitende Zeit, die einwirkenden Umwelteinflüsse und die mechanische Belastung. Diese drei Hauptursachen führen zu einer Gesamtschädigung der Koppelemente, welche für jedes Koppelement unterschiedlich ist.

**[0003]** Koppelemente eines Fahrzeuges unterliegen einem großen Spektrum an mechanischen Belastungen. Diese mechanischen Belastungen sind von der jeweiligen Betriebsart sowie vom Zustand der mit dem Fahrzeug befahrenen Strecken abhängig. Zusätzlich weisen die drei Hauptursachen für die Änderung der Materialeigenschaften ein nichtlineares Schädigungsverhalten auf, so dass eine Prognose der zu erwartenden Gesamtschädigung nicht möglich ist.

**[0004]** Nach dem Stand der Technik wird daher der Zeitpunkt der Revision nicht auf Grund der tatsächlichen Gesamtschädigung der Koppelemente festgelegt, sondern auf Grund einer bestimmten Kilometerleistung des Fahrzeugs, nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne seit einer vorangegangenen Revision, oder einer Kombination daraus.

**[0005]** Demzufolge besteht die Möglichkeit, dass im Rahmen einer Revision Koppelemente des Fahrzeugs getauscht werden, welche noch im Fahrzeug einsetzbar wären.

**[0006]** Es besteht auch die Möglichkeit, dass sich Koppelemente eines Fahrzeugs im Einsatz befinden, welche auf Grund ihrer Gesamtschädigung nicht mehr den Erfordernissen genügen.

**[0007]** Das Dokument JP 2008 254578 A beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung abnormale Betriebszustände in Koppelementen.

## Zusammenfassung der Erfindung

### Technische Aufgabe

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung von Koppelementen eines Fahrzeugs zur Feststellung deren Einsatzzeichnung bereitzustellen.

### Technische Lösung

**[0009]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren, bei dem für ein zu überwachendes Koppelement zumindest eine maßgebliche Relativbewegungsrichtung bestimmt wird, Relativbewegungen entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung des zu überwachenden Koppelements gemessen und gespeichert werden, und eine Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen erfolgt.

**[0010]** Koppelemente können in den verschiedensten Bauformen ausgeführt sein. Die maßgeblichen Relativbewegungsrichtungen werden in Abhängigkeit der Bauform der Koppelemente und der betriebsmäßig auf das Koppelement einwirkenden Kräfte bestimmt. Für das zu überwachende Koppelement kann nur eine Relativbewegungsrichtung als maßgeblich bestimmt werden, es können aber auch mehrere maßgebliche Relativbewegungsrichtungen pro Koppelement bestimmt werden.

**[0011]** Die Relativbewegungen entlang der zumindest einen maßgeblichen Relativbewegungsrichtung des zu überwachenden Koppelements werden gemessen und gespeichert. Die gespeicherten Relativbewegungen werden anschließend ausgewertet.

**[0012]** Die Koppelemente führen durch mechanische Belastung Relativbewegungen aus, welche zu einer Schädigung der Koppelemente führen.

**[0013]** Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich dadurch, dass durch Messung und Auswertung dieser Relativbewegungen festgestellt werden kann, ob die Koppelemente noch den Erfordernissen genügen, beziehungsweise wie weit die Schädigung der Koppelemente fortgeschritten ist. Damit kann auch abseits einer Revision jederzeit die Einsatzzeichnung der Koppelemente im Fahrzeug bestimmt werden und gegebenenfalls rasch ein Austausch von geschädigten Koppelementen im Rahmen einer Revision veranlasst werden.

**[0014]** Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass im Rahmen einer Revision nur jene Koppelemente des Fahrzeugs getauscht werden, an welchen auch tatsächlich eine Schädigung durch das erfindungsgemäße Verfahren festgestellt wurde.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Relativbewegungen des zu überwachenden Koppelements mittels jeweils eines entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung angeordneten Gebers und eines Neh-

mers gemessen und gespeichert.

