



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 035 159 A1** 2008.01.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 035 159.2**

(22) Anmeldetag: **29.07.2006**

(43) Offenlegungstag: **31.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G05B 23/02** (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Dr.Ing.h.c. F. Porsche AG, 70435 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Kolbe, Martin, 75179 Pforzheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur automatischen Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts, insbesondere eines Kraftfahrzeugsteuergeräts, mit folgenden Schritten: a) aus steuergeräteunabhängigen Prüfbausteinen wird automatisch ein steuergeräteunabhängiger Prüfablauf aus mehreren steuergeräteunabhängigen Prüfschritten erstellt; b) die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte des steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs werden auf Grundlage steuergerätespezifischer Diagnosedaten zumindest teilweise parametrieren, um so automatisch einen steuergeräteabhängigen Prüfablauf aus steuergeräteabhängigen Prüfschritten zu erstellen; c) auf Basis des steuergeräteabhängigen Prüfablaufs werden anschließend automatisch die Diagnosefunktionen des Steuergeräts überprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts.

[0002] Steuergeräte wie z.B. Kraftfahrzeugsteuergeräte verfügen über eine Vielzahl von Funktionen, so z.B. Steuerfunktionen, Applikationsfunktionen, Vernetzungsfunktionen und Diagnosefunktionen. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb eines Steuergeräts zu gewährleisten, müssen alle Funktionen eines Steuergerätes einwandfrei arbeiten, wobei die hier vorliegende Erfindung ein Verfahren betrifft, mit Hilfe dessen Diagnosefunktionen eines Steuergeräts automatisch überprüft werden können. Die automatische Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts ist bei aus der Praxis bekannten Steuergeräten nur unzureichend möglich.

[0003] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde ein neuartiges Verfahren zur automatischen Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts zu schaffen. Dieses Problem wird dadurch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte: a) aus steuergeräteunspezifischen Prüfbausteinen wird automatisch ein steuergeräteunabhängiger Prüfablauf aus mehreren steuergeräteunabhängigen Prüfschritten erstellt; b) die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte des steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs werden auf Grundlage steuergerätespezifischer Diagnosedaten zumindest teilweise parametrieren, um so automatisch einen steuergeräteabhängigen Prüfablauf aus steuergeräteabhängigen Prüfschritten zu erstellen; c) auf Basis des steuergeräteabhängigen Prüfablaufs werden anschließend automatisch die Diagnosefunktionen des Steuergeräts überprüft.

[0004] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich Diagnosefunktionen eines Steuergeräts effektiv sowie automatisch überprüfen. Hierzu werden steuergeräteunabhängige Prüfschritte eines steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs zur Generierung eines steuergeräteabhängigen Prüfablaufs auf Basis steuergerätespezifischer Diagnosedaten automatisch parametrieren, wobei auf Basis des so generierten, steuergeräteabhängigen Prüfablaufs automatisch die Diagnosefunktionen des Steuergeräts überprüft werden.

[0005] Vorzugsweise werden die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte dadurch parametrieren, dass von den steuergeräteunspezifischen Prüfbausteinen bereitgehaltene Suchfunktionen in den steuergerätespezifischen Diagnosedaten Soll-Antworten des Steuergeräts auf die jeweiligen Prüfschritte ermittelt werden, wobei mit den hierbei ermittelten Soll-Antworten die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte parametrieren, um steuergeräteabhängige Prüfschritte zu generieren.

[0006] Bei der automatischen Überprüfung der Diagnosefunktionen des Steuergeräts werden die steuergeräteabhängigen Prüfschritte des steuergeräteabhängigen Prüfablaufs sequentiell abgearbeitet, wobei hierbei Ist-Antworten der Diagnosefunktionen des Steuergeräts auf die einzelnen Prüfschritte ermittelt, die ermittelten Ist-Antworten im steuergeräteabhängigen Prüfablauf gespeichert und die Ist-Antworten mit den Soll-Antworten verglichen werden.

[0007] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel näher erläutert wird.

[0008] Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts, wobei im bevorzugten Anwendungsfall des erfindungsgemäßen Verfahrens Diagnosefunktionen eines Kraftfahrzeugsteuergeräts automatisch überprüft werden.

[0009] In einem ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens wird aus steuergeräteunspezifischen Prüfbausteinen automatisch ein steuergeräteunabhängiger Prüfablauf aus mehreren steuergeräteunabhängigen Prüfschritten erstellt. Dabei wird als steuergeräteunabhängiger Prüfablauf insbesondere eine Tabelle ermittelt, die mehrere steuergeräteunabhängige Prüfschritte zeilenweise aneinander reiht, wobei die Reihenfolge bzw. Sequenz dieser noch steuergeräteunabhängigen Prüfschritte eine steuergeräteunabhängige Prüfabfolge vorgibt.

[0010] Die folgende Tabelle zeigt exemplarisch einen solchen steuergeräteunabhängigen Prüfablauf aus drei steuergeräteunabhängigen Prüfschritten A, B und C, wobei die Reihenfolge der entsprechenden Zeilen in der Tabelle die steuergeräteunabhängige Prüfabfolge der Prüfschritte A, B und C vorgibt.

Prüfschritt:	Sequenz:	Soll-Antwort	Ist-Antwort	Bemerkung
Prüfschritt A	1			
Prüfschritt B	2			
Prüfschritt C	3			

[0011] In einem zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte des steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs auf Grundlage steuergerätespezifischer Diagnosedaten zumindest teilweise parametrieren, um so automatisch einen steuergeräteabhängigen Prüfablauf aus steuergeräteabhängigen Prüfschritten zu erstellen.

