

(19)



(11)

**EP 3 507 166 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**09.03.2022 Patentblatt 2022/10**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**B61L 15/00<sup>(2006.01)</sup> B61L 27/00<sup>(2022.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **17752367.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B61L 15/0081; B61L 27/57**

(22) Anmeldetag: **09.08.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2017/070197**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2018/041568 (08.03.2018 Gazette 2018/10)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN VON FAHRZEUGZUSTÄNDEN IN SCHIENENFAHRZEUGEN**

METHOD AND DEVICE FOR MONITORING VEHICLE STATES IN RAIL VEHICLES

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF PERMETTANT DE SURVEILLER DES ÉTATS DE VÉHICULES FERROVIAIRES

(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**

(73) Patentinhaber: **KNORR-BREMSE**

**Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH  
80809 München (DE)**

(30) Priorität: **02.09.2016 DE 102016116419**

(72) Erfinder: **NOCK, Marco**

**85622 Feldkirchen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**10.07.2019 Patentblatt 2019/28**

(56) Entgegenhaltungen:

**US-A1- 2016 039 439**

**EP 3 507 166 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen.

**[0002]** Es ist bekannt, Zustände von Schienenfahrzeugen durch fahrzeugseitige Überwachungssysteme, beispielsweise durch Diagnosesysteme, zu überwachen. Es ist ferner bekannt, einzelne Komponenten von Schienenfahrzeugen auch durch fahrwegseitige Überwachungssysteme zu überwachen. So dienen beispielsweise Heißläufer-Erkennungsanlagen dazu, heißgelaufene Radlager zu erkennen, wofür im Fahrweg entsprechende Sensoren angeordnet werden. Hierzu offenbart die US 2016/039439 A1 beispielsweise ein System mit einer Steuerung, die einen oder mehrere Streckenparameter oder einen Fahrzeugparameter prüft, um festzustellen, ob eine Strecke oder das Fahrzeugsystem beschädigt ist, wobei für die Prüfung fahrzeugseitige oder fahrwegseitige Überwachungssysteme eingesetzt werden.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen bereitzustellen, um eine umfassende Überwachung von Fahrzeugzuständen eines Schienenfahrzeugs durchzuführen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0005]** Im erfindungsgemäßen Verfahren zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen werden zunächst Daten, die durch wenigstens ein fahrzeugseitiges Fahrzeugüberwachungssystem erfasst und bereitgestellt werden sowie Daten, die durch wenigstens ein fahrwegseitiges Fahrzeugüberwachungssystem erfasst und bereitgestellt werden, eingelesen. Die eingelesenen Daten werden dann ausgewertet. Aus den ausgewerteten Daten werden anschließend Fehlerzustände eines Schienenfahrzeugs ermittelt.

**[0006]** Das Einlesen der Daten, das Auswerten und das Ermitteln von Fehlerzuständen kann dabei durch eine Auswertungsvorrichtung erfolgen. Bei den fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen sowie den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen handelt es sich um im Fahrzeug bzw. am Fahrweg angeordnete Systeme, die die Überwachung einzelner Komponenten oder Systeme eines Fahrzeugs durchführen. Dabei kann es sich um ein Überwachungssystem oder um mehrere Überwachungssysteme handeln. Beim Auswerten der Daten und beim Ermitteln von Fehlerzuständen eines Schienenfahrzeugs aus den ausgewerteten Daten werden die Daten der fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssysteme und die Daten der fahrwegsei-

tigen Fahrzeugüberwachungssysteme erfindungsgemäß miteinander korreliert und plausibilisiert, um die Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs zu ermitteln.

**[0007]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, zur Überwachung von Schienenfahrzeugen sämtliche vorhandenen Daten heranzuziehen. Dadurch können beispielsweise ganze Güterzüge analysiert werden. Dabei kommen beispielsweise Analysen für die Lokomotive aus Sensor- bzw. Diagnosesystemen in der Lokomotive und im Fahrweg und für die Güterwagen aus den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen zum Einsatz. Dies ermöglicht die vollständige Überwachung eines Zuges, bei der sämtliche zur Verfügung stehenden Überwachungssysteme herangezogen werden.

**[0008]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden beim Ermitteln der Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs auch Daten aus der Vergangenheit berücksichtigt. Hierbei werden somit nicht nur die aktuellen von den fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen und den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen bereitgestellten Daten, sondern auch historische Daten berücksichtigt. Diese Daten werden gespeichert, um sie zusammen mit den aktuellen Daten auszuwerten und aus den ausgewerteten Daten Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs zu ermitteln. Bei den Daten kann es sich einerseits um Daten handeln, die in der Vergangenheit von den fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen bereitgestellt wurden, aber insbesondere auch um Daten, die in der Vergangenheit von den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen bereitgestellt wurden. Dafür ist es vorteilhaft, wenn registriert wird, dass das zu überwachende Schienenfahrzeug die fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssysteme passiert, so dass die Daten der Fahrzeugüberwachungssysteme aus der Vergangenheit auch einem zu überwachenden Schienenfahrzeug eindeutig zugeordnet werden können.

**[0009]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Daten zum Auswerten und zum Ermitteln der Fehlerzustände an eine Auswertungsvorrichtung übertragen, die außerhalb des Schienenfahrzeugs angeordnet ist. Es handelt sich vorzugsweise um eine stationäre Auswertungsvorrichtung, die entweder am Fahrzeug oder auch in Betriebswerkstätten, Logistikzentren oder Steuerzentralen angeordnet sein kann. Die Daten der fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssysteme werden dabei vorzugsweise online über Funk übertragen. Die Daten können jedoch bevorzugt auch durch leitungsgebundene Kommunikation ausgelesen werden, wenn das Schienenfahrzeug beispielsweise im Bahnhof steht oder sich in der Werkstatt befindet. Die Daten der fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssysteme können an die Auswertungsvorrichtung leitungsgebunden oder auch drahtlos übertragen werden.