**[0016]** Der Abstand des Gebers und des Nehmers entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung ist variierbar. Damit können sämtliche Relativbewegungen in der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung gemessen und gespeichert werden.

**[0017]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Anzahl jener Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements gespeichert, die über einen vorher festgelegten Schwellenwert liegen.

**[0018]** Es wird dabei jede Relativbewegung des Koppellements, welche über dem Schwellenwert liegt, gleichwertig als normierte Einheit gezählt. Relativbewegungen des Koppellements, welche unter dem Schwellenwert liegen, werden nicht gezählt. Diese Art der Zählung gibt Auskunft über die Anzahl der Relativbewegungen, welche größer als der Schwellenwert sind.

**[0019]** Damit kann die Empfindlichkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens eingestellt werden, und Relativbewegungen des Koppellements, welche nicht maßgeblich zu einer Schädigung des Koppellements beitragen, können herausgefiltert werden.

**[0020]** Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements durch Vergleichen der Anzahl mit zumindest einem vorher festgelegten Grenzwert erfolgt.

**[0021]** Übersteigt die Anzahl der gespeicherten Relativbewegungen zumindest einen der vorher festgelegten Grenzwerte, so deutet dies darauf hin, dass das Koppellement auf Grund seiner Schädigung nicht mehr den Erfordernissen entspricht.

**[0022]** Die gespeicherten Relativbewegungen werden berührungslos zu einer Empfangseinheit übertragen.

**[0023]** Damit können die gespeicherten Relativbewegungen auch während des Betriebs des Fahrzeugs beziehungsweise während der Fahrt zur Empfangseinheit übertragen werden.

**[0024]** Die Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements erfolgt vorzugsweise nach jeweils im Wesentlichen gleichlangen Zeitintervallen oder nach jeweils im Wesentlichen gleicher Kilometerleistung des Fahrzeugs.

**[0025]** Es gilt die Annahme, dass innerhalb dieser gleichlangen Zeitintervalle beziehungsweise nach jeweils gleichen Kilometerleistungen des Fahrzeugs die auf das Koppellement einwirkenden Kräfte im Mittel gleich groß sind.

**[0026]** Durch Vergleich der zu den jeweiligen Zeitpunkten beziehungsweise der nach der jeweiligen Kilometerleistung gespeicherten Relativbewegungen mit vor diesen jeweiligen Zeitpunkten beziehungsweise vor dieser jeweiligen Kilometerleistung gespeicherten Relativbewegungen kann die Schädigung des Koppellements bestimmt werden.

**[0027]** Vorzugsweise wird der Schwellenwert

und/oder der Grenzwert auf Basis von Messfahrtdaten, oder aufgrund von Simulationen des Fahrzeuges festgelegt.

**[0028]** Der Schwellenwert und/oder der Grenzwert, beziehungsweise die Grenzwerte, welche unterschiedlichen Schädigungsstufen des zu untersuchenden Koppellements entsprechen, können auf Basis der Analyse von Messfahrtdaten in Kombination von Schädigungsmodellen erstellt werden.

**[0029]** Es ist auch möglich, Messfahrten des Fahrzeugs virtuell nach zu simulieren, um so die Grenzwerte rein virtuell zu generieren.

**[0030]** Bei der Messfahrt des Fahrzeugs werden die Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements ausgewertet und der Schwellenwert wird derart festgelegt, dass nur diejenigen Relativbewegungen des Koppellements gespeichert werden, die maßgeblich zu einer Schädigung desselben beitragen. Die Grenzwerte, welche den unterschiedlichen Schädigungsstufen entsprechen, werden derart festgelegt, dass, wenn die Anzahl der Relativbewegungen des Koppellements diese Grenzwerte übersteigt, der Status des Bauteiles bezüglich dessen Einsatzeignung herabgestuft wird. So besitzt jedes Koppellement einen Lebensdauer-beziehungsweise Einsatzeignungsstatus, wodurch eine genaue Planung der Revisionsintervalle und somit eine optimale Bauteilausnutzung erfolgen kann.