[0012] Dabei werden die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte dadurch parametrieren, dass von den steuergerätespezifischen Prüfbausteinen bereitgestellte Suchfunktionen in den steuergerätespezifischen Diagnosedaten solche Daten ermitteln, die mit den einzelnen Prüfschritten korrelieren, wobei mit den hierbei ermittelten Daten die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte zur Bereitstellung steuergeräteabhängiger Prüfschritte parametrieren werden.

[0013] Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden hierbei in den steuergerätespezifischen Diagnosedaten Soll-Antworten des Steuergeräts auf die jeweiligen Prüfschritte gesucht, wobei die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte mit diesen Soll-Antworten dadurch parametrieren werden, dass die Soll-Antworten in die den Prüfablauf bestimmende Prüftabelle übernommen werden. Bei der Parametrierung der steuergeräteunabhängigen Prüfschritte mit z.B. den Soll-Antworten kann sich des Weiteren die Sequenz und damit Prüfabfolge der einzelnen Prüfschritte des Prüfablaufs ändern.

[0014] In der folgenden Tabelle, die bereits einen steuergeräteabhängigen Prüfablauf aus steuergeräteabhängigen Prüfschritten darstellt, sind für die Prüfschritte A, B und C Soll-Antworten parametrieren, des Weiteren hat sich die Prüfabfolge für die Prüfschritte A und B gegenüber der steuergeräteunabhängigen Prüfabfolge geändert.

Prüfschritt:	Sequenz:	Soll-Antwort	Ist-Antwort	Bemerkung
Prüfschritt A	2	XYZ		
Prüfschritt B	1	1000		
Prüfschritt C	3	0,5		

[0015] Nach Generierung eines derartigen steuergeräteabhängigen Prüfablaufs werden die Diagnosefunktionen des Steuergeräts auf Basis des steuergeräteabhängigen Prüfablaufs automatisch überprüft, in dem die einzelnen Prüfschritte gemäß ihrer Prüfabfolge sequenziell abgearbeitet werden. Hierbei werden Ist-Antworten der Diagnosefunktionen des Steuergeräts auf die einzelnen Prüfschritte ermittelt, wobei die ermittelten Ist-Antworten im Prüfablauf gespeichert und mit den Soll-Antworten verglichen werden.

[0016] Dann, wenn für einen Prüfschritt eine unzulässige Abweichung zwischen der Ist-Antwort und der Soll-Antwort festgestellt wird, wird auf einen Fehler der Diagnosefunktion des Steuergeräts geschlossen, die mit diesem Prüfschritt überprüft wird.

[0017] In der folgenden Tabelle wurde für den Prüfschritt B eine unzulässige Abweichung zwischen der Ist-Antwort und der Soll-Antwort festgestellt.

Prüfschritt:	Sequenz:	Soll-Antwort	Ist-Antwort	Bemerkung
Prüfschritt A	2	XYZ	XYZ	OK
Prüfschritt B	1	1000	900	NICHT OK
Prüfschritt C	3	0,5	0,5	OK

[0018] Die steuergerätespezifischen Diagnosedaten, auf Basis derer die Prüfschritte eines steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs parametrieren werden, werden vom Steuergerät vorzugsweise als sogenannte ODX-Diagnosedaten in einer ODX-Datenbank bereitgehalten, wobei es sich bei ODX-Diagnosedaten um XML beschriebene Diagnosedaten handelt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Prüfung von Diagnosefunktionen eines Steuergeräts, insbesondere eines Kraftfahrzeugsteuergeräts, mit folgenden Schritten:

- a) aus steuergeräteunspezifischen Prüfbausteinen wird automatisch ein steuergeräteunabhängiger Prüfablauf aus mehreren steuergeräte-unabhängigen Prüfschritten erstellt;
- b) die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte des steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs werden auf Grundlage steuergerätespezifischer Diagnosedaten zumindest teilweise parametrierbar, um so automatisch einen steuergeräteabhängigen Prüfablauf aus steuergeräteabhängigen Prüfschritten zu erstellen;
- c) auf Basis des steuergeräteabhängigen Prüfablaufs werden anschließend automatisch die Diagnosefunktionen des Steuergeräts überprüft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt a) als steuergeräteunabhängiger Prüfablauf eine Tabelle aus mehreren steuergeräteunabhängigen Prüfschritten ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte dadurch parametrierbar werden, dass von den steuergeräteunspezifischen Prüfbausteinen bereitgehaltene Suchfunktionen in den steuergerätespezifischen Diagnosedaten solche Daten ermittelt werden, die mit den einzelnen Prüfschritten korrelieren, wobei mit den hierbei ermittelten Daten die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte parametrierbar werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass hierbei die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte mit Soll-Antworten des Steuergeräts auf die jeweiligen Prüfschritte parametrierbar werden, um so die steuergeräteabhängigen Prüfschritte zu erstellen.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) die steuergeräteunabhängigen Prüfschritte des steuergeräteunabhängigen Prüfablaufs auf Grundlage steuergerätespezifischer ODX-Diagnosedaten, die vom Steuergerät in einer ODX-Datenbank bereitgehalten werden, parametrierbar werden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt c) die steuergeräteabhängigen Prüfschritte des steuergeräteabhängigen Prüfablaufs sequentiell abgearbeitet werden, wobei hierbei Ist-Antworten der Diagnosefunktionen des Steuergeräts auf die einzelnen Prüfschritte ermittelt, die ermittelten Ist-Antworten im steuergeräteabhängigen Prüfablauf gespeichert und die Ist-Antworten mit den Soll-Antworten verglichen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn für einen Prüfschritt eine unzulässige Abweichung zwischen einer Ist-Antwort und einer Soll-Antwort festgestellt wird, auf einen Fehler der Diagnosefunktion des Steuergeräts geschlossen wird, die mit dem Prüfschritt überprüft wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen