

(19)



(11)

EP 2 884 465 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2020 Patentblatt 2020/28

(51) Int Cl.:

G07C 5/00 ^(2006.01)

G07C 5/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14196905.5**

(22) Anmeldetag: **09.12.2014**

(54) Verfahren zur Modifikation einer On-Board-Diagnose eines Fahrzeugs

Method for the modification of an on-board diagnosis of a vehicle

Procédé de modification d'un diagnostic embarqué d'un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **12.12.2013 DE 102013225717**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Sarac, Ipek**
70469 Stuttgart (DE)

• **Lehle, Walter**

70771 Leinfelden (DE)

• **Kohler, Bernd**

73730 Esslingen (DE)

• **Lenhardt, Heiko**

67117 Limburgerhof (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2004/049161

DE-A1- 4 441 101

DE-A1- 10 235 525

DE-A1- 19 959 526

DE-A1-102006 009 098

DE-A1-102011 006 378

US-A1- 2006 085 153

EP 2 884 465 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Modifikation einer On-Board-Diagnose eines Fahrzeugs.

Stand der Technik

[0002] On-Board-Diagnosen (OBD) werden in Fahrzeugen genutzt, um zu überprüfen, ob Komponenten des Fahrzeugs korrekt arbeiten und um frühzeitig Fehler in dem Fahrzeug bzw. in den Komponenten des Fahrzeugs zu erkennen. On-Board-Diagnosen werden im laufenden Betrieb des Fahrzeugs durchgeführt. Sobald eine bestimmte Auslösebedingung des Fahrzeugs erfüllt ist, wird die On-Board-Diagnose ausgelöst und durchgeführt. Im Zuge einer On-Board-Diagnose werden insbesondere frühzeitig Fehler erkannt, welche zu erhöhten Emissionen des Fahrzeugs führen.

[0003] Die Auslösebedingung wird zumeist in einem Herstellungsprozess, beispielsweise in einer Kalibrierphase bestimmt und eingestellt. Oftmals können On-Board-Diagnosen nur in bestimmten Betriebspunkten des Fahrzeugs zuverlässig und aussagekräftig durchgeführt werden, wie in US 2006/0085153, WO 2004/049161 oder DE 102 35 525 offenbart. Zudem kann eine Häufigkeit, mit welcher die On-Board-Diagnose durchgeführt wird, von dem Fahrstil eines Fahrers des Fahrzeugs und/oder dem typischen Einsatzgebiet des Fahrzeugs abhängen, wie in DE 44 41 101 offenbart. Wird das Fahrzeug beispielsweise größtenteils nur im Stadtverkehr eingesetzt, können bestimmte Betriebspunkte, die nur bei einer Fahrt auf einer Autobahn erreicht werden können, kaum oder nur selten erreicht werden. Eine entsprechende Auslösebedingung tritt somit ebenfalls kaum oder nur selten ein und eine entsprechende On-Board-Diagnose wird nur mit einer sehr geringen Häufigkeit durchgeführt.

[0004] Es ist daher wünschenswert, eine Möglichkeit bereitzustellen, um eine On-Board-Diagnose eines Fahrzeugs verbessern und modifizieren zu können.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Modifikation einer On-Board-Diagnose eines Fahrzeugs mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich dabei für sämtliche Arten von Fahrzeugen, insbesondere Kraft- bzw. Nutzfahrzeugen. Die Erfindung eignet sich genauso für Luft- und/oder Wasserfahrzeuge oder Eisenbahnen.

Vorteile der Erfindung

[0007] Zur Verbesserung bzw. Modifikation der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs werden nicht ausschließlich Daten bzw. Ergebnisse der On-Board-Diagnose dieses einen Fahrzeugs genutzt, sondern es werden Vergleichsdaten anderer Vergleichsfahrzeuge zu Rate bzw. zu Hilfe gezogen. Um die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs zu verbessern bzw. zu modifizieren, werden im Sinne der Erfindung On-Board-Diagnosen mehrerer Vergleichsfahrzeuge genutzt und mit der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs verglichen. Das Fahrzeug und die Vergleichsfahrzeuge sind dabei insbesondere von demselben Fahrzeugtyp. Bevorzugt weisen das Fahrzeug und die Vergleichsfahrzeuge dieselbe Version einer Software und/oder einer Hardware auf. Somit werden insbesondere On-Board-Diagnosen von Fahrzeugen desselben Fahrzeugtyps mit denselben Hardware- und Software-Versionen miteinander verglichen, um repräsentative Aussagen treffen zu können. Unter der Software ist dabei insbesondere eine Betriebssoftware eines Steuergeräts zu verstehen.

[0008] Moderne Fahrzeuge können in Verbindung mit einem Zentralrechner bzw. einem Server außerhalb des Fahrzeugs stehen. Das Fahrzeug kann im Normalfall Daten an den Server übermitteln, welche in dem Server gesammelt werden und einzelne Komponenten des Fahrzeug dokumentieren. Die gesammelten Daten können beispielsweise im Zuge von Wartungsarbeiten genutzt werden, um defekte oder fehlerhafte Komponenten auszutauschen oder Nachjustierungen durchzuführen.

