



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2019 Patentblatt 2019/39

(51) Int Cl.:
G07C 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19163589.5**

(22) Anmeldetag: **19.03.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Breuning, Markus**
73770 Denkendorf (DE)
• **Krausz, Barbara**
70825 Münchingen (DE)
• **Reuss, Hans-Christian**
70567 Stuttgart (DE)
• **Grimm, Michael**
71277 Rutesheim (DE)

(30) Priorität: **19.03.2018 DE 102018002216**

(71) Anmelder: **FORSCHUNGSINSTITUT FÜR KRAFTFAHRWESEN UND FAHRZEUGMOTOREN STUTTGART D-70569 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner Patentanwälte mbB Uhlandstrasse 14c 70182 Stuttgart (DE)**

(54) **VORRICHTUNG ZUM TESTEN VON TESTOBJEKTEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Testen von Testobjekten (2), umfassend einen zentralen Server (3), welcher mit einer Benutzereinrichtung (4) verbunden ist, und eine Mehrzahl von mit jeweils einem Testobjekt (2) verbindbaren oder verbundenen Testdurchführungseinheiten (6), welche zumindest zeitweise

über eine kabellose Datenübertragungsverbindung (5) mit dem zentralen Server (3) verbunden sind.

Erfindungsgemäß weisen die Testdurchführungseinheiten (6) jeweils eine Eingabe- und Ausgabeeinheit (8) auf.

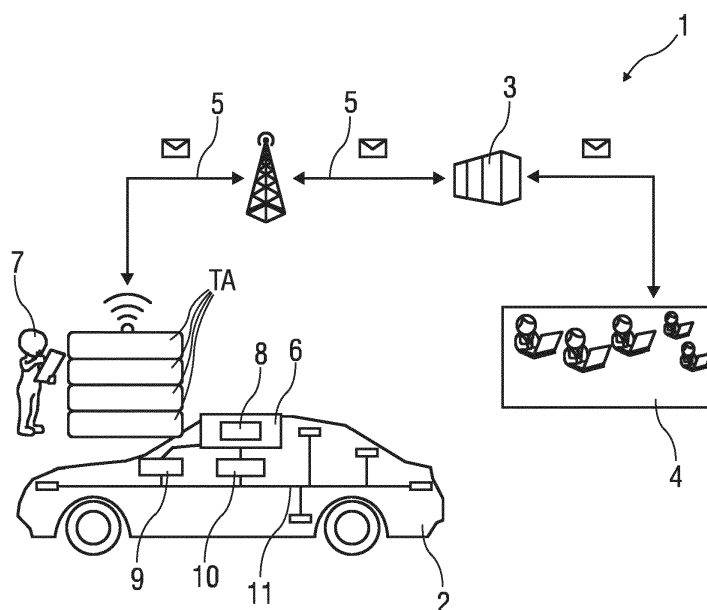


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Testen von Testobjekten nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine als FLEA bezeichnete Vorrichtung zum Testen von als Fahrzeug ausgebildeten Testobjekten bekannt. Die Vorrichtung umfasst ein Frontend für Benutzereingaben, ein Online-Portal zur Verwaltung der Testobjekte, ein Backend zur Verarbeitung und Verteilung der Information und Vehicle Communication Interfaces, an denen je ein Testobjekt angeschlossen wird.

[0003] In der DE 10 2015 012 524 A1 werden ein Verfahren und ein System zur Diagnose eines Fahrzeugs beschrieben. In dem Verfahren wird die Diagnose direkt auf einer Fahrzeugrecheneinheit durchgeführt, wozu eine zugangsgesicherte, nur mit einer Autorisierung nutzbare zentrale Recheneinheit über eine als sichere Verbindung ausgebildete drahtlose Verbindung auf die Fahrzeugrecheneinheit zugreift.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung zum Testen von Testobjekten anzugeben.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum Testen von Testobjekten mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Eine Vorrichtung zum Testen von Testobjekten umfasst einen zentralen Server, welcher mit einer Benutzereinrichtung verbunden ist, und eine Mehrzahl von mit jeweils einem Testobjekt verbindbaren oder verbundenen Testdurchführungseinheiten, welche zumindest zeitweise über eine kabellose Datenübertragungsverbindung mit dem zentralen Server verbunden sind. Erfindungsgemäß weisen die Testdurchführungseinheiten jeweils eine Eingabe- und Ausgabeeinheit auf.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bildet ein Telemetriesystem, insbesondere ein Remote-System für interaktive Messaufgaben. Testobjekte sind insbesondere Fahrzeuge. Insbesondere Fahrzeuge in einer frühen Entwicklungsphase werden durch die erfindungsgemäße Vorrichtung im Feld testbar, ohne das fahrzeuginterne und entwicklungsinterne Knowhow für eine, beispielsweise externe, Testperson, insbesondere einen Testfahrer, nutzbar gemacht werden muss. Dennoch erhält die den jeweiligen Test durchführende Testperson die Möglichkeit, mittels der Testdurchführungseinheit, welche insbesondere als ein vernetztes interaktives Interface ausgebildet ist, direkt in eine Testausführung einzugreifen.

[0009] Durchzuführende Tests können zentral für definierte Testobjekte, beispielsweise eine Testfahrzeugflotte, konfiguriert, ausgerollt und ausgeführt werden. Ergebnisse werden zentral verwaltet, verarbeitet und gespeichert. Die Vorrichtung ist beispielsweise sowohl in der Lage, Diagnosedienste auszuführen, als auch in alle

Subsegmente einer Fahrzeugkommunikation einzugreifen. Des Weiteren ist die Vorrichtung, insbesondere deren jeweilige Testdurchführungseinheit, vorteilhafterweise in ein Energiemanagement des Testobjektes integriert und daher in der Lage, Messaufgaben unabhängig von dessen Zustand auszuführen, insbesondere auch eine Vorlauf- und/oder Nachlaufmessung durchzuführen. Die jeweilige Testdurchführungseinheit ist nach der Konfiguration ohne eine Backendanbindung, d. h. ohne die Datenübertragungsverbindung zum zentralen Server, lauffähig und steuerbar.

[0010] Die Vorrichtung ermöglicht insbesondere eine leichte und, beispielsweise auch während der Fahrt des zu testenden Fahrzeugs, legale lokale Bedienung durch eine übersichtliche Mensch-Maschine-Schnittstelle in Form der Testdurchführungseinheit mit ihrer Eingabe- und Ausgabeeinheit, welche beispielsweise als eine berührungssensitive Anzeigeeinheit ausgebildet ist.

[0011] Es wird mittels der Vorrichtung ein globaler und lokaler Eingriff in Test-, Mess- und Diagnoseaufträge ohne eine Beeinflussung des Testobjektes, beispielsweise des Fahrzeuges, ermöglicht. Die Testdurchführungseinheiten sind vorteilhafterweise universell einsetzbar. Hierzu weist die jeweilige Testdurchführungseinheit beispielsweise eine OBD-Schnittstelle (OBD = On-Board Diagnose), eine Break-Out-Box und/oder eine Messkupplung zum Anschluss an mindestens einen CAN-Bus auf, auch als Natokupplung oder Menze-Kupplung bezeichnet.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Testdurchführungseinheit modular ausgebildet. Durch diese modulare Bauweise wird insbesondere eine Erweiterbarkeit ermöglicht. Beispielsweise können länderspezifische Module für den Mobilfunkstandard LTE vorgesehen sein und/oder es kann eine Speichereinheit, insbesondere SSD (Solid-State-Drive), vorgesehen sein und/oder es können ein oder mehrere andere Erweiterungs-, Ergänzungs- und/oder Austauschkomponenten vorgesehen sein.

[0013] Als Testobjekte, für welche die Vorrichtung verwendbar ist, kommen beispielsweise Entwicklungsfahrzeuge und/oder Motorenprüfstände in Betracht, wobei die Vorrichtung bereits in einer frühen Entwicklungsphase einsetzbar ist.

[0014] Besonders vorteilhaft ist ein optimales PreisLeistungsverhältnis der Vorrichtung, insbesondere der Testdurchführungseinheiten.

[0015] Die Vorrichtung, insbesondere deren jeweilige Testdurchführungseinheit, ermöglicht vorteilhafterweise Vorlaufmessungen und Nachlaufmessungen am Testobjekt, wobei insbesondere eine Bus-Off-Detection ermöglicht wird, d. h. insbesondere eine Detektion eines Abschaltens eines CAN-Busses des Testobjektes. Des Weiteren ist vorteilhafterweise ein fahrzeugunabhängiges Fernwecken der Messtechnik, insbesondere der jeweiligen Testdurchführungseinheit, für spezielle Messaufgaben möglich.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht

es somit beispielsweise Testpersonen, zum Beispiel Testfahrern, einer definierten Testobjektflotte, insbesondere auf preisgünstige Weise, mittels eines backend-gestützten Messsystems, d. h. mittels der zentralservergestützten Vorrichtung, im Stillstand und während der Fahrt zuverlässig und legal unterschiedliche Mess- und Diagnoseaufgaben interaktiv auszuwählen, zu beeinflussen, auszulösen und auszuführen, wobei mittels der Vorrichtung beispielsweise Vor- und Nachlaufmessungen durchgeführt werden können und insbesondere ein Schutz von internem Wissen sichergestellt ist (keine CAN-Matrix, Diagnosedaten lokal auf der Testdurchführungseinheit vorhanden). Die Vorrichtung, insbesondere die jeweilige Testdurchführungseinheit, hat vorteilhafterweise einen direkten Zugriff in die Fahrzeugkommunikationsarchitektur, ist durch die Backendanbindung zum zentralen Server komfortabel parametrierbar und/oder fernsteuerbar und vorteilhafterweise werden alle Daten gesichert übertragen, beispielsweise über das Internet, und können gespeichert und interpretiert werden.

[0017] Im Gegensatz zur erfindungsgemäßen Lösung weist die aus dem Stand der Technik bekannte und als FLEA3 bezeichnete Vorrichtung keine lokale Nutzerinteraktion an der Testdurchführungseinheit auf, ermöglicht keine potente Aufzeichnung der Fahrzeugkommunikation, keine Vor- und Nachlaufmessungen, da keine Einbindung in das Energiemanagement möglich ist, und ermöglicht keine multiple Jobverwaltung von durchzuführenden Testaufträgen.

[0018] Das weitere aus dem Stand der Technik bekannte System zur Diagnose eines Fahrzeugs weist, im Gegensatz zur erfindungsgemäßen Lösung, keine Kapselung der Diagnosedatenbank auf, es ist keine lokale Nutzerinteraktion an Messaufträgen des Backends möglich, das System ist nur für Diagnoseanwendungen geeignet und weist keine direkte Anbindung an das Fahrzeug-Energiemanagement auf.

[0019] Diese Nachteile des Standes der Technik werden durch die erfindungsgemäße Lösung behoben.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0021] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Testen von Testobjekten.

[0022] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 1 zum Testen von Testobjekten 2.

