



(10) **AT 517836 B1 2017-05-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50987/2015 (51) Int. Cl.: **G01M 15/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 19.11.2015 **G01M 15/02** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2017 **G01M 13/02** (2006.01)
G01M 17/00 (2006.01)
G01M 17/007 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102009034555 A1
AT 507938 B1
WO 2015011251 A1

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)
(72) Erfinder:
Merl Reinhard
8111 Gratwein-Straßengel (AT)
(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
Wien (AT)

(54) **Verfahren und Prüfstand zum Durchführen eines Prüfversuchs für einen Prüfling**

(57) Um auf einfache Weise die realitätsnahe Überprüfung eines Fahrzeugs oder eines Teilsystems des Fahrzeugs mit einer Steuereinheit, die Sensorwerte (SWi) einer Messgröße (MGi) verarbeitet, auf einem Prüfstand unter Berücksichtigung des Fahrdynamikzustandes zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Steuereinheit (11) zur Durchführung des Prüfversuchs in einen Prüfmodus geschaltet wird, Rechenwerte (RWi) derselben Messgröße (MGi) in einer Simulationseinheit (23) berechnet werden und die Rechenwerte (RWi) der Messgröße (MGi) der Steuereinheit (11) zusätzlich zu den erfassten Sensorwerten (SWi) der Messgröße (MGi) zugeführt werden und die Steuereinheit (11) im Prüfmodus die erfassten Sensorwerte (SWi) der Messgröße (MGi) ignoriert und die Plausibilisierung der Rechenwerte (RWi) der Messgrößen (MGi) unterlässt.

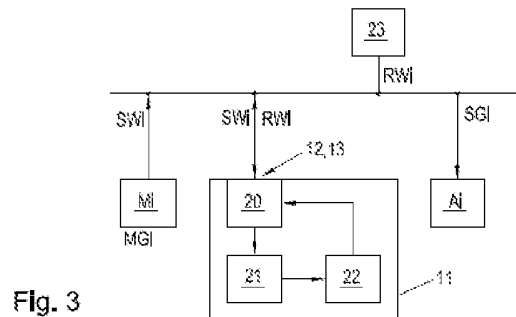


Fig. 3

AT 517836 B1 2017-05-15

Beschreibung

VERFAHREN UND PRÜFSTAND ZUM DURCHFÜHREN EINES PRÜFVERSUCHS FÜR EINEN PRÜFLING

[0001] Die gegenständliche Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Prüfversuchs auf einem Prüfstand für einen Prüfling, wobei am Prüfling zumindest ein Messsensor angeordnet ist, der Sensorwerte einer Messgröße erfasst, die einer Steuereinheit des Prüflings zugeführt werden und in der die erfassten Sensorwerte der Messgröße in Abhängigkeit einer Plausibilisierung zum Steuern einer Funktion des Prüflings verarbeitet werden. Weiters betrifft die Erfindung einen entsprechenden Prüfstand und eine Steuereinheit eines Fahrzeugs zum Durchführen des Verfahrens.

[0002] In der Entwicklung von Fahrzeugen oder Fahrzeugkomponenten kommen oftmals Antriebsstrangprüfstände oder Prüfstände für Gesamtfahrzeuge zum Einsatz. Bei einem Antriebsstrang wird der Antriebsstrang am Prüfstand angeordnet und mit einer oder mehreren Belastungsmaschinen (Dynamometer) verbunden. Das Antriebsaggregat des Antriebsstranges, z.B. ein Verbrennungsmotor und/oder ein Elektromotor, arbeitet dann am Prüfstand gegen die Belastungsmaschine, um verschiedene Belastungszustände zu testen. Ein solcher Antriebsstrangprüfstand ist beispielsweise aus der DE 10 2008 041 883 A1 bekannt. Ein Prüfstand für ein Gesamtfahrzeug kann ein herkömmlicher Rollenprüfstand sein, bei dem die angetriebenen Fahrzeugräder auf Prüfrollen, die von einer Belastungsmaschine angetrieben werden, angeordnet sind. Ein solcher klassischer Rollenprüfstand ist z.B. aus der DE 100 51 353 A1 oder der WO 2009/121805 A1 bekannt. Es sind aber auch Prüfstände bekannt, insbesondere für Allradfahrzeuge, wo die Fahrzeugräder entfernt werden und an den Radnaben direkt, oder über spezielle Prüfräder, Belastungsmaschinen befestigt werden. Ein solcher Prüfstand ist beispielsweise aus der DE 10 2010 017 198 A1 oder der AT 512 428 B1 bekannt. Auf solchen Prüfständen kann eine reale Straßenfahrt des Fahrzeugs in Form eines Prüfversuchs sehr realitätsnah nachgebildet werden, um ein bestimmtes Verhalten des Fahrzeugs zu prüfen.