[0009] Erfindungsgemäß übermittelt das Fahrzeug nun Daten bezüglich der On-Board-Diagnose an den Server. Diese Übermittlung kann dabei insbesondere kabellos, beispielsweise über ein Kommunikationsinterface zwischen dem Fahrzeug und dem Server, durchgeführt werden. Ein jedes Fahrzeug besitzt eine individuelle Identifikation (ID). Unter dieser individuellen ID werden die übermittelten Daten auf dem Server gespeichert. Gleichmaßen übermitteln die Vergleichsfahrzeuge ebenfalls Daten bezüglich deren On-Board-Diagnose an den Server und werden dort ebenfalls unter deren individueller ID gespeichert.

[0010] Die Daten des Fahrzeugs und der Vergleichsfahrzeuge werden in dem Server miteinander verglichen. Dabei können insbesondere statistische Modelle erstellt werden oder andere zweckmäßige Methoden der Statistik genutzt werden. Somit kann beispielsweise bestimmt werden, bei welchem der Vergleichsfahrzeuge die On-Board-Diagnose am effizientesten und repräsentativsten durchgeführt wird.

[0011] Durch den erfindungsgemäßen Vergleich der Daten bezüglich der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs wird somit insbesondere beurteilt, ob die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs besser, schlechter oder genauso gut bzw. häufiger, seltener oder genauso oft wie die On-Board-Diagnosen der anderen Vergleichsfahrzeuge durchgeführt wird. Insbesondere wird durch diesen Ver-

gleich beurteilt, ob die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs bestimmten Anforderungen bzw. bestimmten Qualitätsanforderungen genügt.

[0012] Ist dies nicht der Fall, genügt die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs also nicht den bestimmten Anforderungen bzw. wird die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs schlechter oder seltener durchgeführt, als die On-Board-Diagnosen der anderen Vergleichsfahrzeuge, wird die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs modifiziert. Dafür werden die Daten der On-Board-Diagnosen der anderen Vergleichsfahrzeuge genutzt, um die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs zu modifizieren und somit zu verbessern.

[0013] Durch die Erfindung kann insbesondere die On-Board-Diagnose für sämtliche Fahrzeuge desselben Fahrzeugtyps verbessert werden. Durch die in dem Server gespeicherten Daten der einzelnen Vergleichsfahrzeuge, insbesondere desselben Fahrzeugtyps, können Modifikationen bestimmt werden, welche die On-Board-Diagnose für sämtliche Fahrzeuge desselben Fahrzeugtyps verbessern. Insbesondere können im Zuge der Erfindung eine verbesserte Auslösebedingung, eine verbesserte On-Board-Diagnose und/oder eine verbesserte Version der Software des Fahrzeugs, insbesondere der Betriebssoftware des Steuergeräts des Fahrzeugs, bestimmt werden.

[0014] Vorteilhafterweise wird im Zuge der Modifikation der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs die Auslösebedingung der On-Board-Diagnose verändert. Insbesondere ist die Auslösebedingung ein bestimmter Betriebspunkt des Fahrzeugs bzw. ein bestimmter Motorbetriebspunkt eines Motors des Fahrzeugs. Im Zuge des Vergleichs werden die Daten der On-Board-Diagnosen insbesondere in Abhängigkeit von bestimmten Betriebsparametern des Fahrzeugs bzw. der Vergleichsfahrzeuge miteinander verglichen. Wird das Fahrzeug unter diesen bestimmten Betriebsparametern betrieben und genügt die On-Board-Diagnose nicht den Anforderungen, wird die Auslösebedingung des Fahrzeugs insbesondere gemäß einer Auslösebedingung eines der Vergleichsfahrzeuge verändert. Dieses Vergleichsfahrzeug wird insbesondere unter denselben oder unter ähnlichen Betriebsparametern betrieben, wobei dessen On-Board-Diagnose den Anforderungen jedoch genügt. Somit kann für das Fahrzeug die bestmögliche Auslösebedingung bestimmt und eingestellt werden, insbesondere in Abhängigkeit von den bestimmten Betriebsparametern des Fahrzeugs.

[0015] Ein derartiger bestimmter Betriebsparameter des Fahrzeugs ist insbesondere das typische Einsatzgebiet des Fahrzeugs. Beispielsweise ist ein bestimmter Betriebsparameter, wenn das Fahrzeug typischerweise im Stadtverkehr betrieben wird. Dabei wird die Auslösebedingung gegebenenfalls nur selten erreicht und die On-Board-Diagnose wird nur selten durchgeführt. Ergibt der Vergleich, dass eines der Vergleichsfahrzeuge ebenfalls in diesem bestimmten Betriebsparameter, also typischerweise im Stadtverkehr, betrieben wird und genügt

die On-Board-Diagnose dieses Vergleichsfahrzeugs den Anforderungen, wird die Auslösebedingung des Fahrzeugs gemäß der Auslösebedingung des Vergleichsfahrzeugs verändert. Insbesondere wird die Auslösebedingung des Vergleichsfahrzeugs dabei für das Fahrzeug übernommen.

[0016] Alternativ oder zusätzlich kann im Zuge der Modifikation der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs auch eine neue Version der Software, insbesondere der Betriebssoftware des Steuergeräts des Fahrzeugs, installiert werden. Insbesondere ist in dieser neuen Version der Software bereits eine veränderte, verbesserte Auslösebedingung umfasst.

[0017] Erfindungsgemäß werden von dem Fahrzeug Daten bezüglich eines Fahrstils eines Fahrers des Fahrzeugs an den Server übermittelt. Da das Eintreten der Auslösebedingung von dem Fahrstil des Fahrers des Fahrzeugs abhängt, bietet es sich insbesondere an, im Zuge des Vergleichs die Daten der On-Board-Diagnosen in Abhängigkeit von dem Fahrstil des Fahrers des Fahrzeugs bzw. der Vergleichsfahrzeuge miteinander zu vergleichen. Der Fahrstil des Fahrers ist in diesem Fall ein bestimmter Betriebsparameter des Fahrzeugs bzw. der Vergleichsfahrzeuge.

[0018] Insbesondere werden in dem Fahrzeug bzw. in den Vergleichsfahrzeugen Fahrerprofile für jeden Fahrer angelegt. Wenn der jeweilige Fahrer das Fahrzeug bzw. Vergleichsfahrzeug benutzt, wird das zugehörige Fahrerprofil ausgewählt. Dabei kann der Fahrer selbst das Fahrerprofil anlegen bzw. auswählen oder das Fahrerprofil wird von dem Fahrzeug bzw. dem Vergleichsfahrzeug automatisch angelegt bzw. ausgewählt. Ein automatisches Anlegen bzw. Auswählen des Fahrerprofils kann beispielsweise mittels Spracherkennung und/oder Gesichtserkennung des Fahrers und/oder mittels Erkennen von Höhe und Position des Fahrersitzes durchgeführt werden.

[0019] Bevorzugt werden im Zuge des Vergleichs in dem Server Fehldiagnosen der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs bestimmt. Fehldiagnosen umfassen dabei sowohl ein fälschliches Bestehen, bei welchem im Zuge der On-Board-Diagnose ein Fehler nicht diagnostiziert wird, als auch eine fälschliche Diagnose, bei welcher im Zuge der On-Board-Diagnose ein Fehler diagnostiziert wird, der gar nicht aufgetreten ist.

[0020] Derartige Fehldiagnosen bestimmen insbesondere eine Qualität der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs. Dabei ist die Anforderung, welcher die On-Board-Diagnose genügen muss, dass möglichst wenige Fehldiagnosen durchgeführt werden bzw. dass nur ein bestimmter (prozentualer) Anteil an Fehldiagnosen durchgeführt wird. Demgemäß kann im Zuge des Vergleichs beurteilt werden, ob die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs besser bzw. schlechter bzw. genauso gut wie die On-Board-Diagnosen der anderen Vergleichsfahrzeuge durchgeführt wird, wenn der (prozentuale) Anteil an Fehldiagnosen des Fahrzeugs geringer bzw. höher bzw. genauso groß ist wie bei den Vergleichsfahrzeugen.

[0021] Erfindungsgemäß wird im Zuge des Vergleichs eine Häufigkeit, mit der die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs durchgeführt wird, bestimmt. Die On-Board-Diagnose sollte während dem laufenden Betrieb des Fahrzeugs mit einer möglichst großen Häufigkeit, also in möglichst kurzen Zeitintervallen, durchgeführt werden. Wie obig erläutert, kann die Auslösebedingung gegebenenfalls nur selten erreicht werden, insbesondere aufgrund des Fahrstils des Fahrers und/oder des Einsatzgebiets des Fahrzeugs. Ist diese Häufigkeit vergleichsweise gering, fallen Fehldiagnosen stärker ins Gewicht. Bei einer vergleichsweise geringen Häufigkeit können Fehldiagnosen somit zu einem hohen (prozentualen) Anteil an Fehldiagnosen führen, was wiederum zu einer schlechten Qualität der On-Board-Diagnose führt. Die Häufigkeit bestimmt daher ebenfalls die Qualität der On-Board-Diagnose. Im Zuge des Vergleichs wird daher die Häufigkeit, mit der die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs durchgeführt wird, mit besonderer Wichtigkeit behandelt.

[0022] Die Modifikation der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs wird derart durchgeführt, dass die Häufigkeit, mit der die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs durchgeführt wird, erhöht wird. Somit wird gewährleistet, dass die Komponenten des Fahrzeugs möglichst oft auf Fehler überprüft werden. Alternativ oder zusätzlich wird die Modifikation derart durchgeführt, dass die Qualität der On-Board-Diagnose in Abhängigkeit von der Häufigkeit, erhöht wird. Dabei wird insbesondere gewährleistet, dass, wenn die Häufigkeit nicht erhöht werden kann, zumindest die Qualität und somit die Zuverlässigkeit und Repräsentativität der On-Board-Diagnose erhöht wird. Insbesondere wird damit erreicht, dass der (prozentuale) Anteil an Fehldiagnosen verringert wird.

[0023] Eine erfindungsgemäße Recheneinheit, z.B. ein Steuergerät eines Kraftfahrzeugs, ist, insbesondere programmtechnisch, dazu eingerichtet, ein erfindungsgemäßes Verfahren durchzuführen.

[0024] Auch die Implementierung des Verfahrens in Form von Software ist vorteilhaft, da dies besonders geringe Kosten verursacht, insbesondere wenn ein ausführendes Steuergerät noch für weitere Aufgaben genutzt wird und daher ohnehin vorhanden ist. Geeignete Datenträger zur Bereitstellung des Computerprogramms sind insbesondere Festplatten, Flash-Speicher, EEPROMs, CD-ROMs, DVDs u.a.m. Auch ein Download eines Programms über Computernetze (Internet, Intranet usw.) ist möglich.

[0025] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0026] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0027] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbei-

spielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

[0028] Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt schematisch ein Fahrzeug, Vergleichsfahrzeuge und einen Server, die dazu eingerichtet sind, eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen.

Figur 2 zeigt schematisch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens als ein Blockdiagramm.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0029] In Figur 1 ist ein Fahrzeug schematisch dargestellt, das dazu eingerichtet ist, eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen.