**[0010]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Daten zum Auswerten und zum Ermitteln der Fehlerzustände

an eine im Schienenfahrzeug angeordnete Auswertungs-  
vorrichtung übertragen. Die Auswertungs-  
vorrichtung befindet sich damit an Bord des Schienenfahrzeugs.  
Die Daten aus fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungs-  
systemen werden dabei vorzugsweise leitungs-  
gebunden, können aber auch drahtlos an die im Schie-  
nenfahrzeug angeordnete Auswertungs-  
vorrichtung übertragen werden. Die Daten aus den fahrwegseitigen  
Fahrzeugüberwachungssystemen werden vorzugswei-  
se mittels drahtloser Kommunikation an die im Schienen-  
fahrzeug angeordnete Auswertungs-  
vorrichtung übertragen. Durch die im Schienenfahrzeug angeordnete Aus-  
wertungs-  
vorrichtung kann beispielsweise dem Trieb-  
fahrzeugführer signalisiert werden, ob Fehlerzustände  
im Schienenfahrzeug vorliegen.

**[0011]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die ermit-  
telten Fehlerzustände an eine Betriebswerkstatt  
und/oder an ein Instandhaltungsplansystem übertragen.  
In Betriebswerkstätten oder in den Planungssystemen  
können damit Logistik- und Instandhaltungsprozesse ge-  
steuert bzw. mit zusätzlichen Informationen versorgt  
werden.

**[0012]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Daten  
aus den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssyste-  
men durch eine Heißläufer-Erkennungsanlage erhalten.  
Wie bereits vorstehend ausgeführt, stehen zur fahr-  
wegseitigen Überwachung Heißläufer-Erkennungsanla-  
gen, auch als Heißläufer-Ortungsanlage bezeichnet, an  
vielen Stellen des Schienennetzes zur Verfügung. Diese  
erkennen, ob Radlager eines Fahrzeugs heißlaufen, in-  
dem die vom Fahrzeug abgestrahlte Wärme beispiels-  
weise durch Infrarotsensoren überwacht wird. Bei der  
Nutzung von Heißläufer-Erkennungsanlagen können  
beispielsweise nicht aktive Bremsen des Schienenfahr-  
zeugs durch den Abgleich der Daten mehrerer Heißläu-  
fer-Erkennungsanlagen ermittelt werden. Bei einer ge-  
bremsten Bergfahrt deutet beispielsweise das Vorliegen  
einer kalten einzelnen Bremse auf einen Defekt der  
Bremse hin. Bei ungebremselter Fahrt deutet hingegen  
das Vorliegen einer heißen einzelnen Bremse auf einen  
Defekt dieser Bremse hin. Durch die Nutzung von  
Heißläufer-Erkennungsanlagen können damit neben der  
Erkennung defekter Radlager insbesondere auch defek-  
te Bremsen erkannt werden.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch die  
Heißläufer-Erkennungsanlage Temperaturen einer  
Bremsanlage des Schienenfahrzeugs ermittelt, und  
Fehlerzustände der Bremsanlage werden durch Korre-  
lation der ermittelten Temperaturen mit fahrzeugseitig  
gemessenen Bremsdrücken ermittelt. Die Heißläufer-Er-  
kennungsanlage überwacht dabei die beim Überfahren  
von den Bremsen des Schienenfahrzeugs abgestrahlte  
Wärme. Sie korreliert die abgestrahlten Temperaturen  
mit fahrzeugseitig gemessenen Bremsdrücken. Deuten  
niedrige Bremsdrücke darauf hin, dass die Bremse nicht

aktiviert ist, wird jedoch in großem Maße Wärme abge-  
strahlt, deutet dies auf einen Defekt der Bremse hin.  
Ebenso deutet ein hoher Bremsdruck bei einer betätigten  
Bremse, jedoch eine geringe abgestrahlte Wärme eben-  
falls auf einen Defekt der Bremse hin. Auch können hier-  
durch defekte Wiegeventile des Schienenfahrzeugs de-  
tektiert werden.

**[0014]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Daten  
aus fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen  
aus einer Kraftmessvorrichtung erhalten, und zum Ermit-  
teln von Fehlerzuständen des Schienenfahrzeugs wird  
ein Vergleich mit im Fahrzeug ermittelten Kräften oder  
Beschleunigungen durchgeführt. Bei dem fahrwegsei-  
tigen Fahrzeugüberwachungssystem handelt es sich so-  
mit um eine im Fahrweg integrierte Kraftmessvorrich-  
tung, die die beim Überfahren auf den Fahrweg ausge-  
übten Kräfte messen kann. Dabei ist die Kraftmessung  
in einer Raumrichtung beispielsweise nur vertikal zum  
Fahrweg, aber auch quer und längs des Fahrweges mög-  
lich. Durch die Überwachung der vom Schienenfahrzeug  
auf den Fahrweg ausgeübten Kräfte können beispiels-  
weise defekte Bremsen erkannt werden. Dazu können  
zusätzliche Informationen von der Bremssteuerung bzw.  
der Bremse selbst, beispielsweise Bremsdrücke, heran-  
gezogen werden. Beispielsweise deuten geringe, vom  
Schienenfahrzeug in Längsrichtung des Fahrwegs aus-  
geübte Kräfte bei aktivierten Bremsen auf den Defekt  
einzeller oder mehrere Bremsen hin. Hohe, in Längs-  
richtung des Fahrwegs vom Schienenfahrzeug auf den  
Fahrweg ausgeübte Kräfte bei nicht aktivierten Bremsen  
deuten ebenfalls auf den Defekt einer oder mehrerer  
Bremsen hin. Durch Messung der vertikalen, auf den  
Fahrzeugweg ausgeübten Kräfte durch die Kraftmess-  
vorrichtung können beispielsweise defekte Wiegeventile  
erkannt werden. Die durch die Wiegeventile bestimmten  
Kräfte weichen dann von den mit der Kraftmessvorrich-  
tung gemessenen, durch das Schienenfahrzeug auf den  
Fahrweg ausgeübten vertikalen Kräften ab. Durch die  
Kraftmessvorrichtungen können auch einseitige und sich  
ändernde Lasten detektiert werden.