[0003] In modernen Fahrzeugen kommt in der Regel ein Verbund von Steuergeräten zum Einsatz, die verschiedene Funktionen des Fahrzeugs überwachen und steuern. Die Steuergeräte sind dabei über einen Fahrzeugbus, wie ein CAN-Bus, miteinander verbunden und tauschen untereinander auch Daten, wie beispielsweise Mess- oder Steuergrößen, aus. Hierbei kann es auch vorkommen, dass ein erstes Steuergerät von einem zweiten Steuergerät erhaltene Mess- oder Steuergrößen plausibilisiert, gegebenenfalls auch mit weiteren erhaltenen Mess- und/oder Steuergrößen. Erscheinen die erhaltenen Mess- oder Steuergrößen nicht plausibel wird ein Fehlerzustand eingenommen, der normalerweise nur einen eingeschränkten Betrieb des Fahrzeugs ermöglicht. Auf einem Prüfstand ist es aber oftmals so, dass nicht alle benötigten oder erwarteten Mess- oder Steuergrößen verfügbar oder plausibel sind. Ein Beispiel dafür ist, wenn nicht alle Achsen des Fahrzeugs angetrieben werden, wie es beispielsweise oftmals auf einem Rollenprüfstand der Fall ist. Viele Steuergeräte überwachen jedoch mit diversen Messsensoren Messgrößen aller Fahrzeugachsen. Wird dabei eine rotierende und eine stillstehende Achse detektiert, was nicht plausibel ist, dann führt das in Regelfall zu einem Fehlerzustand, der normalerweise nur einen eingeschränkten Betrieb des Fahrzeugs ermöglicht.

[0004] Auf einem Prüfstand ist ein solcher Fehlerzustand im Normalfall unerwünscht, da am Prüfstand ja die normale Funktionalität des Fahrzeugs getestet werden soll.

[0005] Um dem vorzubeugen ist z.B. schon bekannt, die Steuergeräte des Fahrzeugs in einen speziellen Prüfmodus zu schalten, in dem bestimmte Steuergeräte deaktiviert werden oder Messgrößen bestimmter im Fahrzeug verbauter Sensoren ignoriert werden. Die DE 10 2007 025 125 B3 beschreibt z.B. einen Rollenmodus bei dem eine Wankstabilisierungssteuereinrichtung ausgeschaltet wird und die Auswertung eines Längsbeschleunigungssignals, sowie einer Achsschlupffunktion, in der Getriebesteuerungseinrichtung deaktiviert wird. Realitätsnahe Prüfläufe, in denen der Fahrdynamikzustand des Fahrzeugs einfließen soll, lassen sich so aber

nicht realisieren. Damit kann eher eine einfache Überprüfung des Fahrzeugs, wie beispielsweise in einer Werkstatt oder am Ende einer Fertigung (die sogenannte Bandendeüberprüfung), realisiert werden.

[0006] Bei modernen Fahrzeugen wird häufig aber auch der Fahrdynamikzustand, insbesondere Beschleunigungen, wie Quer- oder Längsbeschleunigungen oder Gierraten, ausgewertet und zur Steuerung des Fahrzeugs oder von Teilsystemen des Fahrzeugs genutzt. Beispielhaft seien hier diverse Fahrassistenzsysteme, wie beispielsweise eine Fahrdynamikregelung ESP, oder die Momentenverteilung in Abhängigkeit vom Beschleunigungszustand in einem Allradsystem genannt. Auf einem Prüfstand fehlen aber naturgemäß solche Beschleunigungen, da das Fahrzeug, bzw. allgemein der Prüfling, während der Durchführung des Prüflaufs am Prüfstand still steht. Funktionen des Fahrzeugs, die vom Fahrdynamikzustand beeinflusst werden, lassen sich daher nicht ohne weiteres am Prüfstand testen.

[0007] Auch hierfür wurden schon Lösungen vorgeschlagen, wie beispielsweise in der WO 2011/151240 A1 beschrieben. Dabei werden Größen des Fahrdynamikzustandes in einem Modell simuliert und durch Emulation einzelner Signale in die Fahrzeugelektronik rückgeführt. Die Steuergeräte des Fahrzeugs verarbeiten damit keine von einem Sensor erfassten Messgrößen, sondern in einer externen Simulation berechnete und rückgeführte Werte. Das Problem dabei ist, dass dazu die realen Sensoren am Prüfstand entfernt, oder anderweitig deaktiviert, werden müssen, da den Steuergeräten ansonsten widersprüchliche und konkurrierende Sensorsignale zugeführt werden, was im besten Fall aufgrund fehlender Plausibilität wiederum zu einem Fehlerzustand führt. Abgesehen davon ist dieses Vorgehen auch ausgesprochen aufwendig und auch daher nachteilig.

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der gegenständlichen Erfindung ein Verfahren, und einen entsprechenden Prüfstand, anzugeben, das auf einfache Weise die realitätsnahe Überprüfung eines Fahrzeugs oder eines Teilsystems des Fahrzeugs auf einem Prüfstand unter Berücksichtigung des Fahrdynamikzustandes ermöglicht. In gleicherweise ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Steuereinheit eines Fahrzeugs, die die Umsetzung des Verfahrens ermöglicht, anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem die Steuereinheit zur Durchführung des Prüfversuchs in einen Prüfmodus geschaltet wird, Rechenwerte derselben Messgröße in einer Simulationseinheit berechnet werden und die Rechenwerte der Messgröße der Steuereinheit zusätzlich zu den erfassten Sensorwerten der Messgröße zugeführt werden und die Steuereinheit im Prüfmodus die erfassten Sensorwerte der Messgröße ignoriert und die Plausibilisierung der Rechenwerte der Messgrößen unterlässt. Damit ist kein Eingriff in die Messsensoren am Prüfstand notwendig. Die Messsensoren liefern ihre erfassten Sensorwerte einfach an die Steuereinheit, die allerdings erkennt, dass die Sensorwerte nicht verarbeitet werden dürfen. Stattdessen werden die Rechenwerte derselben Messgröße verarbeitet, die allerdings nicht plausibilisiert werden, um möglichen Fehlerzuständen am Prüfstand durch nicht plausible Werte der Messgröße zu verhindern. Auf diese Weise kann am Prüfstand auf einfache Weise ein realitätsnaher Prüfversuch realisiert werden, der insbesondere auch einen Fahrdynamikzustand des Fahrzeugs berücksichtigen kann. Damit können Funktionen am Prüfstand geprüft werden, die ansonsten nicht ohne weiteres getestet werden könnten.

[0010] Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

[0011] Fig.1 ein Beispiel eines Prüfstandes mit einem Prüfling zum Durchführen eines Prüfversuchs,

[0012] Fig.2 und 3 erfindungsgemäße Ausgestaltungen einer Steuereinheit und deren Einbindung am Prüfstand

[0013] In Fig.1 ist ein Prüfstand 1 für einen Prüfling 2, hier ein Fahrzeug, in hinlänglich bekannter Anordnung dargestellt. Der Prüfling 2 umfasst ein Antriebsaggregat 3, hier z.B. einen Ver-

brennungsmotor, das über eine Kupplung 4 mit einem Getriebe 5 verbunden ist. Das Getriebe 5 ist mit einem Differenzial 6 verbunden, über das wiederum zwei Halbachsen 7a, 7b des Fahrzeugs 2 angetrieben werden. An den angetriebenen Halbachsen 7a, 7b des Fahrzeugs 2 sind Belastungsmaschinen 8a, 8b angeordnet. In gleicher Weise könnte als Prüfling 2 nur der Antriebsstrang vorgesehen sein, beispielsweise mit Verbrennungsmotor, Kupplung 4, Getriebe 5, Differenzial 6 und Halbachsen 7a, 7b, oder in beliebig anderer Konfiguration, insbesondere auch als Hybridantriebsstrang. Ebenso könnten die angetriebenen Fahrzeugräder auf Prüfstandrollen eines Rollenprüfstandes angeordnet sein.

[0014] Der Prüfling 2 umfasst weiters einen Fahrzeugbus 10, beispielsweise einen CAN-, LIN oder Flexray-Bus. Im Prüfling 2 sind ebenfalls in hinlänglich bekannter Weise eine Vielzahl von Messsensoren M_i , $i=1, \dots, x$ angeordnet, die jeweils Sensorwerte SW_i , $i=1, \dots, x$ bestimmter Messgrößen M_{Gi} , $i=1, \dots, x$ erfassen. In Fig. 1 sind Messsensoren M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 und M_6 dargestellt. Zusätzlich sind im Prüfling 2 auch eine Vielzahl von Steuereinheiten 11, beispielsweise eine Motorsteuereinheit ECU, eine Getriebesteuereinheit TCU und eine Fahrdynamikregelung ESP, vorgesehen, die in Fig.1 nur aus Gründen der Übersichtlichkeit außerhalb des Prüflings 2 dargestellt sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel übertragen die Messsensoren M_i die erfassten Sensorwerte SW_i der Messgrößen M_{Gi} über den Fahrzeugbus 10. Vom Fahrzeugbus 10 können die Steuereinheiten 11, und gegebenenfalls auch andere Einheiten des Fahrzeugs 2, die Sensorwerte SW_i der Messgrößen M_{Gi} auslesen und zur Durchführung einer bestimmten, vorgesehenen Funktion, beispielsweise das Einstellen einer Drosselklappenstellung oder Einspritzmenge des Verbrennungsmotors, oder ein Gangwechsel, oder ein Bremsengriff, usw., verarbeiten. In gleicher Weise übertragen die Steuereinheiten 11 im gezeigten Ausführungsbeispiel Steuergrößen SG_i , $i=1, \dots, y$ für bestimmte Fahrzeugkomponenten über den Fahrzeugbus 10, von dem die Fahrzeugkomponenten die Steuergrößen SG_i auslesen und verarbeiten. Es könnte aber auch vorgesehen sein, dass bestimmte Messsensoren M_i direkt mit bestimmten Steuereinheiten 11 und/oder bestimmte Steuereinheiten 11 direkt mit zugehörigen Fahrzeugkomponenten verbunden sind und nicht über den Fahrzeugbus 10.

[0015] In Fig.1 sind nur beispielhaft einige Messsensoren M_i und Steuereinheiten 11 dargestellt. Selbstverständlich können in einem Fahrzeug viele weitere und/oder auch andere Messsensoren M_i und Steuereinheiten 11 vorgesehen sein, was für die nachfolgende Beschreibung der Erfindung aber unerheblich ist.