[0030] Das Fahrzeug ist in diesem speziellen Beispiel als ein Kraftfahrzeug 100 ausgebildet. Das Kraftfahrzeug 100 weist ein Steuergerät 110 auf. Das Steuergerät 110 ist dazu eingerichtet, eine On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 durchzuführen. Das Steuergerät 110 weist einen Sender 120 auf, über den das Steuergerät 110 mit einem Server 150 in Funkverbindung steht.

[0031] Das Steuergerät 110 übermittelt über den Sender 120 mittels der Funkverbindung kabellos Daten bezüglich der durchgeführten On-Board-Diagnosen an den Server 150, angedeutet durch das Bezugszeichen 130. Des Weiteren übermittelt das Steuergerät 110 ein Fahrerprofil an den Server 150. Das Fahrerprofil charakterisiert dabei den Fahrstil des aktuellen Fahrers des Kraftfahrzeugs 100.

[0032] Vergleichsfahrzeuge, welche Kraftfahrzeuge desselben Fahrzeugtyps wie Kraftfahrzeug 100 sind und dieselbe Versionen an Hardware und Software aufweisen wie das Kraftfahrzeug 100, sind in Figur 1 beispielhaft dargestellt und mit 100a, 100b und 100c bezeichnet.

[0033] Die Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b bzw. 100c weisen jeweils ebenfalls ein Steuergerät 110a, 110b bzw. 110c auf, welche jeweils dazu eingerichtet sind, eine On-Board-Diagnose des jeweiligen Vergleichsfahrzeugs 100a, 100b bzw. 100c durchzuführen. Über einen entsprechenden Sender 120a, 120b bzw. 120c übermitteln die Steuergeräte 110a, 110b bzw. 110c jeweils ebenfalls Daten bezüglich der jeweiligen durchgeführten On-Board-Diagnosen und entsprechende Fahrerprofile an den Server 150, angedeutet durch die Bezugszeichen 130a, 130b bzw. 130c.

[0034] In dem Server 150 werden die Daten bezüglich der On-Board-Diagnosen der jeweiligen Kraftfahrzeuge 100, 100a, 100b und 100c unter einer das jeweilige Kraftfahrzeug 100, 100a, 100b und 100c eindeutig kennzeichnenden ID gespeichert. Die übermittelten Daten der Kraftfahrzeuge Kraftfahrzeug 100, 100a, 100b und 100c

werden in dem Server 150 ausgewertet. Die von dem Kraftfahrzeug 100 übermittelten Daten werden in dem Server 150 mit den von den Vergleichsfahrzeugen 100a, 100b und 100c übermittelten Daten verglichen, insbesondere mittels zweckmäßiger statistischer Modelle. Basierend auf diesem Vergleich führt der Server 150 eine Modifikation der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 durch, ebenfalls über die Funkverbindung.

[0035] Das Kraftfahrzeug 100, die Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c, sowie der Server 150 sind demgemäß dazu eingerichtet, eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen. Eine derartige bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Figur 2 als ein Blockdiagramm schematisch dargestellt und wird im Folgenden in Bezug auf Figur 1 und Figur 2 detailliert beschrieben.

[0036] In Schritt 201 wird in dem Steuergerät 110 des Kraftfahrzeugs 100 überprüft, ob eine Auslösebedingung erreicht ist. Diese Auslösebedingung ist insbesondere ein bestimmter Betriebspunkt eines Motors des Kraftfahrzeugs 100.

[0037] Ist diese Auslösebedingung erreicht, führt das Steuergerät 110 in Schritt 202 eine On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 durch. Nach Durchführung der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 überprüft das Steuergerät 110 erneut, ob die Auslösebedingung erreicht ist, angedeutet durch Bezugszeichen 202b.

[0038] Weiterhin übermittelt das Steuergerät 110 in Schritt 203 Daten bezüglich der soeben durchgeführten On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 über den Sender 120 mittels der Funkverbindung an den Server 150. Des Weiteren übermittelt das Steuergerät 110 das Fahrerprofil, welches den Fahrstil des aktuellen Fahrers des Kraftfahrzeugs 100 charakterisiert.

[0039] Die Schritte 201, 202, 202b und 203 werden von dem Steuergerät 110 des Kraftfahrzeugs 100 durchgeführt, in Figur 2 angedeutet durch den gestrichelten Quader und das Bezugszeichen 110. Die Übermittlung der Daten und des Fahrerprofils an den Server 150 ist in Figur 2, analog zu Figur 1, mit dem Bezugszeichen 130 bezeichnet.

[0040] In Schritt 204 werden die übermittelten Daten in dem Server 150 unter der entsprechenden ID des Kraftfahrzeugs 100 gespeichert und ausgewertet. Dabei wird insbesondere bestimmt, ob im Zuge der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 eine Fehldiagnose durchgeführt wurde. Des Weiteren wird insbesondere eine Häufigkeit bestimmt, mit der die On-Board-Diagnose durch das Steuergerät 110 durchgeführt wird (Für die Bestimmung der Häufigkeit wurden bereits zu früheren Zeitpunkten Daten bezüglich der On-Board-Diagnose von dem Steuergerät 110 an den Server 150 übermittelt). In Abhängigkeit von der bestimmten Häufigkeit und von eventuellen Fehldiagnosen, sowie von dem Fahrstil wird eine Qualität der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 bestimmt.