**[0015]** In einer weiteren Ausgestaltung des erfin-  
dungsgemäßen Verfahrens werden Daten aus fahrzeug-  
seitigen Fahrzeugüberwachungssystemen sowie Daten  
aus fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen,  
die für mehrere Schienenfahrzeug gemessen wurden,  
verwendet, um die Fehlerzustände des Schienenfahr-  
zeugs zu ermitteln. Durch den Abgleich der Werte meh-  
rerer Fahrzeuge ist es möglich, die Fehlererkennung zu  
verbessern. So können beispielsweise Daten aus den  
fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen, die  
beim Überfahren der Überwachungssysteme durch ver-  
schiedene Fahrzeug erhoben wurden, verglichen wer-  
den, um Gemeinsamkeiten bzw. Abweichungen der Da-  
ten zu erkennen und beim Vorliegen von Abweichungen  
auf Fehlerzustände des überfahrenden Schienenfahr-  
zeugs zu schließen.

**[0016]** In einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum

Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen weist die Vorrichtung eine Einlesevorrichtung zum Einlesen von Daten wenigstens eines fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (14) sowie wenigstens eines fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (16) auf, und eine Auswertungsvorrichtung, die so gestaltet ist, dass sie die eingelesenen Daten auswerten und aus den ausgewerteten Daten Fehlerzustände eines Schienenfahrzeugs ermitteln kann.

**[0017]** Die Einlesevorrichtung der Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen empfängt somit Daten, die von wenigstens einem fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystem erfasst werden, und Daten, die von wenigstens einem fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystem erfasst werden, und liest diese Daten ein. Die Auswertungsvorrichtung wertet die eingelesenen Daten aus und ermittelt aus den ausgewerteten Daten Fehlerzustände eines Schienenfahrzeugs. Dabei werden die Daten miteinander korreliert, plausibilisiert und ausgewertet. Die Daten können darüber hinaus auch visualisiert werden. Dadurch ist es möglich, aus sämtlichen sowohl fahrzeugseitigen als auch streckenseitigen Informationen sowie durch Korrelation dieser Informationen miteinander ein Schienenfahrzeug zu überwachen und Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs zu erkennen.

**[0018]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Auswertungsvorrichtung außerhalb des Schienenfahrzeugs angeordnet. Diese befindet sich dabei bevorzugt in der Nähe des Fahrweges oder in Betriebswerkstätten, Steuerzentralen oder Logistikzentralen. Dadurch, dass die Auswertungsvorrichtung außerhalb des Schienenfahrzeugs angeordnet ist, können Daten in einfacher Weise beispielsweise durch leitungsgebundene Kommunikation an Betriebs- oder Reparaturwerkstätten übertragen werden. Darüber hinaus liegen keine Gewichts- oder Bau-raumbeschränkungen der Auswertungsvorrichtung vor, so dass diese beispielsweise über eine große Rechenleistung oder über große Speicherkapazitäten verfügen kann. Darüber hinaus wirken sich gegenüber einer im Schienenfahrzeug angeordneten Auswertungsvorrichtung Vibrationen des Schienenfahrzeugs nicht auf die Auswertungsvorrichtung aus, so dass diese einfacher und weniger robust gestaltet werden kann.

**[0019]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen von Schienenfahrzeugen ist die Auswertungsvorrichtung im Schienenfahrzeug angeordnet. Dadurch können die von den fahrzeugseitigen Überwachungssystemen erhaltenen Daten direkt im Schienenfahrzeug ausgewertet werden. Die Daten können direkt an Informationssysteme für den Schienenfahrzeugführer übertragen und dort beispielsweise visualisiert werden.

**[0020]** In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Auswertungsvorrichtung einen Datenspeicher auf, um die eingelesenen Daten des wenigstens einen fahrzeugseitigen Fahrzeugüber-

wachungssystems und die eingelesenen Daten des wenigstens einen fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems zu speichern. Dadurch ist es möglich, auch in der Vergangenheit erfasste Daten heranzuziehen, um Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs zu ermitteln.

**[0021]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Auswertungsvorrichtung eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen der ermittelten Fehlerzustände an eine Betriebswerkstatt und/oder ein Instandhaltungsplanungssystem auf. In den Betriebswerkstätten oder den Planungssystemen können damit Logistik- und Instandhaltungsprozesse gesteuert oder mit zusätzlichen Informationen versorgt werden.

**[0022]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: den Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen, und  
 Fig. 2: einen beispielhaften Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen.