[0016] Zusätzlich ist am Prüfstand 1 eine Prüfstandautomatisierungseinheit 15 vorgesehen, die den Prüflauf am Prüfstand 1 steuert. Die Prüfstandautomatisierungseinheit 15 steuert insbesondere die Belastungsmaschine(n) 8a, 8b und auch den Prüfling 2, in Form des Fahrzeugs oder einer Fahrzeugkomponente. Dazu kann die Prüfstandautomatisierungseinheit 15 mit den Belastungsmaschinen 8a, 8b verbunden sein. Ebenso ist die Prüfstandautomatisierungseinheit 15 zu diesem Zweck mit dem Prüfling 2 verbunden, beispielsweise über eine herkömmliche Fahrzeugdiagnoseschnittstelle 12, die wiederum mit dem Fahrzeugbus 10 verbunden ist. Die Prüfstandautomatisierungseinheit 15 könnte auch mit anderen Aktoren am Prüfstand 1, wie beispielsweise mit einem Fahrroboter zum Betätigen der Pedale, der Lenkung oder des Getriebes, verbunden sein. Die Prüfstandautomatisierungseinheit 15 kann aber auch über den Fahrzeugbus 10 Steuerbefehle an die jeweiligen Steuereinheiten 11 übertragen, wie beispielsweise eine Fahrpedalstellung an die Motorsteuereinheit ECU.

[0017] In einem Fahrzeug erwartet jede Steuereinheit 11 bestimmte Messgrößen M_{Gi} . Bleiben diese Messgrößen M_{Gi} während des Betriebs des Fahrzeugs aus, so wird von einem Fehlerzustand ausgegangen. Ebenso ist es üblich, dass die Steuereinheiten 11 erhaltene Sensorwerte SW_i von Messgrößen M_{Gi} in einem Normalmodus der Steuereinheit 11 plausibilisieren (im Sinne von auf Richtigkeit oder Vertrauenswürdigkeit prüfen), gegebenenfalls auch unter Zuhilfenahme von anderen Sensorwerten anderer Messgrößen M_{Gi} . Als Beispiel sei eine plausible Kombination aus den Signalen eines Beschleunigungssensors, des Lenkwinkels und der Fahrzeug-Giertrate genannt. Eine Plausibilisierung kann für jede Messgröße M_{Gi} unterschiedlich ablaufen. Allgemein weiß man aber von welchen anderen Messgrößen M_{Gi} und/oder Steuergrößen SG_i eine bestimmte Messgröße abhängig ist und welche Sensorwerte SW_i die Mess-

größe MG_i, gegebenenfalls in Abhängigkeit anderer Messgrößen MG_i oder Steuergrößen SG_i, einnehmen kann. Die Plausibilisierung ist normalerweise fix in der Steuereinheit 11 implementiert. Kann ein Sensorwert SW_i nicht plausibilisiert werden, löst auch das in der Regel einen Fehlerzustand aus. Solche Fehlerzustände sind während der Prüfung des Fahrzeugs 2 am Prüfstand 1 unerwünscht, weil das eine realitätsnahe Prüfung des Fahrzeugs 2, zumindest für bestimmte Funktionen des Fahrzeugs 2, unmöglich macht oder erschwert.

[0018] Insbesondere fehlen am Prüfstand naturgemäß Messgrößen MG_i des Fahrdynamikzustandes des Prüflings 2, also vor allem aktuelle Beschleunigungen, wie Längs- Querbeschleunigung, Gierrate, die mit einer Anzahl von Messsensoren M₆ für die Fahrdynamik erfasst werden. Aber auch Messgrößen MG_i von Fahrzeugsteuereinrichtungen, wie z.B. ein Lenkeinschlag, fehlen typischerweise am Prüfstand 1. In gleicher Weise können auch Messgrößen MG₁, MG₂, z.B. Drehzahlen, von Messsensoren M₁, M₂ von nicht angetriebenen Achsen des Fahrzeugs 2 fehlen. Solche fehlenden Sensorwerte SW_i bestimmter Messgrößen MG_i führen im Verbund der Steuereinheiten 11 aber zu Problemen oder zu einem nicht erwünschten Verhalten. Beispielsweise reagiert eine Fahrdynamikregelung ESP bei einer Geradeausfahrt (Lenkeinschlag Null) anders, als bei einem bestimmten Lenkeinschlag. Eine Drehzahl Null einer Achse kann der Fahrdynamikregelung ESP ein blockierendes Rad signalisieren, mit einer entsprechenden unerwünschten Reaktion der Fahrdynamikregelung ESP am Prüfstand 1. Bestimmte Funktionen des Prüflings 2 können am Prüfstand 1 ohne entsprechende Messgrößen MG_i überhaupt nicht geprüft werden. Beispielsweise Funktionen, die vom Fahrdynamikzustand des Fahrzeugs 2 abhängig sind, wie beispielsweise eine Fahrdynamikregelung ESP, eine Momentenverteilung in einem Allradfahrzeug oder die Steuerung eines Hybridantriebsstranges, lassen sich aus diesen Gründen auf einem herkömmlichen Prüfstand 1 nicht ohne weiteres testen. Hier soll die Erfindung Abhilfe schaffen, wie nachfolgend beschrieben wird.