**[0031]** Ein letzter Grenzwert wird derart festgelegt, dass, wenn die Anzahl der Relativbewegungen des Koppellements diesen Grenzwert übersteigt, das Koppellement auf Grund einer Schädigung nicht mehr den Erfordernissen beim Einsatz in Fahrzeugen genügt.

**[0032]** Die zu überwachenden Koppellemente sind vorzugsweise als Federelemente, Verbindungselemente oder Kombinationen daraus ausgeführt. Beispielsweise sind unter dem Begriff Koppellement Kombinationen aus zwei Federelementen, aus zwei Verbindungselementen, aus einem Federelement und einem Verbindungselement oder auch beliebige Kombinationen aus mehreren Federelementen, Verbindungselementen oder beiden zu verstehen.

**[0033]** Das Fahrzeug ist vorzugsweise als Schienenfahrzeug ausgeführt. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens können unnötige Revisionen der Schienenfahrzeuge verhindert werden. Insbesondere ist dies deshalb von Vorteil, weil Revisionen von Schienenfahrzeugen nur mit einem relativ hohen technischen Aufwand durchgeführt werden können. Außerdem ist das entsprechende Schienenfahrzeug während der Zeitdauer der Revision nicht für den normalen Betrieb verfügbar.

**[0034]** Der Revisionszeitpunkt wird vorzugsweise als Ergebnis der Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen der zu überwachenden Koppellemente festgelegt.

**[0035]** Es kann daher zeitgenau ein Termin für eine Revision festgelegt werden.

**[0036]** Mittels der Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen der zu überwachenden Koppellemen-

te erfolgt eine Analyse der Betriebsart, insbesondere hinsichtlich betriebsorientierter Belastungen der Koppelemente.

**[0037]** Mittels Einbindung der Ergebnisse dieser Analyse bei der Festlegung des Grenzwertes oder des Schwellenwertes kann die Genauigkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens laufend verbessert werden. Es kann damit ein lernender Prozess generiert werden. Zusätzlich können die Ergebnisse auch in Neuentwicklungen von Koppelementen einfließen.

**[0038]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Vorrichtungssystem zur Überwachung eines in einem Fahrzeug eingebauten Koppelements umfassend

- ein zwischen Bauteilen des Fahrzeugs angeordnetes Koppelement,
- einen Geber und einen Nehmer, deren Abstand entlang einer maßgeblichen Bewegungsrichtung des Koppelements variierbar ist, wobei der Geber und/oder der Nehmer am Bauteil oder am Koppelement fixiert ist,
- eine Sendeeinheit zum Senden von im Nehmer gespeicherten Daten und
- eine außerhalb des Fahrzeugs angeordnete Empfangseinheit zum Empfang der von der Sendeeinheit gesendeten Daten.

**[0039]** Führt das Koppelement Relativbewegungen in der zumindest einer maßgeblichen Relativbewegungsrichtung aus, so führen auch Geber und/oder Nehmer diese Relativbewegungen zueinander aus.

**[0040]** Mittels des erfindungsgemäßen Vorrichtungssystems werden die Relativbewegungen des zu überwachenden Koppelements entlang der zumindest einen maßgeblichen Relativbewegungsrichtung gemessen, gespeichert und zur Empfangseinheit gesendet.

**[0041]** Damit können sämtliche Relativbewegungen in der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung gemessen und gespeichert werden.

**[0042]** Folgende Anordnungen von Geber und Nehmer sind möglich:

- Geber und Nehmer sind am Koppelement fixiert
- Geber ist am Koppelement fixiert und Nehmer ist am Bauteil fixiert
- Geber ist am Bauteil fixiert und Nehmer ist am Koppelement fixiert
- Geber und Nehmer sind am Bauteil fixiert

**[0043]** Die im Nehmer gespeicherten Daten können damit berührungslos zur außerhalb des Fahrzeugs angeordneten Empfangseinheit übertragen werden. Die Empfangseinheit ist derart ortsfest installiert, dass die gespeicherten Daten im Nehmer bei einem an der Empfangseinheit vorbeifahrenden Fahrzeug berührungslos zur Empfangseinheit übertragbar sind.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

### [0044]

5 FIG 1 zeigt beispielhaft und schematisch ein als Schraubenfeder ausgeführtes Koppelement 1.

FIG 2 zeigt beispielhaft und schematisch ein als Konusfeder ausgeführtes Koppelement 1.