[0041] In Schritt 205 werden die ausgewerteten Daten

des Kraftfahrzeugs 100 mit ausgewerteten Daten der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c verglichen, insbesondere mittels zweckmäßiger statistischer Modelle. Dabei wird insbesondere überprüft, ob die Qualität der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 bestimmten Anforderungen genügt.

[0042] Die Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c bzw. deren Steuergeräte 110a, 110b und 110c haben dabei, analog zu dem Kraftfahrzeug 100, bereits zu früheren Zeitpunkten Daten bezüglich deren On-Board-Diagnose an den Server 150 übermittelt. Diese Übermittlung der Daten ist in Figur 2, analog zu Figur 1, mit den Bezugszeichen 130a, 130b und 130c angedeutet. Auch diese Daten der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c wurden in dem Server 150 unter einer den Vergleichsfahrzeugen 100a, 100b und 100c entsprechenden ID gespeichert und ausgewertet, analog zu Schritt 204.

[0043] Diese Anforderung umfasst insbesondere, dass die On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 mit einer bestimmten Häufigkeit durchgeführt wird und/oder dass ein (prozentualer) Anteil an Fehldiagnosen einen bestimmten Wert nicht überschreitet.

[0044] Genügt die Qualität der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 den bestimmten Anforderungen, wird keine weitere Maßnahme unternommen. Genügt die Qualität der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 den bestimmten Anforderungen jedoch nicht, wird in den Schritten 206 und 206b eine Modifikation der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs 100 durchgeführt. Dabei wird in Schritt 206 insbesondere die Auslösebedingung verändert. Der Server 150 übermittelt diese veränderte Auslösebedingung über die Funkverbindung an das Steuergerät 110 des Kraftfahrzeugs 100, angedeutet durch Bezugszeichen 206b. Die bisherige Auslösebedingung wird somit durch die veränderte Auslösebedingung ersetzt.

[0045] Die Schritte 204, 205 und 206 werden von dem Server 150 durchgeführt, in Figur 2 angedeutet durch den gestrichelten Quader und das Bezugszeichen 150.

[0046] Im Folgenden werden anhand von drei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung explizite Beispiele für die Schritte 205 und 206 gegeben:

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird in Schritt 205 überprüft, ob die Qualität der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von der Häufigkeit aufgrund des Fahrstils des Fahrers bestimmten Anforderungen genügt. Dabei wird insbesondere überprüft, ob die On-Board-Diagnose des Fahrzeugs 100 aufgrund des Fahrstils des Fahrers häufig genug durchgeführt wird. Als Anforderung wird demgemäß ein Mindestwert für die Häufigkeit bestimmt.

[0047] Die On-Board-Diagnose kann dabei beispielsweise dann nicht häufig genug durchgeführt werden, wenn der Fahrer das Kraftfahrzeug 100 derart betreibt, dass der bestimmte Betriebspunkte des Motors als Auslösebedingung nicht erreicht wird. Dies kann auch der Fall sein, wenn der Fahrer das Kraftfahrzeug 100 nur in einem bestimmten Einsatzgebiet wie dem Stadtverkehr betreibt.

[0048] Als Modifikation der On-Board-Diagnose kann der Server 150 in Schritt 206 daher einen anderen Betriebspunkt als Auslösebedingung bestimmen. Diese veränderte Auslösebedingung wird insbesondere mit Hilfe der Daten der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und/oder 100c bestimmt. Insbesondere wird dabei eine Auslösebedingung eines Vergleichsfahrzeugs übernommen, dessen Fahrer einen ähnlichen Fahrstil hat, wie der Fahrer des Kraftfahrzeugs 100, dessen On-Board-Diagnose aber den Anforderungen genügt.

[0049] Alternativ oder zusätzlich kann an den Fahrer des Kraftfahrzeugs 100 in Schritt 206 bzw. 206b als Modifikation der On-Board-Diagnose eine Warnmeldung ausgegeben werden. Die Warnmeldung kann den Fahrer insbesondere anweisen, das Einsatzgebiet des Kraftfahrzeugs 100 zu ändern und das Kraftfahrzeug 100 beispielsweise auf einer Autobahn zu betreiben.

[0050] Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird in Schritt 205 überprüft, ob sich die Qualität der On-Board-Diagnosen des Kraftfahrzeugs 100, als auch der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c in Abhängigkeit von der jeweiligen Häufigkeit über die Zeit verschlechtert. Dies kann beispielsweise mit einem Verschleiß einzelner Komponenten des Kraftfahrzeugs und der Vergleichsfahrzeuge zusammenhängen. Die entsprechenden Komponenten können dabei für alle Kraftfahrzeuge desselben Kraftfahrzeugtyps auf ähnliche, vergleichbare Weise verschleißen. Allgemein betrachtet bedeute eine derartige Verschlechterung der Qualität der der On-Board-Diagnosen des Kraftfahrzeugs 100 und der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c eine Veränderung von Toleranzen der Auslösebedingung des Kraftfahrzeugs 100 und der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c.

[0051] Als Modifikation der On-Board-Diagnose kann der Server 150 in Schritt 206 daher einen anderen Betriebspunkt als Auslösebedingung bestimmen. Die Auslösebedingung wird demgemäß in Abhängigkeit des Verschleißes bzw. der Veränderung der Toleranzen verändert. Der Server 150 verändert dabei die Auslösebedingungen des Kraftfahrzeugs 100 und der Vergleichsfahrzeuge 100a, 100b und 100c.

[0052] Gemäß einer dritten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird in Schritt 205 überprüft, ob die Qualität der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs 100 in Abhängigkeit von der Häufigkeit aufgrund von Umweltbedingungen bestimmten Anforderungen genügt. Auch hier wird insbesondere die Häufigkeit als Anforderung bestimmt. Wenn die On-Board-Diagnose aufgrund von Umweltbedingungen nicht häufig genug oder überhaupt nicht durchgeführt werden kann, beispielsweise aufgrund einer Höhenlage des Kraftfahrzeugs 100 oder weil eine Temperatur zu hoch oder zu niedrig ist, verändert der Server 150 in Schritt 206 den Betriebspunkt und somit die Auslösebedingung in Abhängigkeit von diesen Umweltbedingungen als Modifikation der On-Board-Diagnose. Diese veränderte Auslösebedingung wird insbesondere mit Hilfe der Daten der Vergleichsfahrzeuge 100a,

100b und/oder 100c bestimmt. Insbesondere wird dabei eine Auslösebedingung eines Vergleichsfahrzeugs übernommen, welches unter ähnlichen Umweltbedingungen betrieben wird, dessen On-Board-Diagnose aber den Anforderungen genügt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Modifikation einer On-Board-Diagnose eines Fahrzeugs (100), welches ein Steuergerät (110) aufweist,

- wobei das Steuergerät überprüft, ob eine bestimmte Auslösebedingung erreicht ist und bei Eintreten einer bestimmten Auslösebedingung (201) eine On-Board-Diagnose von Komponenten des Fahrzeugs (100) durchführt (202),

wobei

- von dem Fahrzeug (100) Daten bezüglich der On-Board-Diagnose an einen Server (150) übermittelt werden (203),

- diese übermittelten Daten in dem Server (150) mit Daten bezüglich On-Board-Diagnosen, die von Vergleichsfahrzeugen (100a, 100b, 100c) übermittelt wurden, verglichen werden (205) und,

- basierend auf diesem Vergleich, eine Modifikation der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs (100) durchgeführt wird (206, 206b), **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** von dem Fahrzeug (100) Daten bezüglich eines Fahrstils eines Fahrers des Fahrzeugs (100) an den Server (150) übermittelt werden,

- **dass** im Zuge des Vergleichs in dem Server (150) eine Häufigkeit, mit der die On-Board-Diagnose durch das Steuergerät (110) durchgeführt wird, bestimmt wird,

- **dass** im Zuge des Vergleichs in dem Server in Abhängigkeit von der bestimmten Häufigkeit sowie von dem Fahrstil eine Qualität der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs (100) bestimmt wird,

- **dass** im Zuge des Vergleichs in dem Server überprüft wird, ob die bestimmte Qualität der On-Board-Diagnose des Kraftfahrzeugs (100) einer bestimmten Anforderung genügt, wobei die Anforderung einen Mindestwert für die Häufigkeit aufgrund des Fahrstils bestimmt,

- **dass** im Zuge des Vergleichs, wenn die Qualität der On-Board-Diagnose der bestimmten Anforderung nicht genügt, die Auslösebedingung der On-Board-Diagnose durch den Server mit Hilfe der Daten der Vergleichsfahrzeuge verändert werden, wobei eine Auslösebedingung eines Vergleichsfahrzeugs übernommen wird,

dessen Fahrer einen ähnlichen Fahrstil hat, wie der Fahrer des Kraftfahrzeuges (100), dessen On-Board-Diagnose aber der Anforderung genügt,

- **dass** der Server diese veränderte Auslösebedingung an das Steuergerät übermittelt und dort die bisherige Auslösebedingung ersetzt wird.

2. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei im Zuge des Vergleichs in dem Server (150) Fehldiagnosen der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs (100) bestimmt werden (204).
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Zuge des Vergleichs in dem Server (150) überprüft wird, ob sich die Qualität der On-Board-Diagnosen des Fahrzeugs (100) und der Vergleichsfahrzeuge (100a, 100b, 100c) in Abhängigkeit von der Häufigkeit verschlechtert (205).
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Zuge des Vergleichs in dem Server (150) überprüft wird, ob die Qualität der On-Board-Diagnose des Fahrzeugs (100) in Abhängigkeit von der Häufigkeit aufgrund von Umweltbedingungen bestimmten Anforderungen genügt (205).
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Fahrzeug (100) und die Vergleichsfahrzeuge (100a, 100b, 100c) eine selbe Version einer Software und/oder einer Hardware aufweisen.

Claims

1. Method for modifying an on-board diagnosis of a vehicle (100) that has a control unit (110),
 - wherein the control unit checks whether a specific trigger condition has been reached and, when a specific trigger condition occurs (201), performs (202) an on-board diagnosis for components of the vehicle (100),
 wherein
 - the vehicle (100) transmits (203) data concerning the on-board diagnosis to a server (150),
 - these transmitted data are compared (205) in the server (150) with data concerning on-board diagnoses that have been transmitted by comparison vehicles (100a, 100b, 100c), and
 - this comparison is taken as a basis for making (206, 206b) a modification to the on-board diagnosis of the vehicle (100), **characterized**
 - **in that** the vehicle (100) transmits data concerning a driving style of a driver of the vehicle (100) to the server (150),

- **in that** a frequency with which the on-board diagnosis is performed by the control unit (110) is determined in the course of the comparison in the server (150),

- **in that** a quality of the on-board diagnosis of the vehicle (100) is determined in the course of the comparison in the server as a function of the determined frequency and the driving style,

- **in that** a check is performed in the course of the comparison in the server to ascertain whether the determined quality of the on-board diagnosis of the motor vehicle (100) meets a specific requirement, the requirement determining a minimum value for the frequency on the basis of the driving style,

- **in that** if the quality of the on-board diagnosis does not meet the specific requirement in the course of the comparison, the trigger condition for the on-board diagnosis is altered by the server using the data of the comparison vehicles, with a trigger condition of a comparison vehicle whose driver has a similar driving style to the driver of the motor vehicle (100), but whose on-board diagnosis meets the requirement, being adopted,

- **in that** the server transmits this altered trigger condition to the control unit, and the previous condition is replaced there.