[0019] Im Ausführungsbeispiel nach Fig.2 erhält eine Steuereinheit 11 über einen Dateneingang 12 von einem damit verbundenen Messsensor M_i erfasste Sensorwerte SW_i einer bestimmten Messgröße MG_i. Der Dateneingang 12 kann ein Sensoreingang 24 sein, an dem der Messsensor M_i direkt angeschlossen werden kann. In einer Plausibilisierungseinheit 21 werden die Sensorwerte SW_i plausibilisiert und, falls plausibel, in einer Berechnungseinheit 22 gemäß einer vorgesehenen Funktion der Steuereinheit 11 verarbeitet. Die Steuereinheit 11 berechnet eine Steuergröße SG_i, die an einem Datenausgang 13 der Steuereinheit 11 ausgegeben werden kann. Der Datenausgang 13 kann ein Steuerausgang 25 der Steuereinheit sein, an dem ein zugeordneter Aktor A_i des Fahrzeugs 2 angeschlossen werden kann. Der Aktor A_i wird mit der ausgegebenen Steuergröße SG_i gesteuert. Die Plausibilisierungseinheit 21 und die Berechnungseinheit 22 könnten dabei natürlich auch in einer einzigen Einheit implementiert sein und können in Form von Hardware und/oder Software ausgeführt sein. Das Ausführungsbeispiel nach der Fig.3 entspricht dem der Fig.2 mit dem einzigen Unterschied, dass die Steuereinheit 11 über eine Kommunikationseinheit 20 an den Fahrzeugbus 10 angeschlossen ist und über den Fahrzeugbus 10 und die Kommunikationseinheit 20 die Sensorwerte SW_i empfängt und die Steuergrößen SG_i überträgt. Der Dateneingang 12 und der Datenausgang 13 der Steuereinheit 11 wird daher durch die Kommunikationseinheit 20 zur Anbindung der Steuereinheit 11 an den Fahrzeugbus 10 ausgebildet.

[0020] Liefert der Messsensor M_i keine oder für den Prüfversuch falsche Sensorwerte SW_i der Messgröße MG_i, was in der Plausibilisierungseinheit 21 festgestellt wird, könnte das den durchzuführenden Prüfversuch stören oder sogar unmöglich machen. Es ist daher erfindungsgemäß vorgesehen, dass in einer Simulationseinheit 23 berechnete Rechenwerte RW_i der Messgröße MG_i ermittelt werden. Die Simulationseinheit 23 kann dabei auch in der Prüfstandautomatisierungseinheit 15 implementiert sein. Das kann beispielsweise anhand einer Simulation der Bewegung des Fahrzeugs, die insbesondere den Fahrdynamikzustand des Fahrzeugs umfasst, nach den Vorgaben des Prüfversuchs erfolgen. Die Simulation kann beispielsweise anhand geeigneter Simulationsmodellen erfolgen und kann auch andere erfasste Sensorwerte SW_i, die beispielsweise über den Fahrzeugbus 10 übertragen werden, verarbeiten. Auf diese Weise können am Prüfstand 1 Rechenwerte RW_i von Messgrößen MG_i wie Beschleunigungen, Lenk-

einschlag, Raddrehzahlen, etc. ermittelt werden, die bei einer realen Fahrt des Fahrzeugs auftreten würden, die am Prüfstand 1 aber nicht erfasst werden können. Diese Rechenwerte RWi werden ebenfalls der Steuereinheit 11 über den Dateneingang 12 zugeführt. Vorzugsweise über den Fahrzeugbus 10, mit dem die Simulationseinheit 23 verbunden ist, und der Kommunikationseinheit 20. Die Rechenwerte RWi könnten der Steuereinheit 11 aber auch direkt über einen vorgesehenen zweiten Sensoreingang 26 der Steuereinheit 11 als Dateneingang 12 zugeführt werden, wie in Fig.2 angedeutet. Das würde aber eine direkte Verbindung der Simulationseinheit 23 mit dem zweiten Sensoreingang 24 notwendig machen. Die Steuereinheit 11 erhält damit gleichzeitig mit dem Messsensor Mi erfasste Sensorwerte SWi der Messgröße MG_i und berechnete Rechenwerte RWi derselben Messgröße MG_i. Derart konkurrierende und in der Regel widersprüchliche Werte derselben Messgröße MG_i würden in der Plausibilitätsprüfung in der Plausibilisierungseinheit 21 auffallen und würden zu einem unerwünschten Fehlerzustand führen.

[0021] Um das zu verhindern, ist vorgesehen, dass die Steuereinheit 11 für den Prüfversuch am Prüfstand 1 in einen Prüfmodus geschaltet wird. Das kann beispielsweise durch eine vorgegebene, nur dem Fahrzeughersteller bekannte Kombination bestimmter Bedienelemente des Prüflings 2 oder durch Setzen eines bestimmten Codierungswertes in einer Diagnosesoftware erfolgen. In gleicher Weise könnte das auch durch einen speziellen Befehl erfolgen, der von der Prüfstandautomatisierungseinheit 15 über die Fahrzeugdiagnoseschnittstelle 12 auf dem Fahrzeugbus 10 übertragen und von allen verbundenen Steuereinheiten 11 gelesen wird.