**[0023]** Fig. 1 zeigt den Ablauf eines beispielhaften Verfahrens zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen. Es werden Daten von fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen und Daten von fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen zur Verfügung gestellt. Bei den fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen kann es sich beispielsweise um Überwachungssysteme der Fahrzeugbremsen handeln. Hier können beispielsweise Bremsdrücke oder Steuerungssignale ermittelt und ausgegeben werden. Daten können jedoch auch durch beliebige andere fahrzeugseitige Fahrzeugüberwachungssysteme, beispielsweise durch Diagnosen des Antriebsstrangs, bereitgestellt werden.

**[0024]** Bei den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen kann es sich beispielsweise um eine Heißläufer-Erkennungsanlage handeln, die die von den Radlagern, den Radsätzen oder den Bremsen eines Schienenfahrzeugs abgestrahlte Wärme beispielsweise durch im Gleisbett angeordnete Infrarotsensoren erfasst und überwacht. Im Fahrweg können auch Kraftmessanlagen bzw. Lastsensoren angeordnet sein, die die vom Schienenfahrzeug auf den Fahrweg ausgeübten Kräfte in vertikaler Richtung, aber auch in Längsrichtung des Fahrwegs oder in Querrichtung zu diesem erfassen können. Daten können jedoch auch durch beliebige andere fahrwegseitige Fahrzeugüberwachungssysteme bereitgestellt werden.

**[0025]** Die Daten der fahrzeugseitigen und der fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssysteme werden im Schritt S10 zunächst eingelesen. Die eingelesenen Daten werden dann im Schritt S12 ausgewertet. Dabei können die Daten beispielsweise miteinander korreliert

oder gegeneinander plausibilisiert werden. Es können hierbei auch historische Daten, die zu vergangenen Zeitpunkten fahrzeugseitig und/oder fahrwegseitig erfasst wurden, herangezogen werden.

**[0026]** Aus den ausgewerteten Daten werden dann im Schritt S14 Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs ermittelt. So können beispielsweise durch Verwendung der Daten von Heißläufer-Erkennungsanlagen und von Daten der Bremssysteme, beispielsweise von Bremsdrücken, Fehlerzustände im Bremssystem des Schienenfahrzeugs ermittelt werden. Das Auswerten S12 und das Ermitteln von Fehlerzuständen können durch eine Auswertungsvorrichtung erfolgen, die im Schienenfahrzeug selbst oder außerhalb des Schienenfahrzeugs angeordnet sein kann.

**[0027]** Beim in Fig. 1 dargestellten Verfahren werden die ermittelten Fehlerzustände anschließend im Schritt S16 an eine Betriebswerkstatt oder an eine Instandhaltungsplanung übertragen. Durch die ermittelten Fehlerzustände können damit Instandhaltungsprozesse und Logistikprozesse angestoßen oder mit zusätzlichen Informationen versorgt werden.

**[0028]** Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen 10. Die Schienenfahrzeuge 10 bewegen sich hierbei auf einem Fahrweg 12. Bei den Schienenfahrzeugen 10 handelt es sich vorliegend um die Schienenfahrzeuge eines Güterzugs, der aus einer Lokomotive als Triebfahrzeug und aus mehreren Güterwagen besteht. Die Güterwagen verfügen über keine eigene Stromversorgung und können deshalb vorliegend keine eigene Diagnose ihrer Komponenten vornehmen. In der Lokomotive werden hingegen in einem fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystem 14 Komponenten der Lokomotive diagnostiziert. Hierbei können beispielsweise Komponenten der Bremsanlage oder des Antriebs diagnostiziert werden.

**[0029]** Gleichzeitig sind in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen 10 fahrwegseitige Fahrzeugüberwachungssysteme 16 vorhanden. Diese können im, unter oder seitlich des Fahrwegs angeordnet sein. Bei den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen 16 kann es sich beispielsweise um eine Heißläufer-Erkennungsanlage zur Messung von von den Schienenfahrzeugen 10 abgestrahlter Wärme oder um Kraftmessvorrichtungen handeln, die die von den Schienenfahrzeugen 10 auf den Fahrweg 12 ausgeübten Kräfte in einer oder mehreren Raumrichtungen messen können.

**[0030]** Die von den fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen 14 und von den fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen 16 erfassten Daten werden in der in Fig. 2 dargestellten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen zunächst an einen Datenspeicher 18 übertragen. Die Übertragung der Daten vom fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystem 16 an den Datenspeicher 18 erfolgt dabei leitungsgebunden. Die

Übertragung der Daten von fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystem an den Datenspeicher 18 erfolgt in der in Fig. 2 dargestellten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung hingegen durch drahtlose Kommunikation. Hierfür weist die Lokomotive eine Sendeantenne 20 auf, um die durch die fahrzeugseitigen Überwachungssysteme 14 der Lokomotive erfassten

**[0031]** Daten an den Datenspeicher 18 der Auswertungsvorrichtung 22 zu übertragen.

**[0032]** In der Auswertungsvorrichtung 22 werden die eingelesenen Daten des fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystems 14 und des fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems 16 erfindungsgemäß miteinander korreliert, plausibilisiert, und aus den Daten werden Fehlerzustände der Schienenfahrzeuge 10 ermittelt. Dabei werden auch im Datenspeicher 18 der Auswertungsvorrichtung 22 abgelegte, in der Vergangenheit erfasste Daten mit herangezogen.