2. Method according to one of the preceding claims, wherein misdiagnoses by the on-board diagnosis of the vehicle (100) are determined (204) in the course of the comparison in the server (150).
3. Method according to either of the preceding claims, wherein a check is performed in the course of the comparison in the server (150) to ascertain whether the quality of the on-board diagnoses of the vehicle (100) and of the comparison vehicles (100a, 100b, 100c) deteriorates (205) as a function of the frequency.
4. Method according to one of the preceding claims, wherein a check is performed in the course of the comparison in the server (150) to ascertain whether the quality of the on-board diagnosis of the vehicle (100) meets (205) specific requirements as a function of the frequency on the basis of environmental conditions.
5. Method according to one of the preceding claims, wherein the vehicle (100) and the comparison vehicles (100a, 100b, 100c) have the same version of a software and/or a hardware.

Revendications

1. Procédé de modification d'un diagnostic embarqué d'un véhicule (100) qui comporte un appareil de commande (110),

- dans lequel l'appareil de commande vérifie si une condition de déclenchement déterminée est atteinte et, si une condition de déclenchement déterminée (201) se produit, exécute (202) un diagnostic embarqué de composants du véhicule (100),

dans lequel

- des données relatives au diagnostic embarqué sont transmises (203) par le véhicule (100) à un serveur (150),
 - lesdites données transmises sont comparées (205) dans le serveur (150) à des données relatives à des diagnostics embarqués, qui ont été transmises par des véhicules de comparaison (100a, 100b, 100c) et,
 - sur la base de ladite comparaison, une modification du diagnostic embarqué du véhicule (100) est effectuée (206, 206b), **caractérisé**
 - **en ce que** des données relatives au style de conduite d'un conducteur du véhicule (100) sont transmises par le véhicule (100) au serveur (150),
 - **en ce que**, lors de la comparaison effectuée dans le serveur (150), une fréquence avec laquelle le diagnostic embarqué est effectué par l'appareil de commande (110) est déterminée,
 - **en ce que**, lors de la comparaison effectuée dans le serveur, une qualité de diagnostic embarqué du véhicule (100) est déterminée en fonction de la fréquence déterminée ainsi que du style de conduite,
 - **en ce que**, lors de la comparaison effectuée dans le serveur, il est vérifié si la qualité déterminée du diagnostic embarqué du véhicule automobile (100) satisfait à une exigence déterminée, dans lequel l'exigence détermine une valeur minimale pour la fréquence sur la base du style de conduite,
 - **en ce que**, lors de la comparaison, si la qualité du diagnostic embarqué ne satisfait pas à l'exigence déterminée, la condition de déclenchement du diagnostic embarqué est modifiée par le serveur à l'aide des données des véhicules de comparaison, dans lequel une condition de déclenchement d'un véhicule de comparaison dont le conducteur a un style de conduite semblable à celui du conducteur du véhicule automobile (100) mais dont le diagnostic embarqué satisfait à l'exigence, est adoptée,
 - **en ce que** le serveur transmet ladite condition

de déclenchement modifiée à l'appareil de commande, où la condition de déclenchement précédente est remplacée.

2. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, lors de la comparaison effectuée dans le serveur (150), des diagnostics erronés du diagnostic embarqué du véhicule (100) sont déterminés (204).
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, lors de la comparaison effectuée dans le serveur (150), il est vérifié si la qualité des diagnostics embarqués du véhicule (100) et des véhicules de comparaison (100a, 100b, 100c) se dégrade (205) en fonction de la fréquence.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, lors de la comparaison effectuée dans le serveur (150), il est vérifié si la qualité du diagnostic embarqué du véhicule (100) satisfait (205) à des exigences déterminées sur la base des conditions d'environnement en fonction de la fréquence.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le véhicule (100) et les véhicules de comparaison (100a, 100b, 100c) comportent la même version d'un logiciel et/ou d'un matériel.

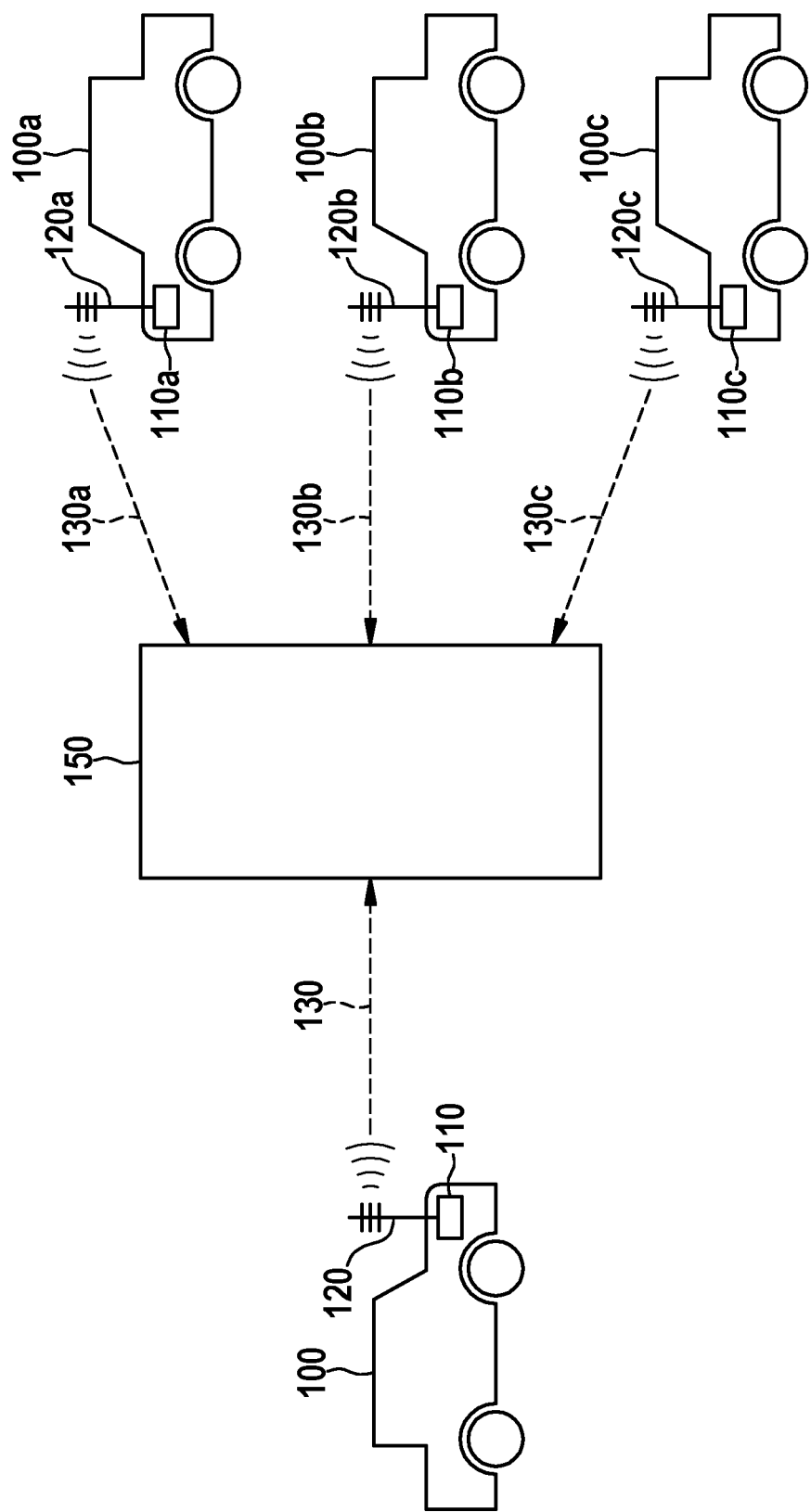


Fig. 1

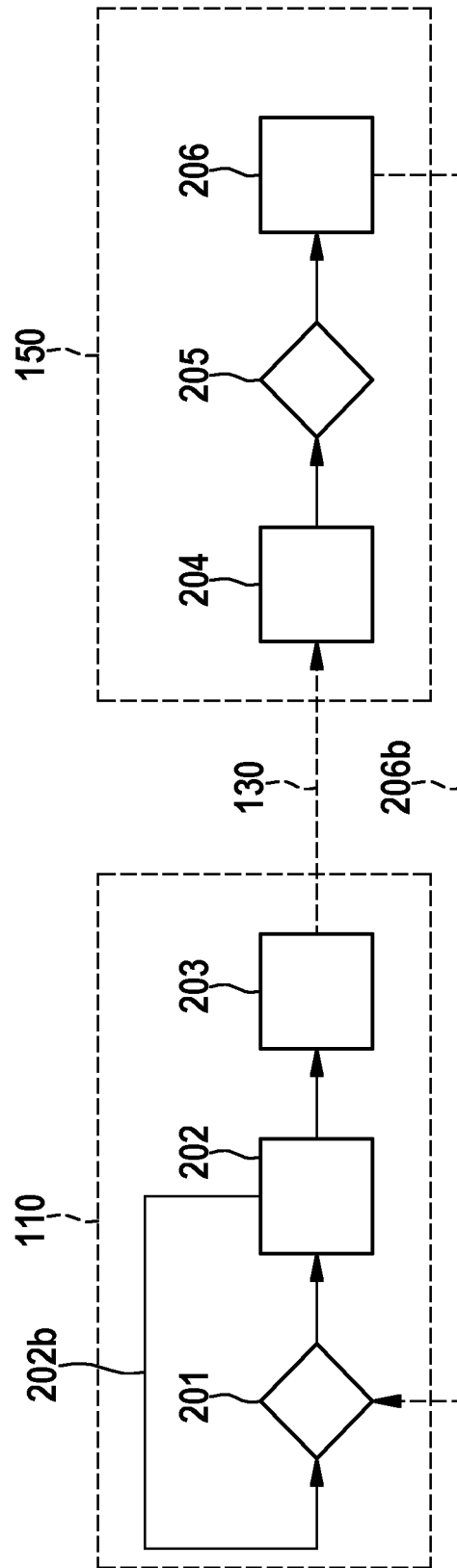


Fig. 2

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 20060085153 A [0003]
- WO 2004049161 A [0003]
- DE 10235525 [0003]
- DE 4441101 [0003]