[0022] Im Prüfmodus ist die Steuereinheit 11 instruiert, für die Umsetzung der vorgesehenen Funktion der Steuereinheit 11 die vom Messsensor Mi erhaltenen Sensorwerte SWi der Messgröße MG_i zu ignorieren und stattdessen die Rechenwerte RWi der Messgröße MG_i für die Ermittlung der Steuergröße SG_i zu verarbeiten. Dazu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Rechenwerte RWi von der Simulationseinheit 23 in speziellen Nachrichten am Fahrzeugbus 10 übertragen werden, um der Steuereinheit 11 eine Unterscheidung der Sensorwerte SWi von den Rechenwerten RWi zu ermöglichen. Auf diese Weise ist es nicht notwendig, dass der Messsensor Mi vom Fahrzeugbus 10 oder von der Steuereinheit 11 abhängt oder anderweitig deaktiviert wird. Es sind damit keine Eingriffe am Prüfling 2 am Prüfstand 1 erforderlich.

[0023] Um möglichen in der Steuereinheit 11 vorgesehenen Plausibilisierungsüberprüfungen vorzubeugen, wird die Steuereinheit 11 im Prüfmodus gleichzeitig die Plausibilisierung der Rechenwerte RWi unterlassen und wird den erhaltenen Rechenwerten RWi vertrauen. „Unterlassen“ kann dabei bedeuten, dass eine Plausibilisierung überhaupt nicht durchgeführt wird, oder dass das Ergebnis der Plausibilisierung ignoriert wird. Würde die Steuereinheit 11 die Rechenwerte RWi der Messgröße MG_i beispielsweise mit anderen, real am Prüfstand 1 erfassten Sensorwerten SWi anderer Messgrößen MG_i (die z.B. am Fahrzeugbus 10 übertragen werden) plausibilisieren, dann könnten die Rechenwerte RWi einer solchen Überprüfung unter Umständen nicht stand halten, was wiederum zu einem Fehlerzustand führen könnte. Dem kann nun durch den Prüfmodus vorgebeugt werden.

[0024] Obwohl das erfindungsgemäße Vorgehen nur anhand einer Messgröße MG_i beschrieben wurde, kann das Verfahren natürlich gleichzeitig auf mehrere und auch verschiedene Messgrößen MG_i angewendet werden. Ebenso kann eine Steuereinheit 11 auch mehrere Sensorwerte SWi bzw. Rechenwerte RWi verarbeiten und/oder mehrere Steuergrößen SG_i berechnen und ausgeben.

