



(11) **EP 2 064 105 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.03.2010 Patentblatt 2010/09

(51) Int Cl.:
B61L 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07818145.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/007987

(22) Anmeldetag: **13.09.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/031597 (20.03.2008 Gazette 2008/12)

(54) **AUFFINDEN EINER FUNKTIONSSTÖRUNG IN EINEM SCHIENENFAHRZEUG**

DETECTION OF A MALFUNCTION IN A RAIL VEHICLE

RECHERCHE D'UN DÉFAUT DE FONCTIONNEMENT DANS UN VÉHICULE FERROVIAIRE

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR

- **GEIERMANN, Peter**
68623 Lampertheim (DE)
- **KÖCK, Fritz**
69483 Wald-Michelbach (DE)

(30) Priorität: **15.09.2006 DE 102006044219**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bressel und Partner**
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2009 Patentblatt 2009/23

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/053438 DE-A1- 4 408 261
GB-A- 2 392 983 US-A1- 2003 183 697
US-A1- 2003 222 981

(72) Erfinder:
• **HECKMANN, Ralf**
57072 Siegen (DE)

EP 2 064 105 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 zum Auffinden einer Funktionsstörung in einem Schienenfahrzeug. Die Erfindung betrifft außerdem ein Schienenfahrzeug, insbesondere eine Lokomotive, das eine Diagnoseeinrichtung aufweist.

[0002] Maschinenräume von Lokomotiven und Triebköpfen, aber auch andere Schienenfahrzeuge, weisen eine Vielzahl von technischen Einrichtungen auf, deren Funktion gestört sein kann. Ein Teil dieser Funktionsstörungen kann von dem Fahrzeugführer selbst behoben werden, ohne speziell geschultes Servicepersonal in Anspruch zu nehmen. Ein anderer Teil jedoch erfordert solches Servicepersonal und/oder Teile, die im Schienenfahrzeug üblicherweise nicht verfügbar sind.

[0003] In beiden Fällen kann das Auffinden einer Funktionsstörung, insbesondere das Auffinden der funktionsgestörten Einrichtung oder Einrichtungen, durch eine Diagnoseeinrichtung unterstützt werden, die sich permanent an Bord des Schienenfahrzeuges befindet. Beispielsweise kann ein zentraler Rechner des Schienenfahrzeuges, der auch der Steuerung von Einrichtungen des Fahrzeuges dient, Diagnosefunktionen ausführen und beim Auftreten einer Funktionsstörung Informationen über die Funktionsstörung ermitteln und z.B. auf einem Display im Führerstand anzeigen. In einem ersten Schritt kann der Fahrzeugführer dann versuchen, auf Basis der erhaltenen Diagnoseinformationen die Funktionsstörung zu beheben.

[0004] Jedoch sind bei der Behebung von Funktionsstörungen meist bestimmte Vorschriften zu beachten. Außerdem fällt das Aufsuchen der funktionsgestörten Einrichtung im Schienenfahrzeug aufgrund der Vielzahl von vorhandenen Einrichtungen häufig nicht leicht.

[0005] WO 02/053438 A2 beschreibt ein Verfahren zum Diagnostizieren eines Bremssystems eines Zuges. Ein funkbasierter, tragbarer Analysierer kommuniziert mit einem funkbasierten Ventil des Bremssystems. Der Analysierer weist eine Anzeige zum Betrachten der von dem Ventil erhaltenen Daten auf.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Auffinden einer Funktionsstörung in einem Schienenfahrzeug sowie ein Schienenfahrzeug anzugeben, die das Auffinden einer Funktionsstörung und insbesondere das Auffinden einer funktionsgestörten Einrichtung erleichtern. Darüber hinaus soll das Verfahren bzw. das Schienenfahrzeug auch die Behebung der Funktionsstörung unterstützen.

[0007] Es wird vorgeschlagen, Informationen über die Funktionsstörung über eine drahtlose Signalverbindung zu einer mobilen Einrichtung zu übertragen und dort zur Anzeige zu bringen.

[0008] Prinzipiell kann die Anzeige in jeder geeigneten Form stattfinden, vorzugsweise durch Darstellung eines oder mehrer Bilder, einschließlich der Möglichkeit, bewegte Bilder und/oder mit der Zeit veränderliche Bilder darzustellen, durch akustische Mittel, einschließlich

Sprachausgabe, durch andere optische Mittel, einschließlich Signalleuchten und Anzeigen von Werten auf einer Werteskala, und/oder durch haptische Signale, z.B. Vibrationen.