**[0033]** Ist das fahrwegseitige Fahrzeugüberwachungssystem 16 beispielsweise eine Heißläufer-Erkennungsanlage und das fahrzeugseitige Fahrzeugüberwachungssystem 14 beispielsweise ein Überwachungssystem einer Bremsanlage, so kann beispielsweise dann, wenn das fahrwegseitige Fahrzeugüberwachungssystem 16 eine hohe, von den Bremsen abgestrahlte Wärmemenge erkennt, das Überwachungssystem des Bremssystems oder die Bremssteuerung jedoch anzeigt, dass die Bremsen nicht aktiviert sind, darauf geschlossen werden, dass eine oder mehrere Bremsen defekt, beispielsweise blockiert sind. Umgekehrt kann, wenn durch das fahrwegseitige Fahrzeugüberwachungssystem 16 als Heißläufer-Erkennungsanlage keine Wärmeabstrahlung festgestellt wird, das Bremssystem der Schienenfahrzeuge 10 jedoch aktiviert ist, daraus geschlossen werden, dass eine oder mehrere Bremsen nicht ausgelöst sind. Ist das fahrwegseitige Überwachungssystem 16 hingegen eine Kraftmessvorrichtung, so kann durch Vergleich der Daten aus dem Bremssystem und den auf die Kraftmessvorrichtung insbesondere in Längsrichtung des Fahrzeugs 12 ausgeübten Kräften darauf geschlossen werden, ob die Bremsen der Schienenfahrzeuge 10 funktionieren, d.h. beim Verzögern durch die Schienenfahrzeuge Kräfte auf den Fahrweg 12 ausgeübt werden, oder die Bremskräfte unzureichend sind und ein Defekt einer oder mehrerer Bremsen vorliegt.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

**[0034]**

S10	Einlesen von Daten
S12	Auswerten von Daten
S14	Ermitteln von Fehlerzuständen
S16	Übertragen von Informationen an eine Betriebswerkstatt oder an die Instandhaltungsplanung
10	Schienenfahrzeug
12	Fahrweg

- 14 fahrzeugseitiges Fahrzeugüberwachungssystem  
 16 fahrwegseitiges Fahrzeugüberwachungssystem  
 18 Datenspeicher der Auswertungsvorrichtung  
 20 Sendeantenne  
 22 Auswertungsvorrichtung

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen (10), beinhaltend die folgenden Schritte:

Einlesen (S10) von Daten aus wenigstens einem fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystem (14),

Einlesen (S10) von Daten aus wenigstens einem fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystem (16),

wobei die Daten jeweils von dem wenigstens einen fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystem (14) und dem wenigstens einen fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystem (16) erfasst und bereitgestellt werden, Auswerten (S12) der eingelesenen Daten und Ermitteln (S14) von Fehlerzuständen eines Schienenfahrzeugs (10) aus den ausgewerteten Daten,

**dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auswerten der Daten und beim Ermitteln von Fehlerzuständen eines Schienenfahrzeugs (10) aus den ausgewerteten Daten die Daten des wenigstens einen fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (14) und die Daten des wenigstens einen fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (16) mit einander korreliert und plausibilisiert werden, um die Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs (10) zu ermitteln.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei beim Ermitteln (S14) der Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs (10) Daten aus der Vergangenheit berücksichtigt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die eingelesenen Daten zum Auswerten (S12) und zum Ermitteln (S14) der Fehlerzustände an eine außerhalb des Schienenfahrzeugs (10) angeordnete Auswertungsvorrichtung (22) übertragen werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die eingelesenen Daten zum Auswerten (S12) und zum Ermitteln (S14) der Fehlerzustände an eine im Schienenfahrzeug (10) angeordnete Auswertungsvorrichtung (22) übertragen werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die ermittelten Fehlerzustände an eine Betriebswerkstatt und/oder ein Instandhaltungssystem übertragen werden.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Daten von einer fahrwegseitigen Heißläufer-Erkennungsanlage eingelesen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei durch die Heißläufererkennungsanlage Temperaturen einer Bremsanlage des Schienenfahrzeugs (10) ermittelt werden und Fehlerzustände der Bremsanlage durch Korrelation der ermittelten Temperaturen mit fahrzeugseitig gemessenen Bremsdrücken ermittelt werden.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Daten von einer fahrwegseitigen Kraftmessvorrichtung eingelesen werden und zum Ermitteln von Fehlerzuständen des Schienenfahrzeugs (10) ein Vergleich mit im Schienenfahrzeug (10) ermittelten Kräften oder Beschleunigungen durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Daten aus fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen (14) sowie Daten aus fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystemen (16), die für mehrere Schienenfahrzeuge (10) gemessen werden, verwendet werden, um die Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs (10) zu ermitteln.

10. Vorrichtung zum Überwachen von Fahrzeugzuständen in Schienenfahrzeugen (10), wobei

die Vorrichtung eine Einlesevorrichtung zum Einlesen von Daten wenigstens eines fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (14) sowie wenigstens eines fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (16) aufweist, und wobei das wenigstens eine fahrzeugseitige Fahrzeugüberwachungssystem (14) und das wenigstens eine fahrwegseitige Fahrzeugüberwachungssystem (16) eingerichtet ist, die Daten zu erfassen und bereitzustellen, und die Vorrichtung eine Auswertungsvorrichtung (22) aufweist, die so gestaltet ist, dass sie die eingelesenen Daten auswerten und aus den ausgewerteten Daten Fehlerzustände eines Schienenfahrzeugs (10) ermitteln kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auswerten der Daten und beim Ermitteln von Fehlerzuständen eines Schienenfahrzeugs (10) aus den

ausgewerteten Daten durch die Auswertungsvorrichtung (22) die Daten des wenigstens einen fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (14) und die Daten des wenigstens einen fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (16) mit einander korreliert und plausibilisiert werden, um die Fehlerzustände des Schienenfahrzeugs (10) zu ermitteln.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Auswertungsvorrichtung (22) außerhalb des Schienenfahrzeugs (10) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Auswertungsvorrichtung (22) im Schienenfahrzeug (10) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Auswertungsvorrichtung (22) einen Datenspeicher (18) aufweist, um die eingelesenen Daten des wenigstens einen fahrzeugseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (14) und die eingelesenen Daten des wenigstens einen fahrwegseitigen Fahrzeugüberwachungssystems (16) zu speichern.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei die Auswertungsvorrichtung (22) eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen der ermittelten Fehlerzustände an eine Betriebswerkstatt und/oder ein Instandhaltungsplanungssystem aufweist.