[0023] Dezentrale Problemstellungen erfordern oft verteilte Systeme zur Lösung von komplexen Aufgabenstellungen. Eine Lösung bieten backendgestützte Systeme, beispielsweise mit einem zentralen Server 3 als Backend, welche eine zentrale Datenverwaltung über verschiedene Frontends als Benutzereinrichtung 4 bieten. Frontends sind beispielsweise mit dem zentralen Server 3 gekoppelte Computer. Das Backend, d. h. der zentrale Server 3, greift über eine Over the Air (OTA) Schnittstelle, d. h. über eine kabellose Datenübertra-

gungsverbindung 5, daraufhin auf ein oder mehrere On-Board-Units (OBU), d. h. Testdurchführungseinheiten 6, zurück, um beispielsweise Mess-, Diagnose- und/oder Testaufgaben, im Folgenden allgemein als Testaufgaben TA bezeichnet, an einem System-Under-Test (SUT), d. h. an dem jeweiligen Testobjekt 2, abzuarbeiten. Herkömmliche Systeme dieser Art berücksichtigen nicht, dass die Testaufgaben TA oft vor Ort einen Eingriff durch einen Nutzer, d. h. durch eine Testperson 7, welche den Test durchführt, erfordern, wobei der Eingriff nicht über das Testobjekt 2 erfolgen darf, um eine möglichst geringe Beeinflussung des Testobjekts 2 sicherzustellen. Ist das Testobjekt 2 beispielsweise ein Prüfstand, eine Testflotte von Fahrzeugen oder ein anderes System mit Nutzern, so sind sensible Informationen, insbesondere Daten und Kommunikationsinformationen, gekapselt zu halten, da sich die Testdurchführungseinheit 6 und das Testobjekt 2 in der Hand von Dritten befinden können.

[0024] Die in Figur 1 beispielhaft schematisch dargestellte und im Folgenden beschriebene Vorrichtung 1 ist ein Ferndiagnose- und Fernmesssystem, insbesondere ein universelles, leistungsstarkes und kostengünstiges Remote System für einen Einsatz ab einer frühen Entwicklungsphase und bei örtlich verteilten Mess-, Prüf- und Diagnoseaufgaben, d. h. Testaufgaben TA. Die Vorrichtung 1 umfasst im Wesentlichen das Frontend, d. h. die Benutzereinrichtung 4, für Benutzereingaben, ein Online-Portal zur Verwaltung der Testobjekte 2, das Backend, d. h. den zentralen Server 3, zur Verarbeitung und Verteilung von Information und ein oder mehrere Testdurchführungseinheiten 6, an denen jeweils ein Testobjekt 2 angeschlossen wird. Zentrale Bestandteile dieser Vorrichtung 1 sind dabei der zentrale Server 3, welcher eine backend-gestützte Auftragserstellung und -verwaltung ermöglicht, und mindestens eine als Mess- und Telemetrie-Einheit ausgebildete Testdurchführungseinheit 6. Zweckmäßigerweise weist die Vorrichtung 1 eine Mehrzahl solcher Testdurchführungseinheiten 6 auf. Die Testdurchführungseinheiten 6 sind insbesondere mobile Einheiten, beispielsweise als tragbarer Computer ausgebildet. Beispielsweise weisen sie auch eine eigene elektrische Energieversorgung auf. Sie können insbesondere unabhängig vom jeweiligen Testobjekt 2 betrieben, bedient und konfiguriert werden und mit dem jeweiligen Testobjekt 2 gekoppelt und von diesem wieder entkoppelt werden. Sie sind somit insbesondere kein integraler Bestandteil des jeweiligen Testobjekts 2, sondern separate Einheiten, welche zum Testen des jeweiligen Testobjekts 2 mit diesem gekoppelt werden.

[0025] Die Vorrichtung 1 erlaubt durch eine konsequente Nutzung von Standards aus dem Test- und Diagnoseumfeld, z. B. ODX (Open Diagnostic Data Exchange), OTX (Open Test sequence eXchange) und/oder XCP (Universal Measurement and Calibration Protocol) und/oder andere Standards, eine einfache Erstellung von Messaufgaben, insbesondere Testaufgaben TA, und deren Verteilung auf die Testdurchführungseinheiten 6 mittels eigenem Flottenmanagement. Über

die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 kann beispielsweise ein Testfahrer als Testperson 7 Testaufgaben TA, beispielsweise Messaufgaben, beschränkt bearbeiten und zur Ausführung bringen. Eine Ergebnisdarstellung erfolgt zeitnah sowohl lokal auf der Testdurchführungseinheit 6 wie auch im Backend, d. h. auf dem zentralen Server 3. Um ein Höchstmaß an Sicherheit und Effizienz in der Vorrichtung 1 und bei der Datenhaltung und -übertragung sicherzustellen, ist vorteilhafterweise der Einsatz von Zugriffsbeschränkungen und einer Verschlüsselung vorgesehen.

[0026] Die Vorrichtung 1 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie einen Nutzereingriff an zwei signifikanten Stellen bietet, nämlich zentral durch das Frontend, d. h. durch die mit dem zentralen Server 3 verbundene Benutzereinrichtung 4, und des Weiteren dezentral an den Testdurchführungseinheiten 6 durch die jeweilige Testperson 7, welche den jeweiligen Test durchführt. Hierzu weist die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 eine Eingabe- und Ausgabeeinheit 8 auf, welche insbesondere als eine berührungssensitive Anzeigeeinheit ausgebildet ist.

