



(11) **EP 1 857 982 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.11.2007 Patentblatt 2007/47**

(51) Int Cl.:  
**G07C 5/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07007961.1**

(22) Anmeldetag: **19.04.2007**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **18.05.2006 DE 102006023646**

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

(72) Erfinder:  
• **Tangermann, Steffen**  
**30419 Hannover (DE)**  
• **Seifried, Wolfgang**  
**14473 Potsdam (DE)**

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

(54) **Diagnosesystem für Nebenfahrzeuge, insbesondere Gleisbaumaschinen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen und Komponentenzuständen von Nebenfahrzeugen, insbesondere Gleisbaumaschinen.

Erfindungsgemäß erfasst mindestens ein Sensor den Zustand mindestens einer Komponente des Nebenfahrzeugs. Des weiteren nimmt mindestens ein Diagno-

sesystem das Ausgangssignal des mindestens einen Sensors auf und übermittelt mindestens ein Datenübertragungssystem die in dem mindestens einen Diagnosesystem abgelegten Daten an mindestens eine stationäre Datenbank.

**EP 1 857 982 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen und Komponentenzuständen von Nebenfahrzeugen, insbesondere Gleisbaumaschinen.

5 **[0002]** Nebenfahrzeuge sind insbesondere gleisfahrbare Fahrzeuge, die für die innerbetriebliche Verwendung vorgesehen sind und nach der Definition der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) - DS 300 - nicht zu den Regelfahrzeugen und nach der Definition der Fahrdienstvorschrift - DS 408 - nicht zu den Kleingeräten gehören.

10 **[0003]** Nebenfahrzeuge werden eingeteilt in Nebenfahrzeuge mit Kraftantrieb und Nebenfahrzeuge ohne Kraftantrieb. Die Nebenfahrzeuge mit Kraftantrieb werden eingeteilt in gleisfahrbare Baumaschinen, Bahndiensttriebwagen, Gleiskraftfahrzeuge und Zweiwegefahrzeuge. Gleisfahrbare Baumaschinen sind hierbei Nebenfahrzeuge, die vorwiegend der Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaus dienen, insbesondere Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen. Von der DB Netz Instandsetzung Maschinenpool werden insbesondere folgende Großmaschinen betrieben:

- 15 • Gleisstopfmaschinen
- Universalstopfmaschinen
- Schotterplaniermaschinen
- 20 • Einzelfehlerstopfmaschinen
- Gleisumbauzug
- Gleisvorbaukran
- 25 • Bettungsreinigungsmaschinen
- Materialförder- und Siloeinheiten
- 30 • Gleisbaukräne
- Weichentransportwagen
- Schienenladeeinheiten
- 35 • Messfahrzeuge (EM-SAT)
- Gleisarbeitsfahrzeuge
- 40 • Arbeitszuglokomotiven
- Fahrzeuge zur Oberleitungsmontage

45 **[0004]** Um eine zukünftige Verbesserung des Fahrwegzustandes bei gleichen oder knapper werdenden Finanzmitteln zu gewährleisten, muss die Effizienz der Fahrweginstandhaltung gesteigert werden.

**[0005]** Des Weiteren werden an Nebenfahrzeuge künftig höhere Anforderungen an die Verfügbarkeit gestellt. Daher erfolgt die Ausrüstung hochwertiger Nebenfahrzeuge mit einem Betriebsdatenerfassungs- und Diagnosesystem.

50 **[0006]** Aus EP 0 106 983 A1 ist eine Einrichtung zum Überwachen von technischen Einrichtungen von Eisenbahnzügen bekannt. Um die Wartung und Vorbereitungszeit für die Inbetriebnahme eines abgestellten Eisenbahnzuges zu vereinfachen, werden hierbei an technischen Einrichtungen des Zuges Überwachungsvorrichtungen vorgesehen, die ihre Daten einer zentralen Datenverarbeitungsanlage übermitteln. In der Datenverarbeitungsanlage werden die Daten von mehreren Zügen ausgewertet und über eine Datenleitstelle an Datenendstellen gesendet. Diese Datenendstellen geben entweder einem Wartungspersonal Anweisungen über notwendige Arbeiten, oder werden direkt technische Einrichtungen des Zuges geschaltet.