## Claims

1. A method for monitoring vehicle states in rail vehicles (10), containing the following steps:
- inputting (S10) data from at least one on-vehicle vehicle monitoring system (14),  
inputting (S10) data from at least one on-track vehicle monitoring system (16),  
the data being captured and supplied by the at least one on-vehicle vehicle monitoring system (14) and the at least one on-track vehicle monitoring system (16),  
evaluating (S12) the data input and determining (S14) error states of a rail vehicle (10) from the data evaluated,  
**characterised in that**, as the data is evaluated and error states of a rail vehicle (10) are determined from the data evaluated, the data from the at least one on-vehicle vehicle monitoring system (14) and the data from the at least one on-track vehicle monitoring system (16) are correlated with one another and plausibility checked in order to determine the error states of the rail vehicle (10).

2. A method according to claim 1, data from the past being taken into account in determining (S14) the error states of the rail vehicle (10).
3. A method according to claim 1 or 2, the data input being transmitted to an evaluation device (22) arranged outside the rail vehicle (10) in order to evaluate (S12) and to determine (S14) the error states.
4. A method according to any one of the preceding claims, the data input being transmitted to an evaluation device (22) arranged in the rail vehicle (10) in order to evaluate (S12) and to determine (S14) the error states.
5. A method according to any one of the preceding claims, the error states determined being transmitted to a workshop and/or a maintenance planning system.
6. A method according to any one of the preceding claims, data from an on-track hot-bearing identification system being input.
7. A method according to claim 6, temperatures of a brake system of the rail vehicle (10) being determined by the hot-bearing identification system, and error states of the brake system being determined by correlating the temperatures determined with brake pressures measured on the vehicle.
8. A method according to any one of the preceding claims, data from an on-track force-measuring device being input and a comparison with forces or accelerations determined in the rail vehicle (10) being carried out in order to determine error states of the rail vehicle (10).
9. A method according to any one of the preceding claims, data from on-vehicle vehicle monitoring systems (14) and data from on-track vehicle monitoring systems (16) measured for a plurality of rail vehicles (10) being used in order to determine the error states of the rail vehicle (10).
10. A device for monitoring vehicle states in rail vehicles (10),  
the device having an input device for inputting data from at least one on-vehicle vehicle monitoring system (14) and at least one on-track vehicle monitoring system (16), and the at least

one on-vehicle vehicle monitoring system (14) and the at least one on-track vehicle monitoring system (16) being set up to capture and supply the data, and

the device having an evaluation device (22) that is designed to be able to evaluate the data input and to determine error states of a rail vehicle (10) from the data evaluated,

**characterised in that**, as the data is evaluated and error states of a rail vehicle (10) are determined from the data evaluated by the evaluation device (22), the data from the at least one on-vehicle vehicle monitoring system (14) and the data from the at least one on-track vehicle monitoring system (16) are correlated with one another and plausibility checked in order to determine the error states of the rail vehicle (10).

11. A device according to claim 10, the evaluation device (22) being arranged outside the rail vehicle (10).
12. A device according to claim 10, the evaluation device (22) being arranged in the rail vehicle (10).
13. A device according to any one of claims 10 to 12, the evaluation device (22) having a data memory (18) for storing the data input from the at least one on-vehicle vehicle monitoring system (14) and the data input from the at least one on-track vehicle monitoring system (16).
14. A device according to any one of claims 10 to 13, the evaluation device (22) having a transmission device for transmitting the error states determined to a workshop and/or a maintenance planning system.

## Revendications

1. Procédé pour contrôler des états de véhicule (10) ferroviaire, comportant les stades suivants :
  - lecture (S10) de données dans au moins un système (14) embarqué de contrôle de véhicule,
  - lecture (S10) de données dans au moins un système (16) sur la voie de contrôle de véhicule, dans lequel on relève et on met à disposition les données respectivement du au moins un système (14) embarqué de contrôle du véhicule et du au moins un système (16) sur la voie de contrôle du véhicule,
  - exploitation (S12) des données lues et détermination (S14) d'états défectueux d'un véhicule (10) ferroviaire à partir des données exploitées, **caractérisé en ce que**, lors de l'exploitation des données et lors de la détermination d'états dé-
- fectueux d'un véhicule (10) ferroviaire à partir des données exploitées, on met en corrélation entre elles et on rend vraisemblables les données du au moins un système (14) embarqué de contrôle du véhicule et les données du au moins un système (16) sur la voie de contrôle de véhicule, afin de déterminer les états défectueux du véhicule (10) ferroviaire.
2. Procédé suivant la revendication 1, dans lequel, lors de la détermination (S14) des états défectueux du véhicule (10) ferroviaire, on tient compte des données du passé.
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel on transmet les données lues pour l'exploitation (S12) et pour la détermination (S14) des états défectueux à un dispositif (22) d'exploitation disposé à l'extérieur du véhicule (10) ferroviaire.
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel on transmet les données lues pour l'exploitation (S12) et pour la détermination (S14) des états défectueux à un dispositif (22) d'exploitation disposé dans le véhicule (10) ferroviaire.
5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel on transmet les états défectueux déterminés à un atelier d'exploitation et/ou à un système de planification de l'entretien.
6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel on lit des données d'une installation sur la voie de détection de boîte chaude.
7. Procédé suivant la revendication 6, dans lequel, par l'installation de détection de boîte chaude, on détermine des températures d'un système de frein du véhicule (10) ferroviaire et on détermine des états défectueux du système de frein par corrélation des températures déterminées à des pressions de frein mesurées sur le véhicule.
8. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel on lit des données d'un dispositif sur la voie de mesure de force et, pour la détermination d'états défectueux du véhicule (10) ferroviaire, on effectue une comparaison avec des forces ou des accélérations déterminées dans le véhicule (10) ferroviaire.
9. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel on utilise des données de systèmes (14)