[0025] Die Software der Steuereinheit 11 ist entsprechend anzupassen, um einen solchen Prüfmodus am Prüfstand 1 zu ermöglichen. Das kann auch in einer Serienversion der Steuereinheit 11, die in einem Serienfahrzeug zum Einsatz kommt, der Fall sein. Gegebenenfalls könnte auch vorgesehen sein, dass die Steuereinheit 11 oder die Software der Steuereinheit 11 am Prüfstand 1 einfach getauscht wird, um am Prüfstand 1 mit einer Steuereinheit 11 mit Prüfmodus arbeiten zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen eines Prüfversuchs auf einem Prüfstand (1) für einen Prüfling (2), wobei am Prüfling (2) zumindest ein Messsensor (Mi) angeordnet ist, der Sensorwerte (SWi) einer Messgröße (MGi) erfasst, die einer Steuereinheit (11) des Prüflings (2) zugeführt werden und in der die erfassten Sensorwerte (SWi) der Messgröße (MGi) in Abhängigkeit einer Plausibilisierung zum Steuern einer Funktion des Prüflings (2) verarbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (11) zur Durchführung des Prüfversuchs in einen Prüfmodus geschaltet wird, **dass** Rechenwerte (RWi) derselben Messgröße (MGi) in einer Simulationseinheit (23) berechnet werden und die Rechenwerte (RWi) der Messgröße (MGi) der Steuereinheit (11) zusätzlich zu den erfassten Sensorwerten (SWi) der Messgröße (MGi) zugeführt werden **und dass** die Steuereinheit (11) im Prüfmodus die erfassten Sensorwerte (SWi) der Messgröße (MGi) ignoriert und die Plausibilisierung der Rechenwerte (RWi) der Messgrößen (MGi) unterlässt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechenwerte (RWi) der Steuereinheit (11) über einen damit verbundenen Fahrzeugbus (10) zugeführt werden.
3. Prüfstand zum Durchführen eines Prüfversuchs mit einem Prüfling (2) mit einer Steuereinheit (11), wobei am Prüfling (2) zumindest ein Messsensor (Mi) angeordnet ist, der Sensorwerte (SWi) einer Messgröße (MGi) erfasst und der Steuereinheit (11) zuführt, wobei in der Steuereinheit (11) eine Plausibilisierungseinheit (21) vorgesehen ist, in der die Sensorwerte (SWi) in einem Normalmodus plausibilisiert werden, und die Steuereinheit (11) die erfassten Sensorwerte (SWi) der Messgröße (MGi) in Abhängigkeit der Plausibilisierung zum Steuern einer Funktion des Prüflings (2) verarbeitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuereinheit (11) zur Durchführung des Prüfversuchs ein Prüfmodus implementiert ist, **dass** am Prüfstand (1) eine Simulationseinheit (23) vorgesehen ist, die Rechenwerte (RWi) derselben Messgröße (MGi) berechnet und der Steuereinheit (11) zusätzlich zu den erfassten Sensorwerten (SWi) der Messgröße (MGi) zuführt **und dass** die Steuereinheit (11) im Prüfmodus die erfassten Sensorwerte der Messgröße (MGi) ignoriert und die Plausibilisierungseinheit (21) die Plausibilisierung der Rechenwerte der Messgröße (MGi) unterlässt.
4. Prüfstand nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (11) und die Simulationseinheit (23) mit einem Fahrzeugbus (10) verbunden sind und die Simulationseinheit (23) die Rechenwerte (RWi) der Messgröße (MGi) über einen Fahrzeugbus (10) an die Steuereinheit (11) überträgt.
5. Steuereinheit eines Fahrzeugs mit einem Dateneingang (12), über den im Betrieb des Fahrzeugs ein mit einem Messsensor (Mi) des Fahrzeugs erfasster Sensorwert (SWi) einer Messgröße (MGi) zuführbar ist, wobei in der Steuereinheit (11) eine Plausibilisierungseinheit (21) vorgesehen ist, in der die Sensorwerte (SWi) in einem Normalmodus plausibilisiert werden, und die Steuereinheit (11) die erfassten Sensorwerte (SWi) der Messgröße (MGi) in Abhängigkeit der Plausibilisierung zu einer Steuergröße (SGi) zum Steuern einer Funktion des Fahrzeugs oder einer Fahrzeugkomponente verarbeitet, und mit einem Datenausgang (13), über den im Betrieb des Fahrzeugs die Steuergröße (SGi) ausgebar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuereinheit (11) ein Prüfmodus implementiert ist, wobei die Steuereinheit (11) im Prüfmodus über den Dateneingang (12) zugeführte erfasste Sensorwerte (SWi) der Messgröße (MGi) ignoriert und über den Dateneingang (12) zugeführte berechnete Rechenwerte (RWi) derselben Messgröße (MGi) verarbeitet, ohne die Rechenwerte (RWi) der Messgröße (MGi) in einer Plausibilisierungseinheit (21) der Steuereinheit (11) zu plausibilisieren.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

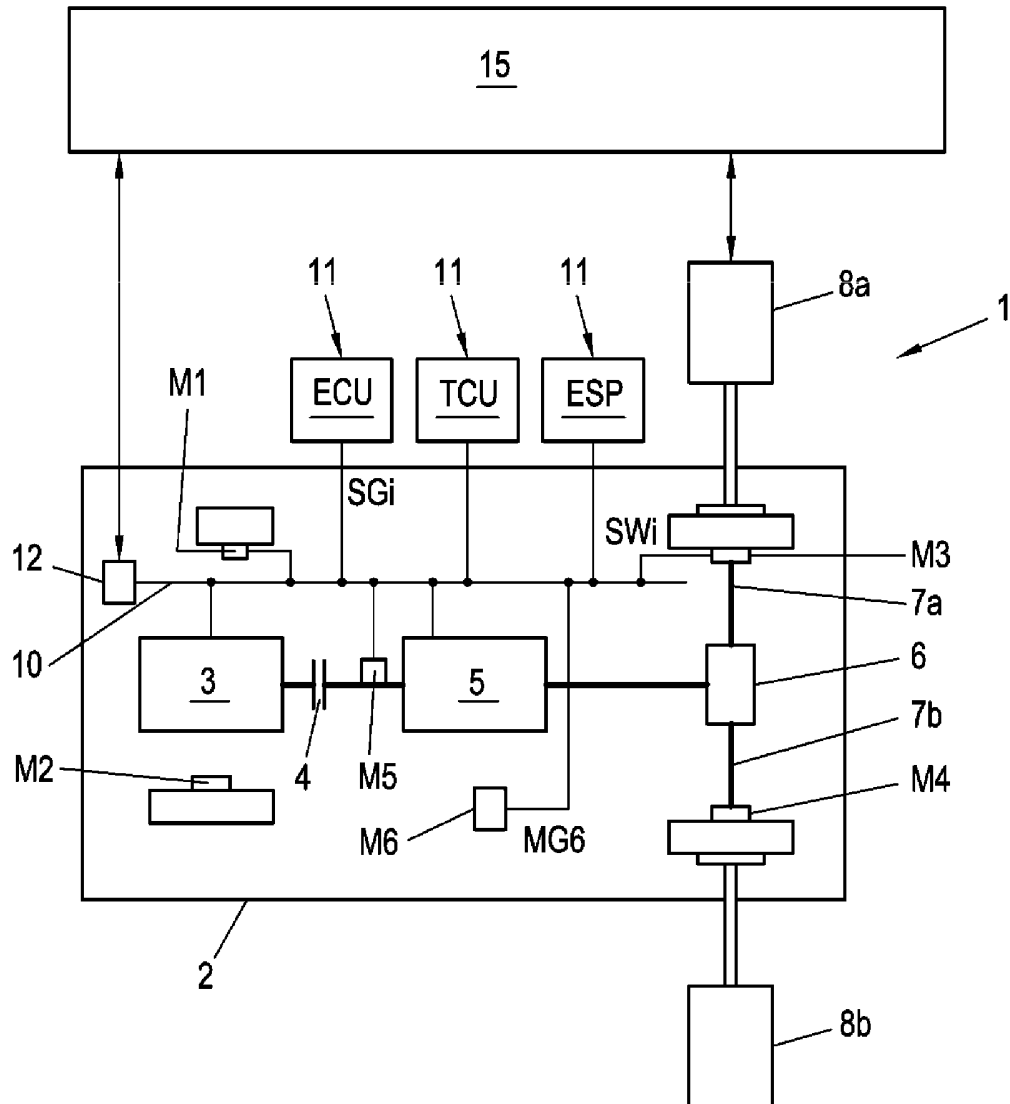


Fig. 1

2/2

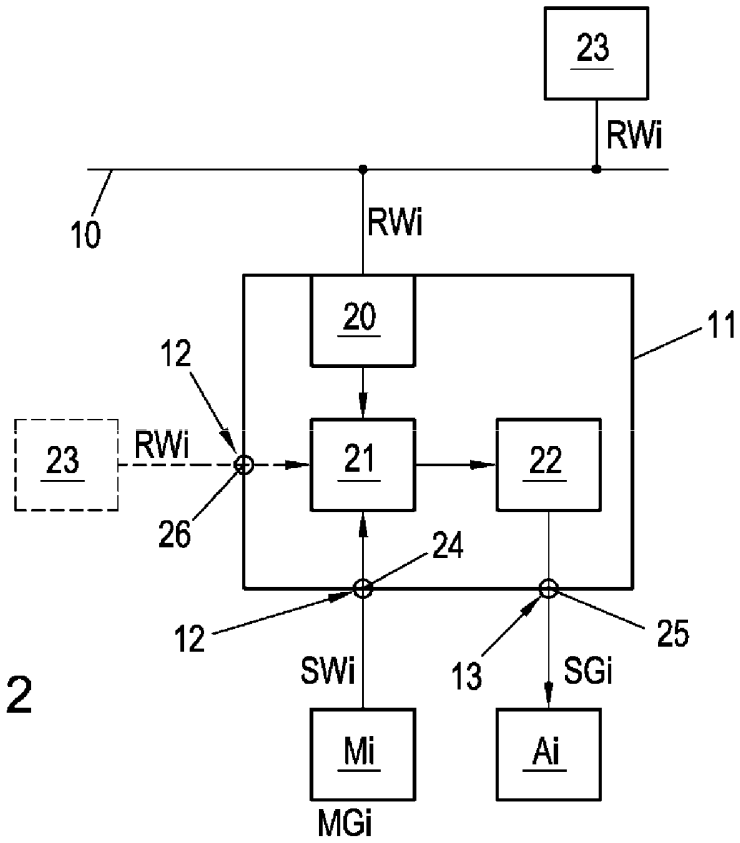


Fig. 2

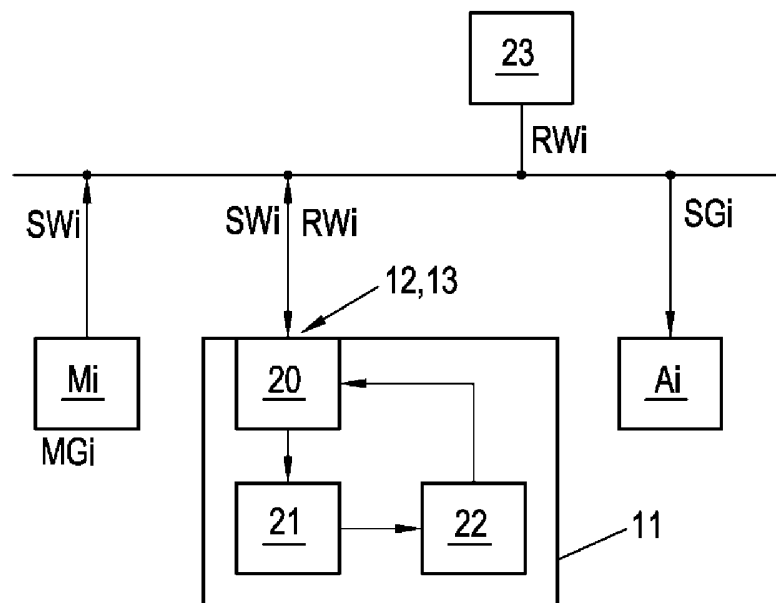


Fig. 3