[0009] Die Feststellung der Funktionsstörung, z.B. auf Basis von Informationen, die verschiedene Einrichtungen in dem Schienenfahrzeug liefern, kann durch eine ortsfest in dem Schienenfahrzeug angeordnete Diagnoseeinrichtung vorgenommen werden. Es ist jedoch auch möglich, dass ein Teil der Feststellung von der mobilen Einrichtung vorgenommen wird und/oder dass die Diagnoseeinrichtung ebenfalls eine mobile Einrichtung ist. Wenn die mobile Einrichtung, die die Informationen über die Funktionsstörung anzeigt, an der Feststellung der Funktionsstörung beteiligt ist, kann sie zu der Feststellung beispielsweise dadurch beitragen, dass auf ihr gespeicherte Informationen über die Funktionen des Schienenfahrzeugs ausgewertet und/oder an die ortsfeste Diagnoseeinrichtung übertragen werden. Der Begriff Diagnoseeinrichtung schließt daher verschiedene Fälle ein, darunter eine örtlich verteilte Diagnoseeinrichtung.

[0010] Bei der drahtlosen Signalverbindung kann es sich um jede geeignete Signalverbindung handeln. Z.B. kann in dem Schienenfahrzeug ein WLAN (Wireless Local Area Network) implementiert sein. Es ist jedoch z.B. auch die Übertragung der Signale gemäß dem Bluetooth-Standard möglich.

[0011] Die Anzeige der Informationen über die Funktionsstörung auf einer mobilen Einrichtung ermöglicht es dem Fahrzeugführer oder dem Servicepersonal, die mobile Einrichtung auf dem Weg zu der funktionsgestörten Einrichtung mitzunehmen. Im Gegensatz zu der Variante, dass die Informationen lediglich im Führerstand angezeigt werden, erleichtert dies das Auffinden der funktionsgestörten Einrichtung oder Einrichtungen erheblich. Insbesondere ist es nicht erforderlich, sich die Informationen zu merken oder zu notieren.

[0012] Mittels der Anzeigevorrichtung der mobilen Einrichtung wird ein Ort von zumindest einer funktionsgestörten Einrichtung in dem Schienenfahrzeug angezeigt. Hierzu wird entsprechende Ortsinformation zu der mobilen Einrichtung übertragen und/oder ist die Ortsinformation auf der mobilen Einrichtung vorhanden. In dem letztgenannten Fall reicht es für die Identifizierung des Ortes aus, wenn z.B. eine eindeutige Bezeichnung der funktionsgestörten Einrichtung zu der mobilen Einrichtung übertragen wird.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens bzw. des Schienenfahrzeugs werden die Informationen über die Funktionsstörung aktualisiert, werden die aktualisierten Informationen zu der mobilen Einrichtung übertragen und werden sie mittels der Anzeigevorrichtung angezeigt. Insbesondere können die aktualisierten Informationen Informationen darüber aufweisen, dass sich die Funktionsstörung verändert hat oder die Funktionsstörung beseitigt ist.

[0014] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Informationen aktuell sind und eine Rückkehr zum Füh-

rerstand nicht erforderlich ist. Insbesondere kann der Fahrzeugführer oder das Servicepersonal die Funktionsstörung vor Ort bei der funktionsgestörten Einrichtung beheben und danach von der Anzeigevorrichtung erkennen, dass die Funktionsstörung tatsächlich behoben ist. Entsprechendes gilt für den Fall, dass durch die Aktion des Fahrzeugführers oder Servicepersonals vor Ort der funktionsgestörte Zustand lediglich verändert wurde und/oder die Funktionsstörung erst teilweise behoben wurde.

[0015] Darüber hinaus wird vorgeschlagen, mittels der Anzeigevorrichtung Bilder, aus denen der Ort der zumindest einen funktionsgestörten Einrichtung erkennbar ist, in verschiedenen Vergrößerungsstufen darzustellen. Z.B. kann der Fahrzeugführer die Vergrößerungsstufe durch Betätigung der mobilen Einrichtung auswählen, so dass er einen umso kleineren Bereich des Schienenfahrzeugs auf einem Display der mobilen Einrichtung dargestellt bekommt, je näher er an die funktionsgestörte Einrichtung herankommt. Dabei wird die funktionsgestörte Einrichtung auf jedem der Bilder mit unterschiedlicher Vergrößerungsstufe dargestellt und ist vorzugsweise farblich oder durch andere Darstellungsmittel hervorgehoben. Zusätzlich zu den Informationen über die Funktionsstörung können auch physikalische Messwerte (z.B. Ströme, elektrische Spannungen, Frequenzen aber auch Schaltzustände) zu der mobilen Einrichtung übertragen werden und mittels der Anzeigevorrichtung angezeigt werden. Dadurch erhält der Fahrzeugführer oder Servicetechniker zusätzliche Informationen, die beispielsweise bei der Beachtung von Vorschriften zur Beseitigung der Funktionsstörung von Bedeutung sind.

[0016] Außerdem kann der Fahrzeugführer auf seinem Weg zu der funktionsgestörten Einrichtung durch entsprechende Anzeigen bzw. Ausgaben von Informationen durch die mobile Einrichtung unterstützt werden. Z.B. kann ihm akustisch durch Sprachausgabe mitgeteilt werden, dass er sich zunächst in den in Fahrtrichtung linken Servicegang zu begeben habe, dann eine bestimmte Schutzabdeckung eines Gerüsts zu öffnen habe und dahinter das funktionsgestörte Teil finden werde.

[0017] Bei der mobilen Einrichtung kann es sich insbesondere um einen handelsüblichen portablen PC (Personal Computer), einen PDA (Personal Digital Assistant) oder um eine spezielle mobile Diagnoseeinrichtung handeln.

[0018] Vorzugsweise ist auf der mobilen Einrichtung eine fahrzeugspezifische Dokumentation gespeichert. Dabei kann es sich um eine oder mehrere der folgenden Dokumentationen handeln: Betriebsmittelverzeichnis, Stromlaufpläne, Reparaturanweisungen, Datenblätter von Einrichtungen und Bauteilen, Ortungsinformationen zur Ortung bzw. zum Auffinden bestimmter Einrichtungen; Sicherheitsvorschriften für den Aufenthalt und die Bewegung innerhalb des Maschinenraums einer Lokomotive, usw. Die Dokumentation kann z.B. durch Textausgabe, Sprachausgabe, Anzeige von Bildern und/oder auf andere Weise (insbesondere mit denen bereits oben genannten Darstellungsmitteln) ausgegeben werden.

Auch ist es möglich, dass die mobile Einrichtung die auf ihr gespeicherte Dokumentation dazu verwendet, im Fall einer aufgetretenen Funktionsstörung Informationen über die Funktionsstörung aufzubereiten, anzuzeigen und/oder an andere Teile einer Gesamt-Diagnoseeinrichtung zu übertragen.

[0019] Daraus ergibt sich die hier bevorzugte Möglichkeit, dass die gesamte technische Dokumentation zumindest eines Teils des Schienenfahrzeugs, vorzugsweise aber des gesamten Schienenfahrzeugs, auf der mobilen Einrichtung gespeichert ist. Bei Bedarf kann diese Dokumentation oder Teile davon über die drahtlose Signalverbindung oder auch über eine Docking Station, d.h. über elektrische Kontakte, zu fest in dem Fahrzeug eingebauten Einrichtungen oder anderen mobilen Einrichtungen übertragen werden. Die Speicherung der Dokumentation auf der mobilen Einrichtung hat den Vorteil, dass sie auf einfache Weise aktualisiert werden kann und dass die anderen Einrichtung von einer Umstellung oder Aktualisierung der Dokumentation nicht betroffen sind, solange eine definierte Schnittstelle zum Übertragen der Dokumentationsinformationen nicht verändert wird.

[0020] Vorzugsweise sind verschiedenartige Dokumentationsinformationen aus mehreren Datenbanken und Webservern bereitgestellt, die aber über eine gemeinsame Oberfläche auf der mobilen Einrichtung zugänglich sind. Beispielsweise kann als Oberfläche eine Software eingesetzt werden, die auch für das Browsen im Internet oder anderen Datennetzen eingesetzt werden kann. Dabei können jedoch die zu browsenden Inhalte ganz oder teilweise auf der mobilen Einrichtung gespeichert sein. Optional können Teile davon jedoch auch lediglich über die drahtlose Signalverbindung zugänglich sein.

[0021] Die Erfindung führt zu einem Zeitgewinn bei der Instandsetzung von Schienenfahrzeugen sowohl während des normalen Betriebes als auch bei der Wartung, da gestörte Bauteile schnell aufgefunden werden können und Zusatzinformationen zur Unterstützung der Instandsetzung bzw. Reparatur auf der mobilen Einrichtung bereitgestellt werden können. Dadurch ist es auch möglich, eine Reparatur mit einem geringeren Umfang an vorher erlernten Spezialkenntnissen durchzuführen.

[0022] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

- 50 Fig. 1 schematisch ein Diagnosesystem mit Einrichtungen, die im Innenraum einer Lokomotive angeordnet sind, und mit einer portablen Einrichtung und
- 55 Fig. 2 eine schematische Ansicht von oben auf die Raumaufteilung und auf Einrichtungen innerhalb der Lokomotive.

[0023] Fig. 2 zeigt zahlreiche Einrichtungen im Innenraum einer Lokomotive, auf die hier nicht alle eingegangen wird. Die Lokomotive weist zwei Führerräume FR1, FR2 auf, die an den entgegengesetzten Enden der Lokomotive angeordnet sind. In jedem der Führerräume FR befindet sich ein Führertisch FT1, FT2 mit einer Mehrzahl von Bedien- und Anzeigeelementen, insbesondere mit jeweils zwei Bildschirmen (Displays) zur Anzeige von Zustands- und Diagnoseinformationen über Einrichtungen der Lokomotive und optional über Einrichtungen von Wagen, die von der Lokomotive gezogen werden.