embarqués de contrôle de véhicule ainsi que des données systèmes (16) sur la voie de contrôle de véhicule, qui sont mesurés pour plusieurs véhicules (10) ferroviaire, afin de déterminer des états défectueux du véhicule (10) ferroviaire. 5

**10.** Dispositif de contrôle d'états de véhicule (10) ferroviaire, dans lequel

le dispositif a un dispositif de lecture de données d'au moins un système (14) embarqué de contrôle de véhicule ainsi que d'au moins un système (16) sur la voie de contrôle de véhicule, et dans lequel le au moins un système (14) embarqué de contrôle de véhicule et le au moins un système (16) sur la voie de contrôle de véhicule sont conçus pour détecter et mettre à disposition les données, et 10

le dispositif a un dispositif (22) d'exploitation, qui est conformé de manière à pouvoir exploiter les données lues et à déterminer des états défectueux d'un véhicule (10) ferroviaire à partir des données exploitées, 15

**caractérisé en ce que**, lors de l'exploitation des données et lors de la détermination, par le dispositif (22) d'exploitation, d'états défectueux d'un véhicule (10) ferroviaire à partir des données exploitées, on met en corrélation entre elles et on rend vraisemblables les données du au moins un système (14) embarqué de contrôle du véhicule et les données du au moins un système (16) sur la voie de contrôle de véhicule, afin de déterminer les états défectueux du véhicule (10) ferroviaire. 25

**11.** Dispositif suivant la revendication 10, dans lequel le dispositif (22) d'exploitation est disposé à l'extérieur du véhicule (10) ferroviaire. 30

**12.** Dispositif suivant la revendication 10, dans lequel le dispositif (22) d'exploitation est disposé dans le véhicule (10) ferroviaire. 35

**13.** Dispositif suivant l'une des revendications 10 à 12, dans lequel le dispositif (22) d'exploitation a une mémoire (18) de données, pour mettre en mémoire les données lues du au moins un système (14) embarqué de contrôle de véhicule et les données lues du au moins un système (16) sur la voie de contrôle de véhicule. 45

**14.** Dispositif suivant l'une des revendications 10 à 13, dans lequel le dispositif (22) d'exploitation a un dispositif de transmission pour la transmission des états défectueux déterminés à un atelier d'exploitation et/ou à un système de planification de l'entretien. 50