55 **[0007]** Nachteilhaft erfolgt hierbei jedoch die Überwachung des Fahrzeuges nur im abgestellten Zustand bzw. zur Optimierung der Vorbereitungsaufgaben vor Beginn einer planmäßigen Zugfahrt, wie z.B. die Überwachung der Zugvorheizanlage.

**[0008]** Aus DE 44 11 326 C2 ist ein Verfahren zur laufenden Fahrzeugdiagnose in einem elektrisch betriebenen

Fahrzeug bekannt, bei dem Sensoren das Auftreten von Fehlern in Baugruppen erfassen, per Computer auswerten und anzeigen und bei dem Verhaltenshinweise für den Fahrzeugführer gegeben werden. Das Fahrzeug weist für eine Ermittlung des Grades der jeweiligen Betriebsfähigkeit des gesamten Fahrzeugs eine Vielzahl von unterschiedlichen Baugruppen differenter Bedeutung für die Funktionsfähigkeit des Fahrzeugs auf. Jeder die unterschiedlichen Baugruppen betreffende mögliche Fehler ist einem oder mehreren Funktionsausfällen oder Funktionsbeeinträchtigungen in hierarchisch angelegten, Funktionsausfallebenen entsprechenden Funktionsgruppen zugeordnet. Die oberste Funktionsausfallebene entspricht hierbei einem Totalausfall des Fahrzeugs und die darunter liegenden Funktionsausfallebenen abgestufte Leistungsbeeinträchtigungen des Fahrzeugs bedeuten. Die auftretenden Fehler werden anhand gespeicherter Datensätze der jeweiligen Funktionsausfallebenen verglichen und dem Fahrzeugführer lediglich die relevanten Daten der jeweils höchsten auftretenden Funktionsausfallebene mit Angaben zur Restbetriebsfähigkeit und/oder Überlastung des Fahrzeugsystems einschließlich einer Verhaltensinterpretation angezeigt.

**[0009]** Nachteilhaft ist hierbei jedoch insbesondere, dass lediglich eine Überwachung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen und deren Antriebskomponenten erfolgt, wobei insbesondere die hierarchische Verknüpfung der verschiedenen Funktionsausfallebenen im Vordergrund steht.

**[0010]** Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen und Komponentenzuständen eines Nebenfahrzeuges bereitzustellen, mit der eine Vermeidung von Ausfällen, Folgeschäden und unnötig langen Stillstandszeiten durch Nichterkennung kritischer Zustände und eine zielgerichtete Planung und Vorbereitung von Instandsetzungsmaßnahmen gewährleistet wird

**[0011]** Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 1 erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0012]** Die Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Lösung aus Anspruch 1.

**[0013]** Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist insbesondere, dass die die überwachten Komponenten während des Betriebs des Nebenfahrzeuges mit dem Fokus der zustandsbezogenen Instandhaltung kontinuierlich überwacht werden.

**[0014]** Ein weiterer Vorteil ist die generelle Erfassung von Komponentenzuständen, die bisher über gar keine Diagnoseeinrichtung verfügen, um eine Aussage über den Zustand der Komponenten im Hinblick auf die zustandsbezogene Instandhaltung zu ermöglichen. Hinzu kommt, dass eine Aussage über die Einsatzfähigkeit auch der abgestellten Maschine mit Angaben zum Standort und der Arbeitsrichtung möglich ist.

**[0015]** Das Diagnosesystem liefert einer Betriebsleitung selbsttätig fahrzeugspezifische Informationen. Zusätzlich ist eine direkte Anbindung des Diagnosesystems der Fahrzeuge an Verwaltungssysteme, insbesondere SAP realisierbar.

**[0016]** Diagnose kennzeichnet hierbei den Vorgang oder das Ergebnis der Zustandsbewertung eines Systems.

**[0017]** Zur Abgrenzung zur bestehenden Fahrzeugausrüstung wird das Diagnosesystem auf den Fahrzeugen als autarkes System aufgesetzt. Die Betriebsfähigkeit des Fahrzeuges bleibt bei einem teilweisen oder vollständigen Ausfall des Diagnosesystems vollständig erhalten.

**[0018]** Das Diagnosesystem liefert Aussagen zum Zustand des Fahrzeuges bzw. seiner Baugruppen. Diagnoseereignisse werden durch kontinuierliche oder zyklisch stattfindende Prüfläufe und Parameterüberwachungen generiert. Des Weiteren generiert das Diagnosesystem insbesondere eine Staffelung des erreichten Bauteilverschleißes oder des verbrauchten Betriebsstoffvorrates in einer Ampelausleuchtung:

- Zustand "grün" - überwachtes Systemelement innerhalb zulässiger Grenzwerte, kein Handlungsbedarf erforderlich,
- Zustand "gelb" - überwachtes Systemelement innerhalb zulässiger Grenzwerte, Handlungsbedarf einplanen und ggf. ausführen,
- Zustand "rot" - überwachtes Systemelement außerhalb zulässiger Grenzwerte, Handlungsbedarf erforderlich.

**[0019]** Das Diagnosesystem wird aktiv, sobald der Batterie Hauptschalter des Fahrzeuges eingelegt wird. Der Diagnoserechner fährt selbsttätig und ohne die Möglichkeit einer Manipulation hoch. Das Diagnosesystem deaktiviert sich selbsttätig nach Ausschalten des Batterie Hauptschalters. Eine interne Pufferung der Spannungsversorgung stellt sicher, dass das Diagnosesystem definiert herunterfährt und kein Datenverlust eintreten kann.

**[0020]** Das Diagnosesystem beinhaltet die Aspekte fahrzeugseitige Systeme, Datenfernübertragung und stationäre DV-Systeme.

**[0021]** Die fahrzeugseitigen Systeme beinhalten die Gesamtheit aller für die Ferndiagnose erforderlichen Ausrüstungen.

**[0022]** Die Onboard-Diagnose im Fahrzeug erfolgt mit Hilfe einer Erfassung von Prozesswerten und weiterer Eingangsgrößen insbesondere der Daten Temperaturen, Drücke, Betriebs- und Kraftstoffvorrat, Schalthandlungen. Nach Möglichkeit werden für die Messwerterfassung auf dem Fahrzeug vorhandene Messeinrichtungen genutzt. Zusätzlich erfolgt die Ermittlung weiterer Prozesswerte durch Einbau zusätzlicher Sensoren (z.B. Beschleunigungssensoren). Dadurch wird der Aufwand an zusätzlicher Sensorik so weit wie möglich eingeschränkt. Des Weiteren werden vorhandene

## EP 1 857 982 A2

Diagnoseschnittstellen einzelner Fahrzeugbaugruppen (z.B. Dieselmotor) vom Diagnosesystem zum Einlesen der in diesen Fahrzeugbaugruppen generierten Diagnoseereignissen genutzt.

**[0023]** Zusätzlich übernimmt das Diagnosesystem Standortinformation aus einem Ortungssystem, das im Rahmen der Diagnoseprojektierung auf dem Fahrzeug nachgerüstet wird.

**[0024]** Ein Diagnoserechner des Diagnosesystems stellt das Kernstück der fahrzeugseitigen Ausrüstung dar. Er übernimmt folgende Aufgaben:

- Datenerfassung und Ereignisbildung,
- Grenzwertüberwachung und Alarmmeldung
- Bereitstellung der Uhrzeit (sofern nicht an übergeordneter Stelle im Fahrzeug vorhanden),
- Ereignismanagement,
- Ermittlung des aktuellen Maschinenstatus ( Maschine abgestellt, Maschine im Fahrbetrieb oder Maschine im Arbeitsbetrieb)
- Ermittlung des Maschinenstandortes und der Arbeitsrichtung
- Überwachung der Betriebsbereitschaft bei abgestellter Maschine
- Archivierung im Historienspeicher,
- Weiterleitung der Diagnoseinformationen an die vorgesehenen Ausgabekanäle.

**[0025]** Vom Diagnoserechner werden die erforderlichen Prozesswerte und Eingangsgrößen erfasst. Prozesswerte und Eingangsgrößen werden vom Diagnoserechner zyklisch abgefragt. Der Abfragezyklus wird dabei kanalspezifisch festgelegt. Er ist im Wesentlichen durch das Zeitverhalten bei der Veränderung von Systemparametern (z.B. Spannungsschwankungen, Temperaturänderungen, Abnahme von Betriebsstoffen) bestimmt. Hoch dynamische Werte werden entsprechend dem Abtasttheorem entsprechend oft abgefragt, dagegen kann der Abfragezyklus von Werten mit geringer Dynamik entsprechend verlängert werden.

**[0026]** Im Diagnoserechner werden unter Verwendung der erfassten Prozesswerte und Eingangsgrößen die projektierten Diagnoseereignisse gebildet.

**[0027]** Das Diagnosesystem unterdrückt besonders vorteilhaft Folgefehler im Sinne einer bestmöglichen Diagnosewahrheit. Ein Folgefehler ist ein nur scheinbarer Defekt eines Moduls, das nicht bestimmungsgemäß arbeiten kann, weil ein vorgelagerter Systemteil gestört ist. Beispielsweise darf ein Aggregat keine Störung melden, weil es wegen einer vorgelagerten ausgefallenen Spannungsversorgung keine Versorgungsspannung erhält. Die Störmeldung des Aggregates weist dann darauf hin, dass ein Spannungsausfall vorliegt. Alle nachfolgend gestörten und dem vorgelagerten Defekt unmittelbar zuordenbaren Funktionseinschränkungen haben daraufhin keine Fehlermeldungen zur Folge.

**[0028]** Der Diagnoserechner muss Kenntnis über die aktuelle Uhrzeit besitzen. Die Uhrzeit ist für die Kennzeichnung von Diagnoseereignissen mit einem Zeitstempel ("kommt"-Zeit, "geht"-Zeit) notwendig. Darüber hinaus ist die Zeit in vielen Fällen für die Bildung von Diagnoseereignissen erforderlich.

**[0029]** Hierbei verfügt der Diagnoserechner über eine interne Uhr. Insbesondere werden Diagnoseereignisse mit einem Zeitstempel versehen. Datum und Uhrzeit des Ereignisses werden mit einer Präzision von 1/10 Sekunden erfasst. Die Zeit ist für die Speicherung im Historienspeicher auf Greenwich-Normalzeit (GMT) zu normieren. Alle Anzeigen stellen Zeiten in der Zeitzone des Anwenders dar.

**[0030]** Alternativ verwendet der Diagnoserechner die Uhrzeit aus dem GPS-Modul.

**[0031]** Als weitere Alternative wird die Uhrzeit dem Diagnoserechner von einem übergeordneten System des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt. Der Diagnoserechner stellt hierbei sicher, dass die im Diagnoserechner angewendete Uhrzeit eine minimale Abweichung zur Uhrzeit des übergeordneten Systems besitzt.

**[0032]** Das Ereignismanagement organisiert die weitere Behandlung der vorhandenen Diagnosedaten:

- Auslösen der vorgesehenen Anzeigen,
- automatisches Auslösen der vorgesehenen Datenfernübertragung (DFÜ),
- automatisches Versenden einer SMS,
- Organisation der Archivierung im Historienspeicher des Diagnoserechners,
- Zusammenstellung der Daten, die durch eine DFÜ übertragen werden,

- Aufbau und Überwachung der DFÜ-Verbindung zu den stationären DV-Systemen. Kommt es während einer DFÜ zu einem Verbindungsabbruch, so wird der Prozess der DFÜ fahrzeugseitig sicher beendet und wiederholt. Durch Prüfmechanismen wird sichergestellt, dass die Kommunikation von und zum Fahrzeug ohne Datenverlust erfolgt.
- Löschen von Alarmanzeigen durch manuelles Rücksetzen des Fehlerspeichers.

5  
**[0033]** Im Historienspeicher werden alle generierten Ereignisse in Form von Datensätzen nichtflüchtig gespeichert. Die Speicherkapazität wird so bemessen, dass kein Speicherüberlauf zwischen zwei Speicherarchivierungen erfolgen kann.

10  
**[0034]** Hierfür wird der Inhalt der Historienspeicher während eines planmäßigen Instandhaltungsaufenthaltes über den Service-PC ausgelesen. Anschließend erfolgt das Überspielen von einem Service-PC auf das Archiv des Anwendersystems. Hierfür muss zwar nachteilhaft die Speicherkapazität groß ausgelegt werden und ist der manuelle Aufwand zur Archivierung hoch. Der Aufwand an stationärer Datenverarbeitungs-Technik ist dagegen sehr gering.

15  
**[0035]** Alternativ wird der Inhalt der Historienspeicher zyklisch (z.B. täglich) oder ereignisgesteuert (z.B. beim Einlegen des Batteriehaupschalters) über die DFÜ-Verbindung an das Anwendersystem übertragen und dort archiviert. Die Speicherkapazität kann gering bemessen werden. Der Aufwand an stationärer DV-Technik ist dagegen höher.

20  
**[0036]** Zur Darstellung von Diagnoseinformationen enthält das Fahrzeug als entsprechende Anzeigen eine Mensch-Maschine-Schnittstelle, insbesondere ein Diagnose-Display, und/oder Störleuchtmelder.

25  
**[0037]** Sind auf dem Fahrzeug keine Anzeigeeinrichtungen vorhanden, erhält das Maschinenpersonal keine Informationen über die vom Diagnosesystem generierten Diagnoseereignisse. Bedienhandlungen durch das Maschinenpersonal sind nicht zwingend erforderlich.

30  
**[0038]** Deshalb ist das Fahrzeug zur Anzeige von Diagnoseinformationen im Fahrzeug mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle ausgerüstet. Die Platzierung der Mensch-Maschine-Schnittstelle erfolgt vorzugsweise in der Arbeitskabinen, da der Diagnoseschwerpunkt auf den Arbeitsbetrieb und nicht auf den Fahrbetrieb gelegt wird. Insbesondere ist jede im Fahrbetrieb oder Arbeitsbetrieb regulär besetzte Kabine mit mindestens einem Anzeigegerät ausgerüstet. An der Mensch-Maschine-Schnittstelle werden die Diagnoseereignisse zur Anzeige gebracht. Bedienhandlungen können an Hard- und/oder Softkeys der Mensch-Maschine-Schnittstelle vorgenommen werden.

35  
**[0039]** Hierdurch wird vorteilhaft die Unabhängigkeit von anderen Fahrzeugsystemen sichergestellt. Das Maschinenpersonal kann jedoch nur auf der Mensch-Maschine-Schnittstelle über meldewürdige Diagnoseereignisse informiert werden. Darüber hinaus ist die Arbeitskabinen im Fahrbetrieb nicht besetzt, wodurch dann keine Informierung des Maschinenpersonals möglich wird.

40  
**[0040]** Die fahrzeugseitig angezeigten Diagnoseereignisse werden durch eine Bedienhandlung z.B. an der Mensch-Maschine-Schnittstelle quittiert. Die Quittierung von Diagnoseereignissen wird vom Diagnosesystem protokolliert und im Historienspeicher gespeichert.

45  
**[0041]** Als Rückfallebene zur fahrzeugseitig automatisch ausgelösten DFÜ und zu optional durch stationäre Systeme ausgelösten DFÜ erfolgt eine manuelle DFÜ-Auslösung. Hiermit erhält das Maschinenpersonal die Möglichkeit, den Inhalt des Historienspeichers und damit das aktuelle Störungsbild des Fahrzeuges an die stationären DV-Systeme zu übertragen.

50  
**[0042]** Während der Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen können im Fahrzeug Symptome auftreten, die vom Diagnosesystem als Fehler oder meldewürdige Ereignisse erkannt werden. Dem aktivierten Diagnosesystem wird hierbei vor der Aufnahme von Instandhaltungsmaßnahmen durch eine Bedienhandlung mitgeteilt, dass sich das Fahrzeug in der Instandhaltung befindet. Das Diagnosesystem wird dadurch in den Wartungsmodus versetzt. Die im Wartungsmodus entstehenden Diagnoseereignisse werden in allen Anzeigen und im Historienspeicher eindeutig gekennzeichnet.

55  
**[0043]** Das erfindungsgemäße Diagnosesystem generiert und versendet betriebsrelevante Diagnoseereignisse, sowie Prozesswerte und Betriebsdaten an ein stationäres Anwendersystem. Zusätzlich oder alternativ generiert und versendet das erfindungsgemäße Diagnosesystem instandhaltungsrelevante Diagnoseereignisse in den auf die Zielsysteme angepassten Dateiformaten. Hierbei werden an das Zielsystem ausschließlich Daten versandt, die der Arbeitsvorbereitung am Fahrzeug dienen.

**[0044]** Das erfindungsgemäße Diagnosesystem stellt insbesondere die Möglichkeit bereit, automatisch Textmeldungen insbesondere unter Nutzung des Short Message Service (SMS) an einen dafür vorgesehenen Nutzerkreis zu versenden.

**[0045]** Für die Wartung und erweiterte Nutzung des Diagnosesystems besteht ein Anschluss eines Service-PC an den Diagnoserechner.

**[0046]** Die stationären Systeme beinhalten die außerhalb des Fahrzeuges befindlichen Systembestandteile des Fern-diagnosesystems.

**[0047]** Ein stationärer Datenbank PC wird als zentrale Anlaufstelle für sämtliche von den Fahrzeugen versandten Diagnosedaten installiert. Dieser Datenserver ist in der Lage, den Zugriff auf seine Daten durch weitere, an abweichenden Orten installierte Client PCs zu ermöglichen. Die zugelassenen Client PCs müssen als Teilnehmer eines speziellen

## EP 1 857 982 A2

Netzwerkes registriert sein. Die Anzahl der Clients ist unbegrenzt. Das Ferndiagnose Anwendersystem stellt ein auf die Belange der Betriebsführung und Betriebsdisposition optimiertes Flottenmanagementsystem dar. Funktionen des Anwendersystems sind insbesondere:

- 5 - Standortbestimmung des Fahrzeuges bzw. der Fahrzeugflotte einschließlich Verfolgung der Fahrspur und Fahrzeugrichtung, um die erforderliche Arbeitsrichtung bei Überführungen herbeiführen zu können,
- Archivierung der Fahrzeughistorie,
- 10 - Anzeige ausgewählter, aktueller Betriebsdaten,
- Anzeige ausgewählter, aktueller Diagnoseereignisse,
- Anzeige ausgewählter, aktueller Prozesswerte,
- 15 - Anzeige der Historienverläufe aller Daten.

**[0048]** Die Erfindung wird nachstehend anhand der Auflistung der in ein erfindungsgemäßes Diagnosesystem integrierten Komponenten und einer Zeichnung mit einer Figur erläutert, die das Prinzip des Systemaufbaus darstellt.

20 **[0049]** Diese Aufstellung stellt ein Beispiel für eine Gleisstopfmaschine dar. Bei anderen Maschinen ist die Aufstellung entsprechend den technischen Anforderungen anzupassen oder zu ergänzen. Durch die modulare Struktur ist das Diagnosesystem auf die unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Gleisbaumaschinen durch Änderung der Anzahl der zu erfassenden Eingangsgrößen leicht anzupassen.

25	<b>Maschinenstatus</b>	
	- Hauptschalter ein/aus	Binäres Signal
	- Arbeitsbetrieb ein/aus	Binäres Signal
30	<b>Ortungssystem/Kraftstofftank/Batterie</b>	
	- Geografische Länge	GPS Modul
	- Geografische Breite	GPS Modul
	- Fahrtrichtung	GPS Modul
35	- Fahrzeugseite in Fahrtrichtung (Arbeitsrichtung)	GPS Modul
	- Kraftstofftank Füllstand	Analoges Signal
	- Ladezustand Batterien	Analoges Signal (Messung bei ausgeschaltetem Batteriehaupt-schalter)
40	<b>Dieselmotor (Motor 1 und DGS)</b>	
	- Betriebsstunden	Analoges Signal
	- Kühlmitteltemperatur	Analoges Signal
45	- Kühlmittelstand	Binäres Signal
	- Kühler Vorlauftemperatur	Analoges Signal
	- Kühler Rücklauftemperatur	Analoges Signal
	- Umgebungstemperatur	Analoges Signal
50	- Rückkühlvermögen Kühler	Prozesswert
	- Letzter Motorstart Datum, Uhrzeit	Prozesswert

55

## EP 1 857 982 A2

(fortgesetzt)

	<b>Lastschaltgetriebe (ZF Getriebe)</b>	
5	- Kühler Vorlauftemperatur	Analoges Signal
	- Kühler Rücklauftemperatur	Analoges Signal
	- Umgebungstemperatur	Analoges Signal
	- Rückkühlvermögen Ölkühler	Prozesswert
10	<b>Pneumatiksystem und Hydraulik (Arbeitsbetrieb)</b>	
	- Hauptluftbehälterdruck	Analoges Signal
	- Hydrauliköl Temperatur/Wassergehalt	Analoge Signale
15	- Partikelzähler Reinheitsgrad 4-21 µm	RS 232 Signal
	- Öldurchfluss Vorkopfverdichter	Binäres Signal
	<b>Stopfkasten</b>	
	- Anzahl Eintauchungen	Prozesswert
20	- Störung Zentralschmieranlage	Binäres Signal
	- Stopfeinheit Stickstoffspeicherdruck Beistellen	Analoges Signal (Messung bei ausgeschalteter Hydraulik)
	- Lagerdiagnose Antriebswellen	Schwingungssensoren
25	<b>Lichtmaschinen</b>	
	- Ladekontrolle Lichtmaschinen	Analoges Signal
	- Bordnetzspannung	Analoges Signal
	- Batteriesatz - Lade-/Entladestrom	Analoges Signal
30	<b>Analogsignale</b>	
	Analog 1-15	Analoge Signale

35 **[0050]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Fahrzeug mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Arbeitskabinen und Störleuchtmeldern an ausgewählten Arbeitsplätzen ausgerüstet. An der Mensch-Maschine-Schnittstelle werden die Diagnoseereignisse zur Anzeige gebracht. Bedienhandlungen können an Hard- und/oder Softkeys der Mensch-Maschine-Schnittstelle vorgenommen werden. Bei dieser Ausführungsvariante kann vorteilhaft das Maschinenpersonal auf allen Kabinen über meldewürdige Diagnoseereignisse informiert werden, so dass eine optimale Funktionalität und Bedienerfreundlichkeit gewährleistet ist.

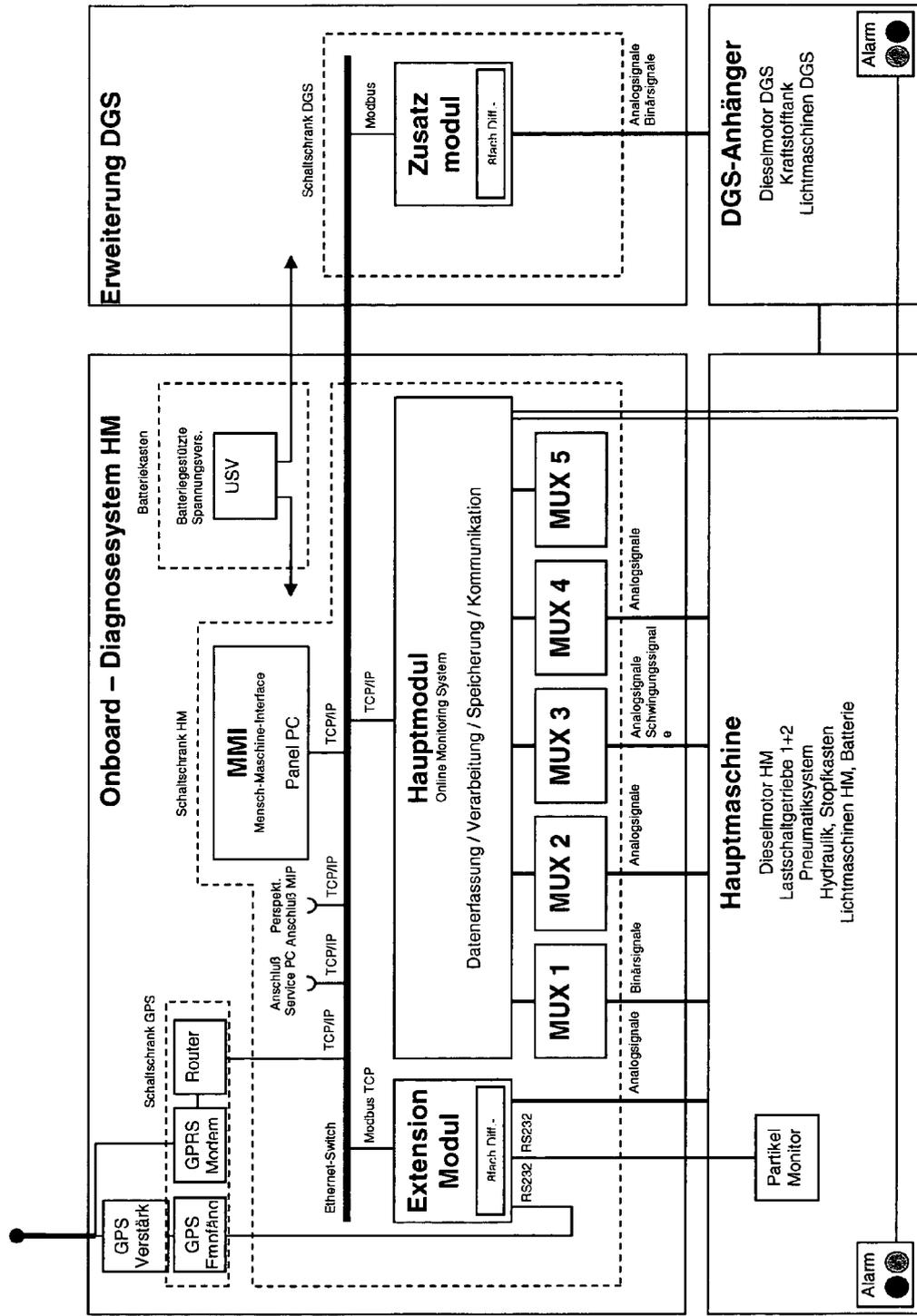
40

### Patentansprüche

- 45 **1.** Vorrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen und Komponentenzuständen mindestens eines Nebenfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sensor den Zustand mindestens einer Komponente des Nebenfahrzeugs erfasst, mindestens ein Diagnosesystem das Ausgangssignal des mindestens einen Sensors aufnimmt und mindestens ein Datenübertragungssystem die in dem mindestens einen Diagnosesystem abgelegten Daten an mindestens eine stationäre Datenbank übermittelt.
- 50 **2.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Diagnosesystem das Ausgangssignal des mindestens einen Sensors abspeichert.
- 3.** Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Display im und/oder am Nebenfahrzeug die Daten des mindestens einen Diagnosesystems anzeigt.
- 55 **4.** Vorrichtung nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Diagnosesystem folgende Aufgaben übernimmt:

## EP 1 857 982 A2

- Datenerfassung und Ereignisbildung und/oder
  - Grenzwertüberwachung und Alarmmeldung und/oder
  - Bereitstellung der Uhrzeit und/oder
  - Ereignismanagement und/oder
  - Ermittlung des aktuellen Maschinenstatus und/oder
  - Ermittlung des Maschinenstandortes und der Arbeitsrichtung und/oder
  - Überwachung der Betriebsbereitschaft bei abgestellter Maschine und/oder
  - Archivierung der Diagnoseereignisse in einem Historienspeicher und/oder
  - Weiterleitung der Diagnoseinformationen an definierte Ausgabekanäle.
- 5
- 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aktuelle Maschinenstatus den Zustand Maschine abgestellt und/oder Maschine im Fahrbetrieb und/oder Maschine im Arbeitsbetrieb betrifft.
- 15
6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Diagnoserechner des mindestens einen Diagnosesystems Prozesswerte und Eingangsgrößen zyklisch abfragt.
- 20
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Datenübertragung per DFÜ in einem wählbaren Zeitraster selbsttätig oder durch eine manuelle Bedienhandlung sowohl vom Nebenfahrzeug aus wie auch von stationärer Seite aus ausgelöst wird.
- 25
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Diagnosesystem folgende Systeme und Komponenten erfasst:
- Dieselmotore bzw. Antriebsmotore und/oder
  - Lastschaltgetriebe und/oder
  - Verteilergetriebe und/oder
  - Pneumatiksystem und/oder
  - Hydrauliksystem und/oder
  - Arbeitsaggregate und/oder
  - Lichtmaschinen und/oder
  - Batterie und/oder
  - Kraftstofftank und/oder
  - Messspannungen, Steuerspannungen so wie weitere analoge oder binäre elektrische Kennwerte und/oder
  - Nebenstromfilter und/oder
  - Überwachung des Hydrauliköls auf Verschmutzung durch Feststoffpartikel und Wasser.
- 30
- 35
9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stationäre Datenbank folgende Aufgaben übernimmt:
- Ablage aller auf den Fahrzeugen generierten Daten in einer Baumstruktur und/oder
  - Signalisierung von Grenzwertüberschreitung und/oder
  - Abrufbarkeit der Daten in grafischer Form und/oder
  - Anzeige des aktuellen Fahrzeugstandortes, der Fahrspurverfolgung und der Arbeitsrichtung.
- 40
- 45
10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nebenfahrzeug eine Gleisbaumaschine ist.
- 50
- 55



Figur

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0106983 A1 [0006]
- DE 4411326 C2 [0008]