10 FIG 3 zeigt beispielhaft und schematisch eine berührungslose Übertragung von Daten zu einer Empfangseinheit 6 während der Fahrt eines Fahrzeugs 7.

### 15 Beschreibung der Ausführungsformen

**[0045]** In FIG 1 ist beispielhaft und schematisch ein als Schraubenfeder ausgeführtes Koppelement 1 dargestellt. Für das zu überwachende Koppelement 1 wird 20 eine maßgebliche Relativbewegungsrichtung 2 bestimmt. Am Bauteil 9 sind ein Geber 3 und ein Nehmer 4 fixiert. Der Abstand zwischen Geber 3 und Nehmer 4 ist in der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2 variierbar. Beispielsweise wird dieser Abstand durch auf die Schraubenfeder in der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2 ausgeübte Zugkräfte vergrößert oder durch auf die Schraubenfeder in der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2 ausgeübte Druckkräfte verringert. Führt das Koppelement 1 Relativbewegungen in Richtung der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2 aus, so führen auch der Geber 3 und/oder der Nehmer 4 diese Relativbewegungen aus. Zumindest ändert sich ihr Abstand entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2. Damit können Relativbewegungen des zu überwachenden Koppelements 1 entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2 gemessen und gespeichert werden. Es werden nur solche Relativbewegungen als Daten gespeichert, die über einen vorher festgelegten Schwellenwert liegen. Diese Daten werden jeweils gleichwertig als normierte Einheit im Nehmer 4 gespeichert. Im Speicher des Nehmers 4 ist letztendlich die Anzahl jener Relativbewegungen gespeichert, die über dem Schwellenwert liegen. Damit können beispielsweise geringste Relativbewegungen, die keinen oder fast keinen Beitrag zu einer Schädigung des Koppelements 1 leisten, ausgenommen werden.

**[0046]** Die im Nehmer 4 gespeicherten Daten werden mittels einer Sendeeinheit 5 zu einer Empfangseinheit 6 gesendet. Anschließend werden die übertragenen Daten ausgewertet.

**[0047]** Die Auswertung der Daten erfolgt dadurch, dass ein Vergleich der Anzahl der über dem Schwellenwert liegenden Relativbewegungen mit zumindest einem vorher festgelegten Grenzwert erfolgt.

55 **[0048]** Diese Auswertung der Daten erfolgt nach jeweils im Wesentlichen gleichlangen Zeitintervallen oder nach jeweils im Wesentlichen gleicher Kilometerleistung des Koppelements 1, beispielsweise in einem in FIG 3

dargestellten Fahrzeug 7. Es gilt die Annahme, dass innerhalb dieser gleichlangen Zeitintervalle beziehungsweise nach jeweils gleichen Kilometerleistungen des Fahrzeugs 7 die auf das Koppellement 1 einwirkenden Kräfte im Mittel gleich groß sind. Ergibt der Vergleich, dass die Anzahl der über dem Schwellenwert liegenden Relativbewegungen des Koppellements 1 den Grenzwert übersteigt, so wird ein Revisionszeitpunkt für das Fahrzeug 7 festgelegt. Mittels der Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements 1 erfolgt auch eine Analyse der Betriebsart des in FIG 3 dargestellten Fahrzeugs 7, insbesondere hinsichtlich betriebsorientierter Belastungen des Koppellements 1.

[0049] Mittels Einbindung der Ergebnisse dieser Analyse bei der Festlegung des Grenzwertes oder des Schwellenwertes kann die Genauigkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens laufend verbessert werden. Es kann damit ein lernender Prozess generiert werden. Zusätzlich können die Ergebnisse auch in Neuentwicklungen von Koppellementen 1 einfließen.

[0050] FIG 2 zeigt beispielhaft und schematisch ein als Konusfeder ausgeführtes Koppellement 1. Der Geber 3 ist am Koppellement 1 angeordnet. Der Nehmer 4 mit der Sendeeinheit 5 ist am Bauteil 9 angeordnet. Der Abstand zwischen dem Geber 3 und dem Nehmer 4 ist entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung 2 variierbar. Im Nehmer 4 werden, wie bereits anhand FIG 1 erläutert, die Relativbewegungen des Koppellements 1 gespeichert, welche von der Sendeeinheit 5 an die Empfangseinheit 6 übertragen werden.

[0051] FIG 3 zeigt beispielhaft und schematisch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem als Schienenfahrzeug ausgeführten Fahrzeug 7 mit einer berührungslosen Übertragung der Daten mittels der Sendeeinheiten 5 zur Empfangseinheit 6 während der Fahrt des Schienenfahrzeugs in Fahrtrichtung 8.

[0052] Dadurch können Koppellemente 1 überwacht und ihre Einsatzzeichnung in einem Fahrzeug 7 bestimmt werden.

[0053] Die erfindungsgemäße Lösung ist nicht auf die dargestellten Beispiele beschränkt, es sind auch andere Ausführungen denkbar.

#### Liste der Bezugszeichen

[0054]

- 1 Koppellement
- 2 maßgebliche Relativbewegungsrichtung
- 3 Geber
- 4 Nehmer
- 5 Sendeeinheit
- 6 Empfangseinheit
- 7 Fahrzeug
- 8 Fahrtrichtung
- 9 Bauteil

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung von Koppellementen (1) eines Fahrzeuges (7), wobei für ein zu überwachendes Koppellement (1) zumindest eine maßgebliche Relativbewegungsrichtung (2) bestimmt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** Relativbewegungen entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung (2) des zu überwachenden Koppellements (1) gemessen und gespeichert werden, und dass eine Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements (1) mittels jeweils eines entlang der maßgeblichen Relativbewegungsrichtung (2) angeordneten Gebers (3) und eines Nehmers (4) gemessen und gespeichert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl jener Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements (1) gespeichert wird, die über einen vorher festgelegten Schwellenwert liegen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements (1) durch Vergleichen der Anzahl mit zumindest einem vorher festgelegten Grenzwert erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gespeicherten Relativbewegungen berührungslos zu einer Empfangseinheit (6) übertragen werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen des zu überwachenden Koppellements (1) nach jeweils im Wesentlichen gleichlangen Zeitintervallen oder nach jeweils im Wesentlichen gleicher Kilometerleistung des Fahrzeugs (7) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenwert und/oder der Grenzwert auf Basis von Messfahrtdaten, oder aufgrund von Simulationen des Fahrzeuges (7) festgelegt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu überwachenden Koppellemente (1) als Federelemente, Verbindungselemente oder Kombinationen daraus ausgeführt sind.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrzeug (7) als Schienenfahrzeug ausgeführt ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Ergebnis der Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen der zu überwachenden Koppellemente (1) ein Revisionszeitpunkt für das Fahrzeug (7) festgelegt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Auswertung der gespeicherten Relativbewegungen der zu überwachenden Koppellemente (1) eine Analyse der Betriebsart des Fahrzeugs (7), insbesondere hinsichtlich betriebsorientierter Belastungen der Koppellemente (1), erfolgt.
12. Vorrichtungssystem zur Durchführung des Verfahrens zur Überwachung zumindest eines in einem Fahrzeug (7) eingebauten Koppellements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend
- ein zwischen Bauteilen (9) des Fahrzeugs (7) angeordnetes Koppellement (1)
  - einen Geber (3) und einen Nehmer (4), deren Abstand entlang einer maßgeblichen Bewegungsrichtung (2) des Koppellements (1) variierbar ist, wobei der Geber (3) und/oder der Nehmer (4) am Bauteil (9) oder am Koppellement (1) fixiert ist,
  - eine Sendeeinheit (5) zum Senden von im Nehmer (4) gespeicherten Daten und
  - eine außerhalb des Fahrzeugs (7) angeordnete Empfangseinheit (6) zum Empfang der von der Sendeeinheit (5) gesendeten Daten.

## Claims

1. Method for monitoring coupling elements (1) of a vehicle (7), wherein a significant relative movement direction (2) is determined for a coupling element (1) to be monitored, **characterised in that** relative movements along the significant relative movement direction (2) of the coupling element (1) to be monitored are measured and stored and an evaluation of the stored relative movements takes place.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the relative movements of the coupling element (1) to be monitored are measured and stored by means in each case of a sensor (3) and a slave (4) arranged along the significant relative movement direction (2).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the number of relative movements of the cou-

pling element (1) to be monitored which lie above a previously defined threshold value is stored.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the evaluation of the stored relative movements of the coupling element (1) to be monitored takes place by comparing the number with at least one previously defined limit value.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the stored relative movements are transmitted without contact to a receive unit (6).
6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the evaluation of the stored relative movements of the coupling element (1) to be monitored takes place after in each case time intervals of essentially the same length or after in each case essentially the same number of vehicle (7) kilometres.
7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the threshold value and/or the limit value is defined on the basis of measurement travel data, or on the basis of simulations of the vehicle (7).
8. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the coupling elements (1) to be monitored are embodied as spring elements, connecting elements or combinations thereof.
9. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the vehicle (7) is embodied as a rail vehicle.
10. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a revision time point for the vehicle (7) is defined as a result of the evaluation of the stored relative movements of the coupling elements (1) to be monitored.
11. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** an analysis of the mode of operation of the vehicle (7), in particular with respect to operation-oriented stresses of the coupling elements (1), takes place by means of the evaluation of the stored relative movements of the coupling elements (1) to be monitored.
12. Device system for carrying out the method for monitoring at least one coupling element (1) incorporated in a vehicle (7) according to one of claims 1 to 11, including
- a coupling element (1) arranged between components (9) of the vehicle (7)

- a sensor (3) and a slave (4), the distance of which can be varied along a significant movement direction (2) of the coupling element (1), wherein the sensor (3) and/or the slave (4) is fixed to the component (9) or the coupling element (1),
- a transmit unit (5) for transmitting data stored in the slave (4) and
- a receive unit (6) for receiving data transmitted by the transmit unit (5) arranged outside of the vehicle (7).

## Revendications

1. Procédé de surveillance d'éléments d'attelage (1) d'un véhicule (7), dans lequel au moins un sens de déplacement relatif (2) représentatif est déterminé pour un élément d'attelage (1) à surveiller, **caractérisé en ce que** des déplacements relatifs le long du sens de déplacement relatif (2) représentatif de l'élément d'attelage (1) à surveiller sont mesurés et mémorisés, et une évaluation des déplacements relatifs mémorisés a lieu.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les déplacements relatifs de l'élément d'attelage (1) à surveiller sont mesurés et mémorisés au moyen respectivement d'un dispositif fournisseur (3), agencé le long du sens de déplacement relatif (2) représentatif, et d'un dispositif accepteur (4).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le nombre des déplacements relatifs de l'élément d'attelage (1) à surveiller qui se situent au-delà d'une valeur de seuil définie à l'avance est mémorisé.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'évaluation des déplacements relatifs mémorisés de l'élément d'attelage (1) à surveiller est mise en oeuvre par comparaison dudit nombre avec au moins une valeur limite définie à l'avance.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les déplacements relatifs mémorisés sont transmis sans contact à une unité de réception (6).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évaluation des déplacements relatifs mémorisés de l'élément d'attelage (1) à surveiller est mise en oeuvre après respectivement des intervalles de temps essentiellement de même longueur ou après respectivement un kilométrage (7) du véhicule essentiellement identique.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la valeur de seuil et/ou la valeur limite est/sont définie(s) en se basant sur des données de mesure de navigation, ou en s'appuyant sur des simulations du véhicule (7).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments d'attelage (1) à surveiller sont réalisés sous forme d'éléments de ressort, d'éléments de liaison, ou de combinaisons de ceux-ci.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le véhicule (7) est réalisé sous forme de véhicule ferroviaire.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** moment de révision est défini pour le véhicule (7) en conséquence de l'évaluation des déplacements relatifs mémorisés des éléments d'attelage (1) à surveiller.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** analyse du mode de fonctionnement du véhicule (7), en particulier en ce qui concerne les efforts liés au fonctionnement subis par les éléments d'attelage (1), a lieu au moyen de l'évaluation des déplacements relatifs mémorisés des éléments d'attelage (1) à surveiller.
12. Système formant dispositif, destiné à mettre en oeuvre le procédé de surveillance d'au moins un élément d'attelage (1) intégré dans un véhicule (7) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, comprenant
  - un élément d'attelage (1) agencé entre des composants (9) du véhicule (7),
  - un dispositif fournisseur (3) et un dispositif accepteur (4), dont l'espacement peut être modifié le long d'un sens de déplacement (2) représentatif de l'élément d'attelage (1), dans lequel le dispositif fournisseur (3) et/ou le dispositif accepteur (4) est/sont fixé(s) au composant (9) ou à l'élément d'attelage (1),
  - une unité d'émission (5) destinée à émettre des données mémorisées dans le dispositif accepteur (4), et
  - une unité de réception (6) agencée à l'extérieur du véhicule (7) et destinée à recevoir les données émises par l'unité d'émission (5).