[0027] Es können verschiedene Testszenarien über das Frontend, d. h. über die Benutzereinrichtung 4, erstellt, bedatet und über die Testdurchführungseinheiten 6 an die Testobjekte 2 ausgerollt werden. Die jeweilige lokale Testperson 7 kann diese Testaufgaben TA auswählen, in Grenzen konfigurieren und zur Ausführung bringen. Nach Beendigung des Tests werden die Daten an das Backend, d. h. an den zentralen Server 3, übertragen und stehen zur Weiterverwendung zur Verfügung.

[0028] Die hier beschriebene Vorrichtung 1 ist durch die lokale Eingriffsmöglichkeit für alle verteilten Mess-, Diagnose- und Testaufgaben TA geeignet. Als Anwendungsfälle im Vordergrund stehen insbesondere eine Betreuung und Verwaltung für Mess- und Diagnoseaufgaben an Entwicklungsfahrzeugflotten in einer frühen Entwicklungsphase, Mess- und Diagnoseaufgaben an Motorenprüfständen und eine Betreuung und Verwaltung von Poolfahrzeugen, d. h. von Fahrzeugen, die einer Mehrzahl von Personen zur Nutzung zur Verfügung stehen.

[0029] Die Vorrichtung 1 vereint insbesondere eine komplette Komponentenkette vom zentralen Server 3 bis zur Fahrzeugmesstechnik in Form der Testdurchführungseinheiten 6. Die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 stellt dabei, insbesondere durch die als berührungssensitive Anzeigeeinheit ausgebildete Eingabe- und Ausgabeeinheit 8, eine übersichtliche Mensch-Maschine-Schnittstelle bereit und ermöglicht somit eine leichte und insbesondere auch während der Fahrt des als Fahrzeug ausgebildeten Testobjekts 2 legale lokale Bedienung. Vorteilhafterweise weist die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 eine Mehrzahl von Schnittstellen auf, beispielsweise eine OBD-Schnittstelle 9, eine Break-Out-Box und/oder eine Messkupplung 10 zum Anschluss an mindestens einen CAN-Bus 11 auf, auch als Noto-kupplung oder Menze-Kupplung bezeichnet, und ist so-

mit universell einsetzbar.

[0030] Insbesondere die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 weist eine robuste Konstruktion auf, welche für alle vorgesehenen Einsatzzwecke geeignet ist, insbesondere für einen Temperaturbereich von beispielsweise -25°C bis 85°C. Sie weist des Weiteren beispielsweise umfangreiche weitere Schnittstellen auf, zum Beispiel eine LTE-Schnittstelle, fünf CAN-Schnittstellen, zwei TCP/IP-Schnittstellen, eine WLAN-Schnittstelle, eine Bluetooth-Schnittstelle und/oder eine GPS-Schnittstelle.

[0031] Vorteilhafterweise umfasst die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 einen leistungsstarken Mehrkernprozessor mit ausreichend Speicher und Echtzeitfähigkeit. Als Programmierung kommen beispielsweise eine robuste Programmierung wie Linux, C und/oder C++ in Betracht.

[0032] Vorteilhafterweise weist die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 eine modulare Bauweise mit Erweiterbarkeit auf. Die derart aufgebaute und einsetzbare jeweilige Testdurchführungseinheit 6 weist insbesondere ein optimales PreisLeistungsverhältnis auf.

[0033] Vorteilhafterweise ist ein minimaler Leistungsverbrauch der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 sichergestellt, beispielsweise mittels Powermanagement und mittels eines Ultra-Low-Power Mode, d. h. mittels eines Modus mit sehr geringem Energieverbrauch. Die Vorrichtung 1, insbesondere die jeweilige Testdurchführungseinheit 6, ermöglicht insbesondere Vor- und Nachlaufmessungen mit Bus-Off-Detection, d. h. mittels Detektion eines ausschaltenden oder ausgeschalteten CAN-Busses 11. Vorteilhafterweise ist ein lokales Fernwecken der Messtechnik der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 für spezielle Messaufgaben möglich.

[0034] Mittels der hier beschriebenen Vorrichtung 1 sind Systeme in einer frühen Entwicklungsphase im Feld testbar, ohne das ein system- und entwicklungsinternes Knowhow, d. h. insbesondere Wissen über das jeweilige Testobjekt 2, für eine den jeweiligen Test durchführende beispielsweise externe Testperson 7 nutzbar gemacht werden muss. Dennoch erhält die Testperson 7 die Möglichkeit, durch ein vernetztes interaktives Interface in Form der Testdurchführungseinheit 6 direkt in eine jeweilige Testausführung einzugreifen. Die Tests können zentral über definierte Testobjekte 2, beispielsweise eine Testflotte von Fahrzeugen, konfiguriert, ausgerollt, ausgeführt und deren Status abgefragt werden. Ergebnisse werden zentral verwaltet, verarbeitet und gespeichert.

[0035] Die Vorrichtung 1 ist vorteilhafterweise sowohl in der Lage, Diagnosedienste auszuführen, als auch in alle Subsegmente einer Testobjektkommunikation einzugreifen. Zudem ist die Vorrichtung 1, insbesondere die jeweilige Testdurchführungseinheit 6, vorteilhafterweise in ein Energiemanagement des jeweiligen Testobjektes 2 integriert und daher in der Lage, Messaufgaben unabhängig von dessen Zustand auszuführen, beispielsweise auch Vorlauf- und/oder Nachlaufmessungen.

[0036] Die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 ist nach einer Konfiguration insbesondere ohne eine Ba-

ckendanbindung, d. h. ohne eine Anbindung an den zentralen Server 3, lauffähig und steuerbar. Damit ist die hier beschriebene Vorrichtung 1 das erste interaktive telemetrische Testsystem mit Interaktionsmöglichkeiten global über das Backend, d. h. über den zentralen Server 3, und lokal über die jeweilige Testdurchführungseinheit 6.

[0037] Die Vorrichtung 1 besitzt vorteilhafterweise ein intelligentes Energiemanagement in der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6. Es werden in der Vorrichtung 1 durch den Aufbau der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 vorteilhafterweise diverse Energiemodi unterstützt, die eine umfangreiche Nutzung mit hoher Flexibilität bei Messaufgaben bereitstellt.

[0038] Um eine energieeffiziente Nutzung sicherzustellen, sind Module und Schnittstellen der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 vorteilhafterweise separat zuschaltbar. So sind beispielsweise ein Prozessormodul, ein CAN-Busmodul und ein WLAN-Modul nur in einem laufenden Betrieb aktiv und während eines Stromspar- und Standby-Betriebs inaktiv, während ein LTE/GPS-Modul im laufenden Betrieb und temporär auch im Stromsparbetrieb aktiv und nur im Standby-Betrieb inaktiv ist und ein Bluetooth-Modul im laufenden Betrieb und im Stromspar- und Standby-Betrieb aktiv ist.

[0039] Im laufenden Betrieb ist die Vorrichtung 1, insbesondere die jeweilige Testdurchführungseinheit 6, somit voll einsatzbereit und alle Schnittstellen sind funktionsfähig. Im passiven Modus, d. h. im Stromsparbetrieb, ist die Schnittstelle für ein Starten über Bluetooth aktiv und zusätzlich kann temporär nach SMS-Botschaften abgefragt werden und so ein Start der Vorrichtung 1, insbesondere der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6, ausgelöst werden. Dadurch sind eine Vorlaufmessung und ein Fernwecken möglich.

[0040] Im Standby-Betrieb wird ein Low-Power-Modus verwendet, d. h. ein Modus mit geringem Energieverbrauch. Dieser Modus wird durch Entfernen eines so genannten Knochens oder durch eine niedrige Spannung einer Fahrzeugbatterie des Testobjektes 2 ausgelöst. Als Knochen wird ein Batteriehauptschalter des Testobjektes 2, insbesondere des Testfahrzeugs, bezeichnet. Entfernen des Knochens bedeutet somit Öffnen des Hauptschalters und somit vollständiges Abschalten des Testobjektes 2.

[0041] Aus diesen Betriebsmodi und flexiblen Betriebszuständen lassen sich verschiedene Funktionen realisieren, beispielsweise eine Vorlaufmessung durch Wecken der Testdurchführungseinheit 6 über Bluetooth oder SMS oder durch Start über den CAN-Bus 11, ein zeitgesteuerter Start, insbesondere über eine Echtzeituhr (RTC = Real Time Clock) in der Testdurchführungseinheit 6, eine Nachlaufmessung, beispielsweise durch eine Detektion einer Bus-Ruhe des jeweiligen CAN-Busses 11 und/oder durch eine variable Nachlaufzeit, eine vollständige Aufzeichnung der CAN-Bus-Kommunikation, möglich mit mehreren CAN-Bussen 11 gleichzeitig, ereignisbasierte Zeitschriebe, eine Batteriespannungsüberwachung, so dass bei niedriger Batteriespannung in

den Niedrigenergiemodus, d. h. in den Modus mit geringem Energieverbrauch, gewechselt werden kann, und verschiedene Energiemodi, beispielsweise aktiv, passiv und der Modus mit geringem Energieverbrauch. Eine Bootzeit der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6, d. h. bis zu deren vollständiger Einsatzbereitschaft, beträgt beispielsweise lediglich 30 Sekunden.

[0042] Die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 weist eine geringe Leistungsaufnahme auf, beispielsweise bei einer Betriebsspannung von 12 V im ausgeschalteten Zustand keine Leistungsaufnahme, im Standby-Betrieb 0,05 W, im Ruhezustand 0,1 W und in der Betriebsphase 7,5 W.

[0043] Die Testdurchführungseinheiten 6 weisen, wie bereits beschrieben, vorteilhafterweise das intelligente Energiemanagement auf, mittels welchem die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 in den passiven Modus versetzt wird, der Verbrauch reduziert wird und ein Fernwecken mit Bluetooth und SMS bereitgestellt wird. Dabei beträgt der Stromverbrauch beispielsweise ca. 10 mA. Eine 90 Ah 12V Batterie eines als Fahrzeug ausgebildeten Testobjektes 2 würde somit erst in 9000 Stunden, d. h. in ca. 375 Tagen, vollständig entladen werden.

Um ein Tiefentladen der Batterie zu vermeiden, versetzt sich die Testdurchführungseinheit 6 in den Standby-Modus, wenn die Batteriespannung unter einen definierten Wert fällt. Gerade bei Testobjekten 2, welche als Entwicklungsfahrzeuge einen hohen Leistungsbedarf für Messtechnik und prototypische Steuergeräte-Softwarestände aufweisen, die einen Ruhemodus nicht immer sicherstellen, ist diese Funktionalität besonders vorteilhaft. Die Testdurchführungseinheit 6 kann somit im Falle einer tiefentladenen Batterie als mögliche Fehlerquelle ausgeschlossen werden. Damit sind die Vorrichtung 1 und deren jeweilige Testdurchführungseinheit 6 auch geeignet, die Knochenposition, d. h. die Position des Batteriehauptschalters, in als Entwicklungsfahrzeug ausgebildeten Testobjekten 2 zu erfassen. Bei Kundenfahrzeugen als Testobjekt 2 ist das intelligente Energiemanagement ebenfalls notwendig, um ein Fehlverhalten im Feld, ohne die Beeinflussung des Energiebordnetzes, zu detektieren.

[0044] Wie bereits erwähnt, ermöglicht die Vorrichtung 1, insbesondere die jeweilige Testdurchführungseinheit 6, auch eine Vorlaufmessung. Eine solche Vorlaufmessung startet mit einer ersten CAN-Botschaft nach einer Busruhe des CAN-Busses 11. Das Aufwachen aus der Busruhe geschieht durch ein aktives Eingreifen eines Testverantwortlichen, d. h. der den Test durchführenden Testperson 7, beispielsweise durch Aktivieren einer Zündung des als Fahrzeug ausgebildeten Testobjektes 2. Ziel ist es, einen Aufwachvorgang bis zum Übergang zu einem kontinuierlichen CAN-Bus-Verkehr aufzuzeichnen. Bei der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 kann eine solche Vorlaufmessung beispielsweise auf zwei Arten initiiert werden. Das Fernwecken ist beispielsweise über eine Bluetooth-Verbindung mittels eines Programms auf einem, insbesondere mobilen, Endgerät, insbesondere

auf einem Mobiltelefon, und des Weiteren beispielsweise per SMS möglich.

[0045] Für das Wecken über Bluetooth kann mittels des Programms, beispielsweise auf dem Mobiltelefon, nach der entsprechenden Testdurchführungseinheit 6 gesucht und ein Koppelungsvorgang gestartet werden. Im Anschluss ist ein Start der Testdurchführungseinheit 6 möglich.

[0046] Beim Starten mittels SMS wird die SMS mit definiertem Inhalt nach deren Empfang verifiziert und die Testdurchführungseinheit 6 gestartet.

[0047] Die Testdurchführungseinheit 6 ermöglicht des Weiteren eine Überwachung des CAN-Busses 11 und kann ein Wake-Up des CAN-Busses 11, d. h. ein Starten einer Datenübertragung auf dem CAN-Bus 11, erkennen. Entsprechend der Konfiguration startet die Testdurchführungseinheit 6 nach dem Wake-Up des CAN-Busses 11 oder wartet, bis eine definierte CAN-Botschaft empfangen wurde.

[0048] Des Weiteren ermöglicht die Vorrichtung 1, insbesondere deren jeweilige Testdurchführungseinheit 6, auch eine Nachlaufmessung, wie bereits erwähnt. Diese wird in einem laufenden Fahrzeugbetrieb des Testobjekts 2 ausgelöst. Es müssen alle CAN-Bus-Nachrichten bis zum Eintritt der Busruhe aufgezeichnet werden. Die Busruhe wird durch Eingreifen des Testverantwortlichen, d. h. der den Test durchführenden Testperson 7, angestoßen, indem er beispielsweise die Zündung des Fahrzeugs ausstellt und die Steuergeräte über den Nachlauf in die Busruhe gehen.

[0049] Es können mehrere Szenarien zum Herunterfahren gewählt werden. Beispielsweise ist eine variable Nachlaufzeit vorgesehen, d. h. nach Ablauf dieser Zeit wird die Testdurchführungseinheit 6 in den Passiv-Modus versetzt. Alternativ wird beispielsweise der Eintritt der Busruhe ermittelt, nach welcher die Testdurchführungseinheit 6 gezielt in den Ruhezustand versetzt wird.

[0050] Des Weiteren kann eine Dauerlaufmessung durchgeführt werden. Dabei wird ein jeweiliger vorgegebener Betriebszustand des Testobjekts 2 mittels eines Dauerlaufskripts eingestellt und daraus resultierende Messwerte ausgelesen. Eine solche Dauerlaufmessung dauert beispielsweise etwa 90 Sekunden. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen, die keine Eingabe- und Ausgabeeinheit 8 in der Testdurchführungseinheit 6 aufweisen, wird davon eine signifikante Zeit von beispielsweise zehn Sekunden für Ausgaben auf einem Kombi-Instrument des Fahrzeugs aufgewendet. Diese Ausgaben können bei der hier beschriebenen Lösung mittels der Eingabe- und Ausgabeeinheit 8 der Testdurchführungseinheit 6 direkt und ohne Verzögerung dargestellt werden.

[0051] Da ein Arbeitsspeicher der Testdurchführungseinheit 6 durch die Dauerlaufmessung beispielsweise weniger als 10% ausgelastet wird, sind komplexere Skripte für die Dauerlaufmessung möglich. Ein interner Speicherplatz für die Resultate wird beispielsweise durch eine verbaute Speicherkarte, zum Beispiel SD-Speicher-

karte, bestimmt und beträgt beispielsweise in einem Basis-Auslieferungszustand ca. 30 GB Speicherplatz, was etwa 6.500 Logdateien entspricht. Beispielsweise durch eine SSD-Steckkarte lässt sich dieser Speicher beliebig erweitern.

[0052] Die Vorrichtung 1, insbesondere die Testdurchführungseinheit 6, ermöglicht des Weiteren, wie bereits erwähnt, eine vollständige Aufzeichnung der CAN-Bus-Kommunikation. Eine solche Überwachung (CAN-Trace) für ein Highspeed-CAN bei 50% Buslast erzeugt etwa 600 MB Messdaten pro Stunde. Dabei müssen im Schnitt 1000 CAN-Botschaften pro Sekunde verarbeitet werden. Die Testdurchführungseinheit 6 besitzt vorteilhafterweise fünf CAN-Schnittstellen, die alle für die vollständige Aufzeichnung der CAN-Bus-Kommunikation verwendet werden können. Zur Sicherstellung der Aufnahme des CAN-Traces, d. h. der vollständigen Aufzeichnung der CAN-Bus-Kommunikation, ist vorteilhafterweise ein wechselbares Speichermedium zur temporären Speicherung verbaut. Beispielsweise stehen vier Prozessorkerne zur Verfügung.

[0053] Die Vorrichtung 1, insbesondere die Testdurchführungseinheit 6, ermöglicht des Weiteren, wie bereits erwähnt, ereignisbasierte Zeitschriebe. Es können automatisiert Zustände, d. h. Ereignisse, erkannt und entsprechend die Messdatenverläufe nach dem Ereignis zwischengespeichert und für eine Auswertung bereitgestellt werden. Ereignisse können beispielsweise eine Überschreitung oder Unterschreitung eines vorgegebenen Grenzwertes oder eine Betätigung einer Bedieneinheit, beispielsweise eines Schalters oder einer Taste, des Testobjekts 2 sein. Auch andere Ereignisse zur Auslösung eines solchen ereignisbasierten Zeitschriebs sind möglich.

[0054] Bei der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 kann eine Interaktion über die Eingabe- und Ausgabeeinheit 8 erfolgen, welche vorteilhafterweise als ein integriertes Touch-Display, d. h. als berührungssensitive Anzeigeeinheit, ausgebildet ist. Damit können verschiedene Testaufgaben TA, insbesondere Messaufgaben, ausgewählt, gestartet, beendet und Statusmeldungen visualisiert werden. Eine weitere Interaktion ist über das Programm beispielsweise auf dem Mobiltelefon möglich. Ebenfalls können Statusmeldungen beispielsweise über ein Web-Frontend dargestellt werden. Messergebnisse können über die Eingabe- und Ausgabeeinheit 8 oder über das Mobiltelefon direkt nach der erfolgreichen Ausführung für die Testperson 7 visualisiert werden. Über die berührungssensitive Anzeigeeinheit ist eine Nutzung der Testdurchführungseinheit 6 in Fahrzeugen während der Fahrt in den meisten Ländern legal und bequem möglich.

[0055] Im Backend, d. h. im zentralen Server 3 der Vorrichtung 1, können verschiedene Testaufgaben TA erstellt und auf verschiedene Testdurchführungseinheiten 6 verteilt werden. Hierzu werden diese über das Frontend, d. h. über die Benutzereinrichtung 4, konfiguriert und auf die Testdurchführungseinheiten 6 ausgerollt. Ein

jeweiliger Teststart kann auf verschiedene Weise ausgelöst werden.

Des Weiteren können bei dieser Vorrichtung 1 auch mehrere Testaufgaben TA auf eine Testdurchführungseinheit 6 übertragen werden. Die den jeweiligen Test durchführende Testperson 7, beispielsweise ein Testingenieur, hat definierte Eingriffe zur Testauswahl, für Testparameter und zum Auslösen des jeweiligen Tests über die vorteilhafterweise als berührungssensitive Anzeigeeinheit ausgebildete Eingabe- und Ausgabeeinheit 8. Zudem können während der Testausführung ein Teststatus und eine direkte Rückmeldung zum Ausführungsstatus angezeigt werden.

[0056] Die Vorrichtung 1 und deren Testausführungseinheiten 6 ermöglichen es somit, eine Vielfalt an Testaufgaben TA in der jeweiligen Testausführungseinheit 6 vorzuhalten, wobei der jeweiligen Testperson 7 eine Wahl-, Auslöse- und Informationsmöglichkeit überlassen wird. Damit ermöglicht die Vorrichtung 1 ein hierarchisch gestuftes Bedien- und Nutzungskonzept, welches zwischen einem Administrator, backendseitigen Nutzern, welche über die Benutzereinrichtung 4 auf den zentralen Server 3 zugreifen können, und Testpersonen 7, beispielsweise Testingenieuren, unterscheidet und diesen unterschiedliche Rechte bezüglich Testerstellung, -bedatung, -auswahl, -ausführung und -information erlaubt. Darüber hinaus werden sensible Informationen, wie Datenbasen oder Rohdaten der Testausführungen, auf der jeweiligen Testdurchführungseinheit 6 der Testperson 7 verborgen.

[0057] Die Testdurchführungseinheiten 6 weisen, wie bereits erwähnt, vorteilhafterweise einen modularen Aufbau auf, insbesondere bezüglich der Hardware. Dadurch wird beispielsweise auch eine Anpassung der Testdurchführungseinheiten 6 an verschiedene Länder und deren jeweilige Erfordernisse auf einfache und kostengünstige Weise ermöglicht. Durch den modularen Aufbau kann die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 jederzeit leicht beispielsweise an länderspezifische Mobilfunkstandards durch Tausch der Mobilfunkhardware angepasst werden. Darüber hinaus unterstützt die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 vorteilhafterweise bereits den Mobilfunkstandard 4G (LTE), wobei durch das Modulkonzept auch eine Nachrüstung auf neuere, beispielsweise zukünftig eingeführte, Standards möglich ist. Zudem weist die jeweilige Testdurchführungseinheit 6 vorteilhafterweise weitere interne Schnittstellen für Hardwareerweiterungen auf.

Bezugszeichenliste

[0058]

- | | | |
|---|---------------------------------------|----|
| 1 | Vorrichtung | |
| 2 | Testobjekt | 55 |
| 3 | Server | |
| 4 | Benutzereinrichtung | |
| 5 | kabellose Datenübertragungsverbindung | |

- | | |
|----|-----------------------------|
| 6 | Testdurchführungseinheit |
| 7 | Testperson |
| 8 | Eingabe- und Ausgabeeinheit |
| 9 | OBD-Schnittstelle |
| 10 | Messkupplung |
| 11 | CAN-Bus |

TA Testaufgabe

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Testen von Testobjekten (2), umfassend einen zentralen Server (3), welcher mit einer Benutzereinrichtung (4) verbunden ist, und eine Mehrzahl von mit jeweils einem Testobjekt (2) verbindbaren oder verbundenen Testdurchführungseinheiten (6), welche zumindest zeitweise über eine kabellose Datenübertragungsverbindung (5) mit dem zentralen Server (3) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Testdurchführungseinheiten (6) jeweils eine Eingabe- und Ausgabeeinheit (8) aufweisen.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabe- und Ausgabeeinheit (8) als eine berührungssensitive Anzeigeeinheit ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Testdurchführungseinheiten (6) jeweils ein Energiemanagement aufweisen.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Module und/oder Schnittstellen der jeweiligen Testdurchführungseinheit (6) separat zuschaltbar und abschaltbar sind.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der jeweiligen Testdurchführungseinheit (6) eine Vorlaufmessung und/oder Nachlaufmessung am jeweiligen Testobjekt (2) durchführbar ist.

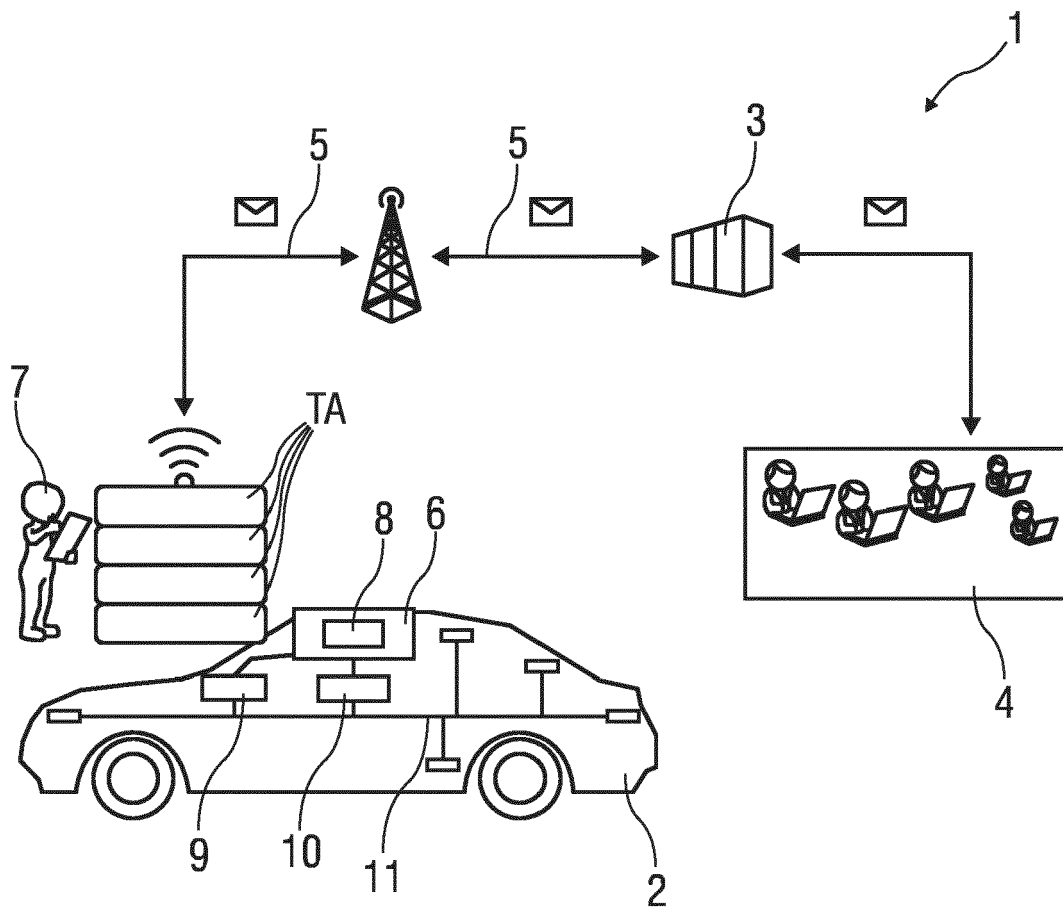


FIG 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 3589

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 330 499 B1 (CHOU PAUL BAO-LUO [US] ET AL) 11. Dezember 2001 (2001-12-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 12 * * * Spalte 8, Zeile 64 - Spalte 9, Zeile 59 *	1-5	INV. G07C5/00
X	US 2010/262335 A1 (BROZOVICH ROY STEVEN [US]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absätze [0047] - [0053] * * Absätze [0058] - [0066] *	1-5	
X	DE 10 2006 019972 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 8. November 2007 (2007-11-08) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absätze [0006] - [0011] * * Absätze [0016] - [0023] *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2019	Prüfer Buron, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 16 3589

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 6330499 B1	11-12-2001	KEINE	
15	US 2010262335 A1	14-10-2010	EP 1845494 A2	17-10-2007
			US 2007244611 A1	18-10-2007
			US 2010262335 A1	14-10-2010
20	DE 102006019972 A1	08-11-2007	DE 102006019972 A1	08-11-2007
			EP 2013060 A1	14-01-2009
			US 2009204287 A1	13-08-2009
			WO 2007124839 A1	08-11-2007
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 102015012524 A1 [0003]