[0024] An einer der Führerraum-Rückwände, jedoch bereits im Maschinenraum zwischen den Führerräumen FR1, FR2, befindet sich ein Elektronikschrank ES (benachbart zu dem Führerraumschrank FRS4 des zweiten Führerraums FR2). In diesem Elektronikschrank ES sind ein zentraler Rechner, der auch der Steuerung von Einrichtungen der Lokomotive dient, und ein Webserver angeordnet, der über ein in der Lokomotive vorhandenes Datenübertragungsnetz Diagnoseinformationen von einer Vielzahl von Einrichtungen innerhalb der Lokomotive und optional auch außerhalb der Lokomotive empfängt. Zu diesen Einrichtungen können insbesondere eine Feuerlöscheinrichtung FLE, ein Antriebsaggregat für eine elektrische Lokomotive EP mit einem Hochspannungsgerüst und einer Stromrichter-Anordnung, ein Kühlturm KT zur Kühlung des Antriebsaggregats EP, ein Luftgerüst LG zur Bereitstellung von Druckluft, ein Niederspannungsgerüst NSG zur Stromversorgung von Verbrauchern im Niederspannungsbereich, ein Zugsicherungsschrank ZSS mit Einrichtungen zur Sicherung des Zugbetriebes und ein Hilfsbetriebegerüst AUX mit Hilfsbetrieben gehören, die nicht unmittelbar dem Antrieb der Lokomotive dienen.

[0025] In Fig. 1 ist der zentrale Rechner mit den Bezugszeichen 11 bezeichnet und ist der Webserver mit dem Bezugszeichen 13 bezeichnet. Wie durch verzweigte starke Linien dargestellt ist, sind der zentrale Rechner 11 und der Webserver 13 an einen Datenbus 15 angeschlossen, über den Daten beispielsweise gemäß dem Ethernet-Standard übertragen werden.

[0026] An den Datenbus 15 sind außerdem jeweils zwei Displays 16a, 16b bzw. 17a, 17b in den Führerräumen an den entgegengesetzten Enden der Lokomotive sowie eine Funkeinrichtung 19 angeschlossen, die Funksignale über eine Funkschnittstelle 20 zu mobilen Einrichtungen übertragen und von diesen empfangen kann.

[0027] Dargestellt ist in Fig. 1 eine mobile Einrichtung 21, beispielsweise ein PDA, der Bedienelemente 22 und ein Display 23 aufweist.

[0028] Es wird nun ein Ausführungsbeispiel für das Verfahren zum Auffinden einer Funktionsstörung beschrieben.

[0029] Beispielsweise durch eine Überspannung (d.h. eine zu hohe elektrische Spannung) kann ein Motorschutzschalter geöffnet werden, der dem Schutz eines Antriebsmotors der Lokomotive dient. Für das Beispiel wird angenommen, dass sich der Motorschutzschalter

im Bereich des Motorlüfterturms MLT1 (rechts unten in Fig. 2) befindet. Er ist in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet. Weiter wird angenommen, dass sich der Fahrzeugführer momentan, bei Auftreten dieser Funktionsstörung, z. Z. im Führerraum FR2 befindet.

[0030] Der Schaltzustand des Motorschutzschalters wird laufend überwacht, indem ein Prüfstrom durch Hilfskontakte an dem Motorschutzschalter geleitet wird. Wenn der Prüfstrom nicht mehr fließen kann, wird von der Einrichtung 25, die den Prüfstrom generiert und detektiert, ein Signal erzeugt, das über den Datenbus 15 zu dem zentralen Rechner 11 übertragen wird. Dieser stellt daraus fest, dass der Motorschutzschalter sich im ausgeschalteten Zustand befindet. Durch andere Signale wurde bereits festgestellt, dass der dem Motorschutzschalter zugeordnete Fahrmotor ausgefallen ist. Nun, durch die Information über den Schaltzustand des Motorschutzschalters, kann die wahrscheinliche Ursache für den Ausfall des Fahrmotors ermittelt werden. Diese Ermittlung findet entweder in dem zentralen Rechner 11 oder in der mobilen Einrichtung 21 statt.

[0031] Der Fahrzeugführer erhält diese Diagnoseinformationen, d.h. die Information über den Ausfall des Fahrmotors, die Information über das Ansprechen des Motorschutzschalters und die wahrscheinliche Ursache, nämlich eine Überspannung, auf den Displays 16a, 16b dargestellt. Die mobile Einrichtung 21 befindet sich ebenfalls in dem Führerraum FR2. Auf ihrem Display 23 ist eine Darstellung des Innenraums der Lokomotive, z.B. ähnlich der Darstellung von Fig. 2, angezeigt, in der der Ort, an dem sich der Motorschutzschalter 5 befindet, bzw. der Ort, an dem der Motorschutzschalter wieder eingeschaltet werden kann, hervorgehoben ist, beispielsweise durch farbliche Hervorhebung. Der Fahrzeugführer nimmt nun die mobile Einrichtung 21 in die Hand und geht durch den Mittelgang 3, durch den Seitengang 4 und durch den zweiten Mittelgang 2 am entgegengesetzten Ende des Maschinenraums zu dem Motorschutzschalter 5. Dabei betätigt der Fahrzeugführer mindestens einmal die mobile Einrichtung 21, so dass der Bereich, in dem sich der Motorschutzschalter 5 befindet, vergrößert dargestellt wird. In der größten Vergrößerungsstufe kann der Fahrzeugführer daher auf dem Display 23 erkennen, wo genau sich der Motorschutzschalter 5 im Bereich des Motorlüfterturms MLT1 befindet.

[0032] Nachdem der Fahrzeugführer den Motorschutzschalter wieder eingeschaltet hat, wird dies von der Einrichtung 25 detektiert und ein entsprechendes Signal über den Datenbus 15 zu dem zentralen Rechner 11 übertragen. Dieser aktualisiert daraufhin die Diagnoseinformation auf den Displays 16a, 16b, aber auch auf der mobilen Einrichtung 21, die ein entsprechendes Signal über die Funkschnittstelle 20 erhält. Der Fahrzeugführer kann somit erkennen, dass der Motorschutzschalter korrekt eingeschaltet wurde. Außerdem kann, sofern dies der Fall ist, durch in entsprechender Weise aktualisierte Diagnoseinformation auf dem Display 23 ange-

zeigt werden, dass sich auch der Fahrmotor wieder in fahrbereitem Zustand befindet.

[0033] Es ist denkbar, dass der Motorschutzschalter 5 nicht eingeschaltet werden darf, bevor andere Aktionen ausgeführt wurden und/oder Prüfungen vorgenommen wurden. Eine entsprechende Handlungsanweisung kann dem Fahrzeugführer über die mobile Einrichtung 21 angezeigt werden, während er sich neben dem Motorschutzschalter befindet oder auch bevor der Fahrzeugführer den Motorschutzschalter 5 erreicht. Dabei können insbesondere Messwerte der Spannung, deren zu hohe Werte zum Abschalten des Motorschutzschalters geführt haben, geprüft werden. Insbesondere kann der aktuelle Messwert dieser Spannung ebenfalls über die Funkschnittstelle 20 an die mobile Einrichtung 21 übertragen werden und dort angezeigt werden. Alternativ zu der Anzeige kann die mobile Einrichtung 21 oder eine andere Einrichtung des Schienenfahrzeugs prüfen, ob die Spannung wieder zulässige, nicht zu hohe Werte angenommen hat, und es kann davon abhängig durch Ausgabe entsprechender Signale oder Informationen dem Fahrzeugführer durch die mobile Einrichtung 21 angezeigt werden, ob der Motorschutzschalter 5 bereits eingeschaltet werden darf.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auffinden einer Funktionsstörung in einem Schienenfahrzeug, wobei

- die Funktionsstörung von einer Diagnoseeinrichtung (11) des Schienenfahrzeugs festgestellt wird,
- Informationen über die Funktionsstörung von der Diagnoseeinrichtung (11) über eine drahtlose Signalverbindung (20) zu einer mobilen Einrichtung (21) übertragen werden und mittels einer Anzeigevorrichtung (23) der mobilen Einrichtung (21) angezeigt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- die Informationen über die Funktionsstörung Ortsinformationen aufweisen und/oder Ortsinformationen auf der mobilen Einrichtung (21) vorhanden sind und wobei mittels der Anzeigevorrichtung (23) ein Ort zumindest einer funktionsgestörten Einrichtung (5) in dem Schienenfahrzeug angezeigt wird.

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Informationen über die Funktionsstörung aktualisiert werden, die aktualisierten Informationen zu der mobilen Einrichtung (21) übertragen werden und mittels der Anzeigevorrichtung (23) angezeigt werden.

3. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die aktualisierten Informationen Informatio-

nen darüber aufweisen, dass sich die Funktionsstörung verändert hat oder die Funktionsstörung beseitigt ist.

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei mittels der Anzeigevorrichtung (23) Bilder, aus denen der Ort der zumindest einen funktionsgestörten Einrichtung (5) erkennbar ist, in verschiedenen Vergrößerungsstufen dargestellt werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Informationen über die Funktionsstörung physikalische Messwerte aufweisen, mit deren Hilfe ein Ort einer funktionsgestörten Einrichtung (5) eingegrenzt und/oder bestimmt werden kann und/oder mit deren Hilfe eine funktionsgestörte Einrichtung (5) identifiziert werden und/oder eine Einrichtung als störungsfrei funktionsfähig identifiziert werden kann.
6. Schienenfahrzeug, insbesondere Lokomotive, das folgendes aufweist:

- eine Diagnoseeinrichtung (11), die ausgestaltet ist, Funktionsstörungen von Einrichtungen des Schienenfahrzeugs festzustellen,
- eine drahtlose Signalverbindung (20) und
- eine mobile Einrichtung (21), die über die drahtlose Signalverbindung (20) mit der Diagnoseeinrichtung (11) verbunden ist und die eine Anzeigevorrichtung aufweist,

wobei die Diagnoseeinrichtung (11) bei Feststellung einer Funktionsstörung Informationen über die Funktionsstörung über die drahtlose Signalverbindung (20) zu der mobilen Einrichtung (21) überträgt und die mobile Einrichtung (21) die Informationen mittels der Anzeigevorrichtung (23) anzeigt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Diagnoseeinrichtung (11) ausgestaltet ist, Ortsinformationen zu der mobilen Einrichtung (21) übertragen, die Informationen über einen Ort in dem Schienenfahrzeug aufweisen, an dem sich eine funktionsgestörte Einrichtung (5) befindet, und/oder wobei die mobile Einrichtung (21) die Ortsinformationen aufweist und wobei die mobile Einrichtung (21) ausgestaltet ist, den Ort mittels der Anzeigevorrichtung (23) anzuzeigen.

7. Schienenfahrzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Diagnoseeinrichtung (11) ausgestaltet ist, Informationen über die Funktionsstörung zu aktualisieren und die aktualisierten Informationen zu der mobilen Einrichtung (21) zu übertragen, und wobei die mobile Einrichtung (21) ausgestaltet ist, die aktualisierten Informationen mittels der Anzeigevorrichtung (23) anzuzeigen.

8. Schienenfahrzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Diagnoseeinrichtung (11) ausgestaltet ist, als Teil der aktualisierten Informationen oder als die aktualisierten Informationen Informationen darüber zu der mobilen Einrichtung (21) übertragen, dass sich die Funktionsstörung verändert hat oder die Funktionsstörung beseitigt ist.
9. Schienenfahrzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Anzeigevorrichtung (23) ausgestaltet ist, Bilder, aus denen der Ort der zumindest einen funktionsgestörten Einrichtung (5) erkennbar ist, in verschiedenen Vergrößerungsstufen darzustellen.
10. Schienenfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Diagnoseeinrichtung (11) ausgestaltet ist, mit den Informationen über die Funktionsstörung physikalische Messwerte zu der mobilen Einrichtung (21) zu übertragen, wobei mit den physikalische Messwerten ein Ort einer funktionsgestörten Einrichtung (5) eingegrenzt und/oder bestimmt werden kann und/oder eine funktionsgestörte Einrichtung (5) identifiziert werden und/oder eine Einrichtung als störungsfrei funktionsfähig identifiziert werden kann.

Claims

1. Method for finding a functional fault in a rail vehicle, wherein
- the functional fault is found by a diagnosis device (11) in the rail vehicle,
 - information about the functional fault is transmitted from the diagnosis device (11) via a wireless signal link (20) to a mobile device (21) and is indicated by means of an indicating apparatus (23) of the mobile device (21), **characterized in that**
 - the information about the functional fault includes position information, and/or position information is available on the mobile device (21), and wherein a position of at least one functionally faulty device (5) is indicated by means of the indicating apparatus (23) in the rail vehicle.
2. Method according to the preceding claim, wherein the information about the functional fault is updated, the updated information is transmitted to the mobile device (21), and is indicated by means of the indicating apparatus (23).
3. Method according to the preceding claim, wherein the updated information includes information that the functional fault has changed or the functional fault has been rectified.
4. Method according to the preceding claim, wherein the indicating apparatus (23) is used to display images, from which the position of the at least one functionally faulty device (5) can be identified, using various magnification levels.
5. Method according to one of the preceding claims, wherein the information about the functional fault includes physical measured values, with the aid of which a position of a functionally faulty device (5) can be localized and/or determined, and/or with the aid of which a functionally faulty device (5) can be identified and/or a device can be identified as being functionally serviceable.
6. Rail vehicle, in particular a locomotive, which has the following:
- a diagnosis device (11) which is designed to find functional faults of devices of the rail vehicle,
 - a wireless signal link (20) and
 - a mobile device (21) which is connected to the diagnosis device (11)
- via the wireless signal link (20) and has an indicating apparatus, wherein, when a functional fault is found, the diagnosis device (11) transmits information about the functional fault via the wireless signal link (20) to the mobile device (21), and the mobile device (21) indicates the information by means of the indicating apparatus (23), **characterized in that** the diagnosis device (11) is designed to transmit position information to the mobile device (21), with information about a position in the rail vehicle at which a functionally faulty device (5) is located, and/or wherein the mobile device (21) has the position information, and wherein the mobile device (21) is designed to indicate the position by means of the indicating apparatus (23).
7. Rail vehicle according to the preceding claim, wherein the diagnosis device (11) is designed to update information about the functional fault and to transmit the updated information to the mobile device (21), and wherein the mobile device (21) is designed to indicate the updated information by means of the indicating apparatus (23).
8. Rail vehicle according to the preceding claim, wherein the diagnosis device (11) is designed to transmit as part of the updated information or as the updated information, information to the mobile device (21) that the functional fault has changed or the functional fault has been rectified.
9. Rail vehicle according to the preceding claim, wherein the indicating apparatus (23) is designed to display

images from which the position of the at least one functionally faulty device (5) can be identified, using various magnification levels.

10. Rail vehicle according to one of the preceding claims, wherein the diagnosis device (11) is designed to transmit physical measured values with the information about the functional fault to the mobile device (21), wherein the physical measured values can be used to locate and/or determine a position of a functionally faulty device (5), and/or a functionally faulty device (5) can be identified and/or a device can be identified as being functionally serviceable.

Revendications

1. Procédé de recherche d'un défaut de fonctionnement dans un véhicule ferroviaire, dans lequel
 - le défaut de fonctionnement est constaté par un équipement de diagnostic (11) du véhicule ferroviaire,
 - des informations sur le défaut de fonctionnement sont transférées de l'équipement de diagnostic (11) à un équipement mobile (21) par le biais d'une liaison de signal sans fil (20) et affichées au moyen d'un dispositif d'affichage (23) de l'équipement mobile (21), **caractérisé en ce que**
 - les informations sur le défaut de fonctionnement présentent des informations de lieu et/ou il y a des informations de lieu sur l'équipement mobile (21) et dans lequel un lieu d'au moins un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) dans le véhicule ferroviaire est affiché au moyen du dispositif d'affichage (23).
2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel les informations sur le défaut de fonctionnement sont actualisées, les informations actualisées sont transférées à l'équipement mobile (21) et affichées au moyen du dispositif d'affichage (23).
3. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel les informations actualisées présentent des informations indiquant que le défaut de fonctionnement a changé ou que le défaut de fonctionnement est éliminé.
4. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel des images, à partir desquelles le lieu de l'au moins un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) est identifiable, sont représentées à différents grossissements au moyen du dispositif d'affichage (23).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications

précédentes, dans lequel les informations sur le défaut de fonctionnement présentent des valeurs de mesure physiques à l'aide desquelles un lieu d'un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) peut être délimité et/ou déterminé et/ou à l'aide desquelles un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) peut être identifié et/ou un équipement peut être identifié apte à fonctionner sans défaut.

6. Véhicule ferroviaire, en particulier locomotive, qui présente les éléments suivants :

- un équipement de diagnostic (11) qui est conçu pour constater les défauts de fonctionnement des équipements du véhicule ferroviaire,
- une liaison de signal sans fil (20) et
- un équipement mobile (21), qui est relié à l'équipement de diagnostic (11) par le biais de la liaison de signal sans fil (20) et qui présente un dispositif d'affichage,

dans lequel l'équipement de diagnostic (11), en cas de constatation d'un défaut de fonctionnement, transfère des informations sur le défaut de fonctionnement à l'équipement mobile (21) par le biais de la liaison de signal sans fil (20) et l'équipement mobile (21) affiche les informations au moyen du dispositif d'affichage (23), **caractérisé en ce que** l'équipement de diagnostic (11) est conçu pour transférer des informations de lieu à l'équipement mobile (21), qui présentent des informations sur un lieu dans le véhicule ferroviaire, au niveau duquel se trouve un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) et/ou dans lequel l'équipement mobile (21) présente les informations de lieu et dans lequel l'équipement mobile (21) est conçu pour afficher le lieu au moyen du dispositif d'affichage (23).

7. Véhicule ferroviaire selon la revendication précédente, dans lequel l'équipement de diagnostic (11) est conçu pour actualiser les informations sur le défaut de fonctionnement et transférer les informations actualisées à l'équipement mobile (21), et dans lequel l'équipement mobile (21) est conçu pour afficher les informations actualisées au moyen du dispositif d'affichage (23).
8. Véhicule ferroviaire selon la revendication précédente, dans lequel l'équipement de diagnostic (11) est conçu pour transférer à l'équipement de diagnostic (21), comme partie des informations actualisées ou comme les informations actualisées, des informations indiquant que le défaut de fonctionnement a changé ou que le défaut de fonctionnement est éliminé.

9. Véhicule ferroviaire selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif d'affichage (23) est conçu pour représenter des images, à partir desquelles le lieu de l'au moins un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) est identifiable, à différents grossissements. 5

10. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'équipement de diagnostic (11) est conçu pour transférer à l'équipement de diagnostic (21), avec les informations sur le défaut de fonctionnement, des valeurs de mesure physiques, dans lequel avec les valeurs de mesure physiques, un lieu d'un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) peut être délimité et/ou déterminé et/ou un équipement présentant un défaut de fonctionnement (5) peut être identifié et/ou un équipement peut être identifié apte à fonctionner sans défaut. 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

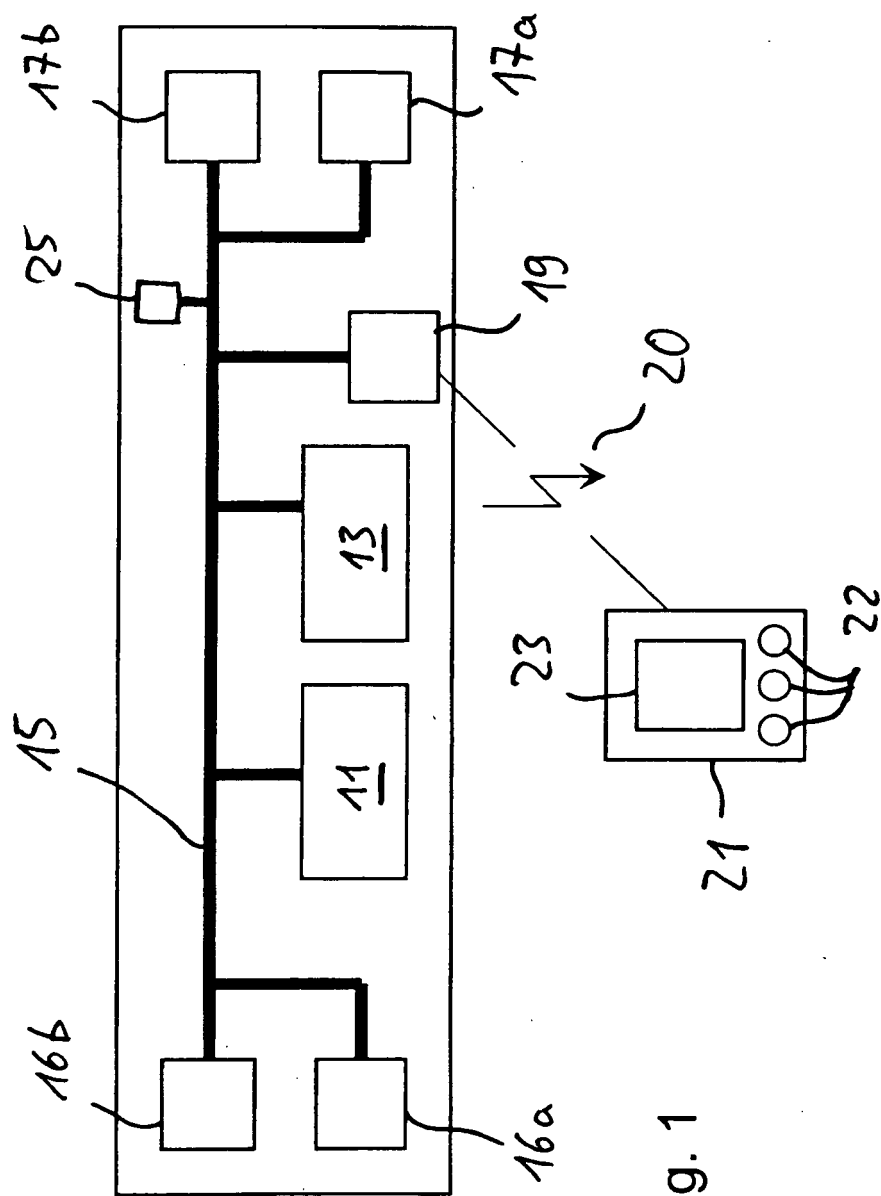
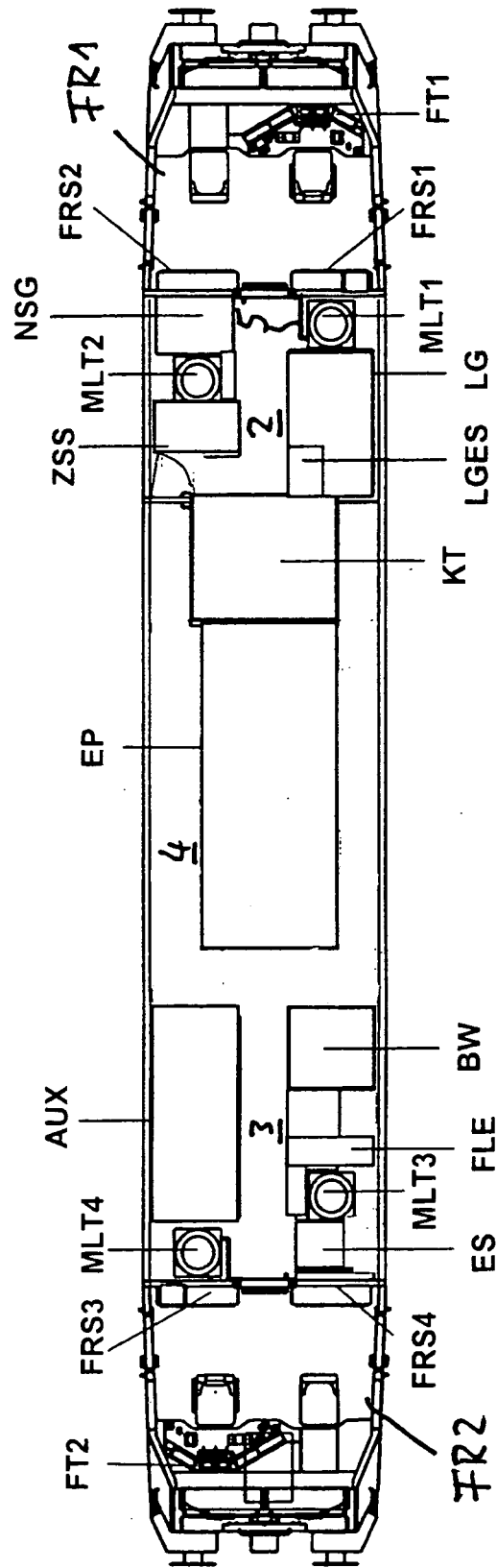


Fig. 1

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

- WO 02053438 A2 [0005]