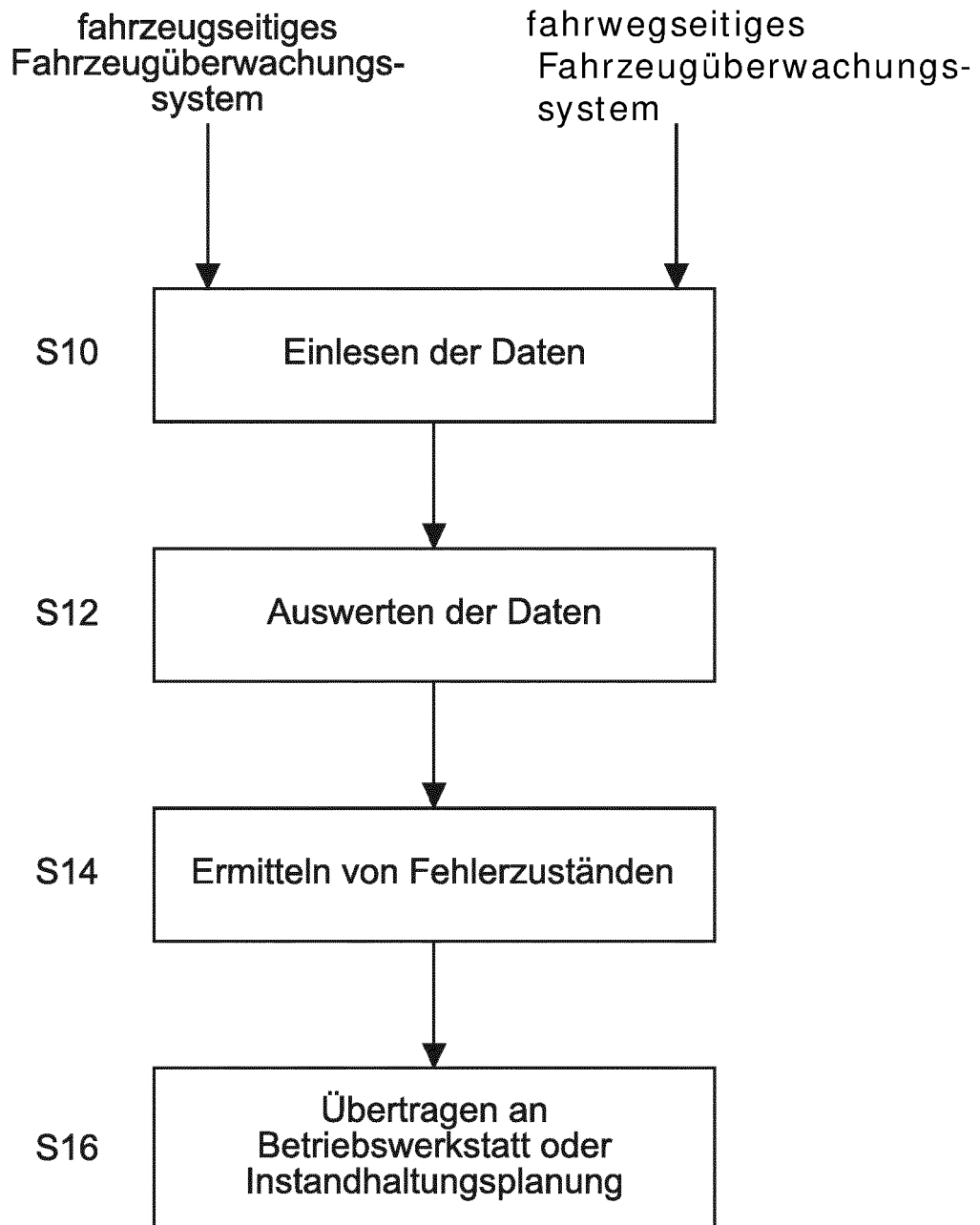


Fig. 1

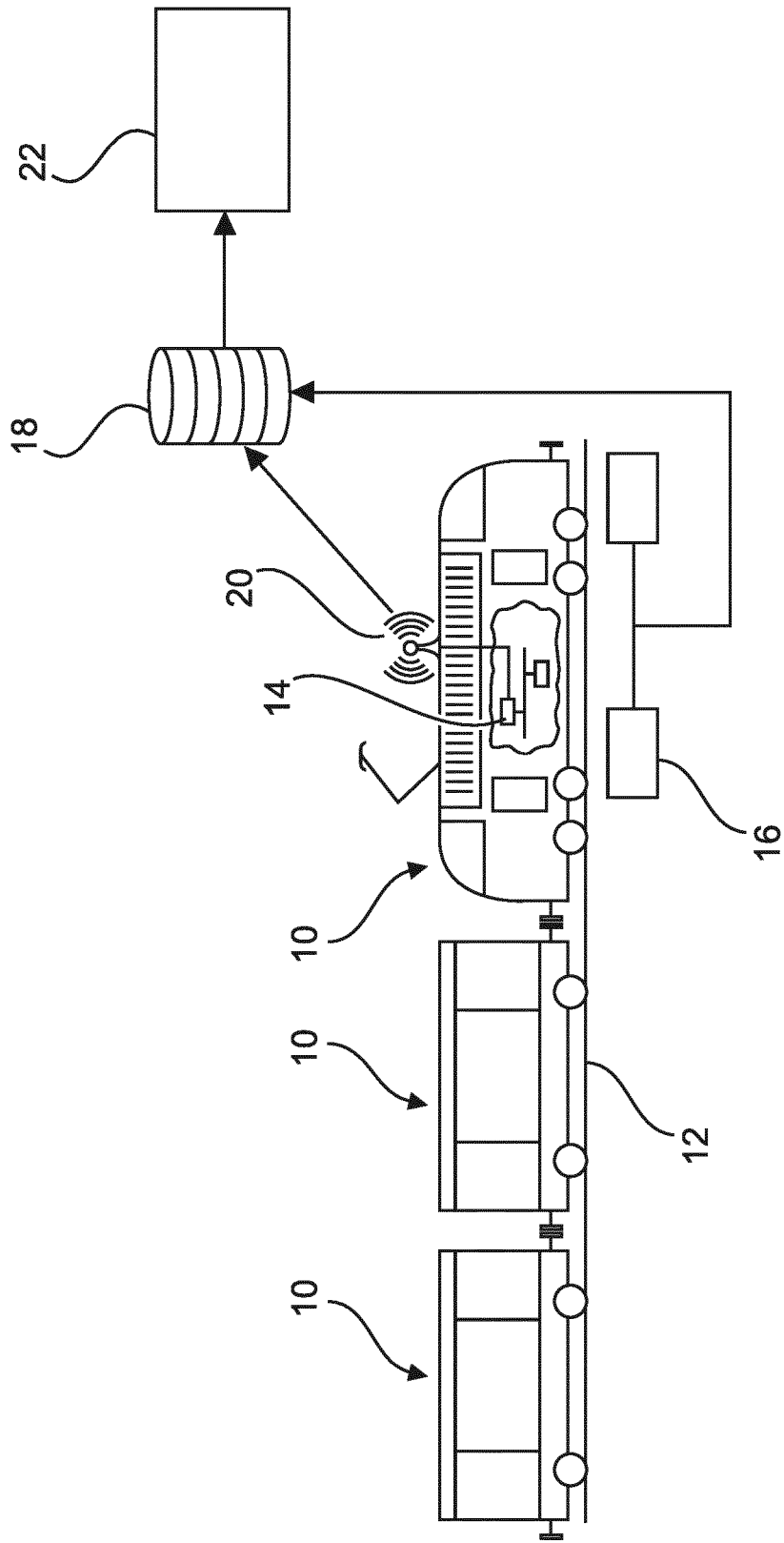


Fig. 2

**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**

- US 2016039439 A1 [0002]