FIG 1

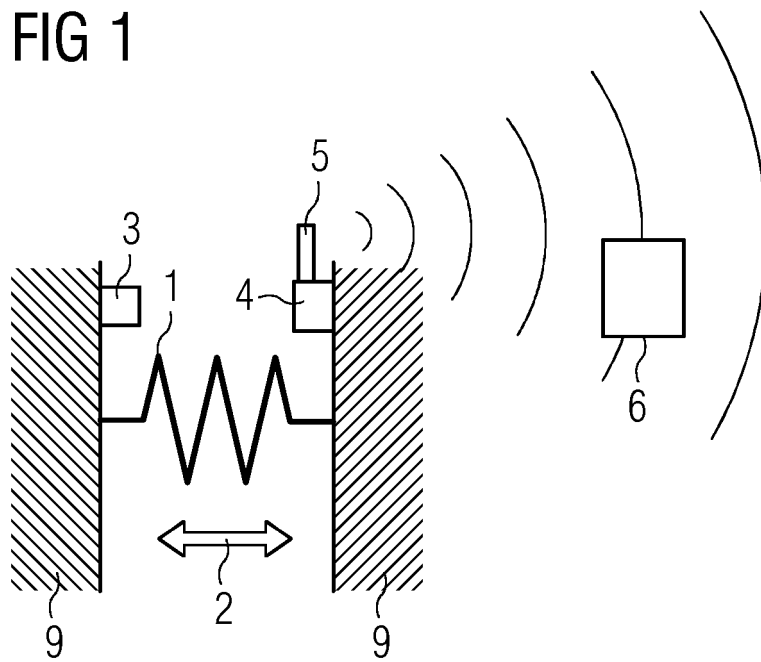


FIG 2

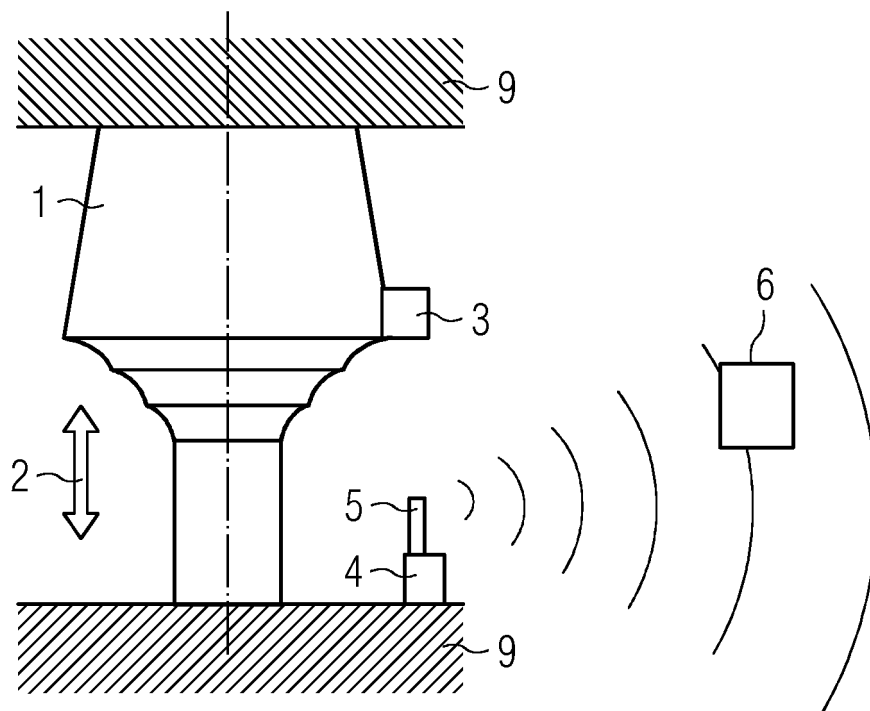
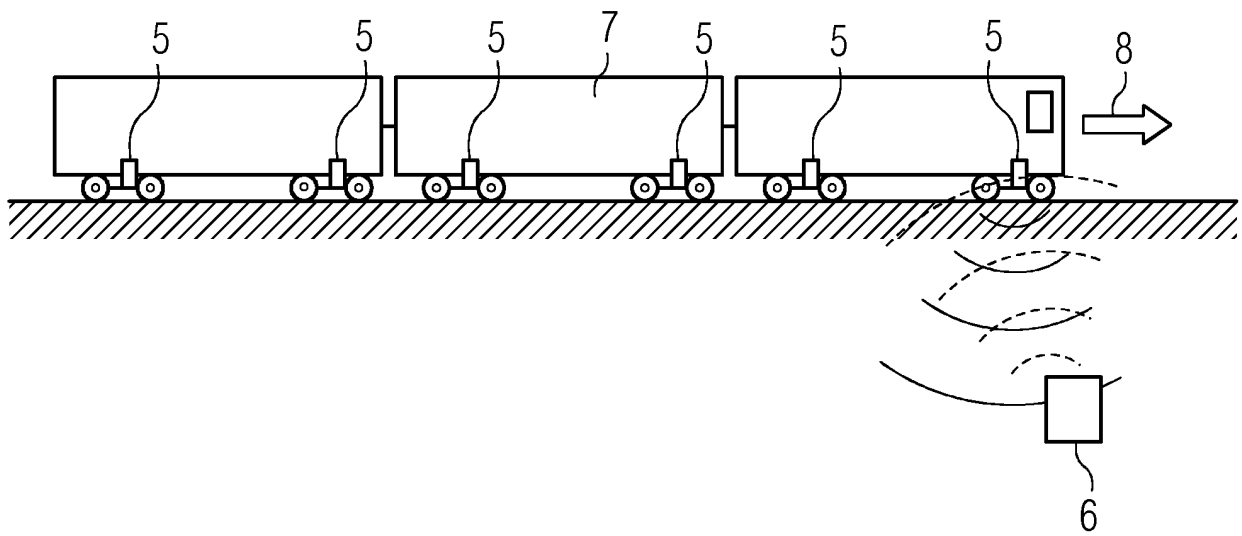




FIG 3



**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**

- JP 2008254578 A [0007]