

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 550/2009
(22) Anmeldetag: 03.09.2009
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2009
(45) Ausgabetag: 15.01.2010

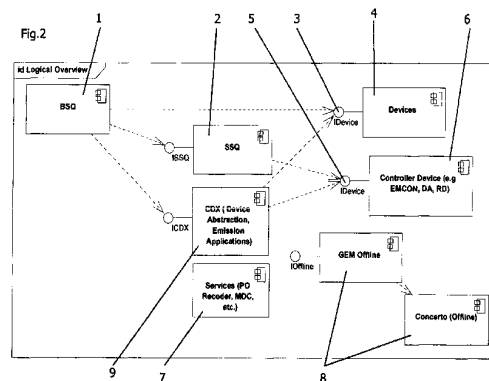
(51) Int. Cl.⁸: **G01M 15/04** (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES PRÜFSTANDES SOWIE PRÜFSTANDSSTEUERUNGSSYSTEM

(57) Ein Verfahren zur Steuerung eines Prüfstandes umfasst die Auswahl von Prüfstands-geräten (4) und deren Ansteuerung gemäß einem vorgegebenen Ablauf.

Um eine hohe Flexibilität betreffend der möglichen Prüfstandskonfigurationen wie eine möglichst umfassende Portabilität zu erzielen, werden abhängig von der Auswahl zumindest einer Prüfaufgabe aus einer vorgegebenen Liste von Prüfaufgaben automatisch eine vorab definierte Liste mit für diese Prüfaufgabe vorgesehenen Prüfstandsgeräten (4) abgerufen und diese entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Prüfstandes, umfassend die Auswahl von Prüfstandsgeräten und deren Ansteuerung gemäß einem vorgegebenen Ablauf, sowie ein Prüfstandssteuerungssystem mit Schnittstellen zu einem Prüfstandsautomatisierungssystem und/oder Prüfstandsgeräten, einer Schnittstelle zur Aktivierung von Prüfaufgaben, einer Recheneinheit zur Abarbeitung der Prüfaufgaben und einer Speichereinrichtung.

[0002] Die effiziente Gestaltung und Abwicklung des Prüfbetriebs hat in Entwicklung und Test von Motor, Getriebe und Antriebsstrang zentrale Bedeutung. Dafür ist eine leistungsstarke Prüfstandsautomatisierung notwendig. Besonders vorteilhaft sind dabei offene Plattformen wie etwa PUMA Open der AVL List GmbH, welche durch die flexible Schnittstellenarchitektur Messtechnik unterschiedlicher Hersteller einbindet und auch das integrierte Management von Prüfstandsaufgaben beherrscht. Die Vielzahl an Messgeräten und Datenerfassungssystemen wird einfach und schnell integriert. In einer Bibliothek ist für die Prüfstandsgeräte eine Vielzahl von automatisierten Abläufen abgelegt, die einfach per "drag and drop" zur kompletten Prüfaufgabe zusammengestellt werden können. Durch eine Vernetzung und die Integration eines Host-PCs können große Prüffelder kontrolliert und verwaltet werden.

[0003] Die Prüfläufe selbst werden vielfach, wie in der EP 1217477 A2 beschrieben ist, durch unmittelbar aufeinanderfolgende Stufen für die Prüfstandsgeräte definiert, die zu einer Stufensequenz (SSQ) zusammengefasst und zur Übertragung auf den Prüfstand bzw. das Prüffeld bereitgestellt werden. Diese Stufensequenzen können mittels graphischer Definition erstellt werden. Sie können auch in frei gestaltbare Funktionsblöcke zusammengefasst werden, so dass ein kompletter Prüflauf - oder ein Teil davon - als Block-Sequenz (BSQ) dargestellt werden kann. Die Funktionsblöcke werden vorzugsweise graphisch dargestellt und können speziell generiert sein und zusammen mit Standardkomponenten in einer offenen Bibliothek verwaltet werden. Dabei ist es auch möglich, dass diese Prüfläufe auch auszugsweise, d.h. nur zu einem Teil bzw. in einzelnen oder mehreren Stufen oder Bereichen, ausgeführt oder in einen weiteren Prüflauf eingebaut werden können.

[0004] Die Blocksequenzen weisen eine hohe funktionale Abhängigkeit zu den Schnittstellen zu den Prüfstandsgeräten auf. Dadurch ist auch nur eine begrenzte Übertragbarkeit der als Blocksequenz definierten Prüfläufe gegeben. Bei Integration neuer Prüfstandsgeräte ist eine Modifikation und Verifikation aller Prüfläufe dieser Blocksequenz notwendig.

[0005] Es war daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren bzw. ein Prüfstandssteuerungssystem anzugeben, bei welchem unter Vermeidung dieser Nachteile eine hohe Flexibilität betreffend der möglichen Prüfstandskonfigurationen wie eine möglichst umfassende Portabilität gegeben ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von der Auswahl zumindest einer Prüfaufgabe aus einer vorgegebenen Liste von Prüfaufgaben automatisch eine vorab definierte Liste mit für diese Prüfaufgabe vorgesehenen Prüfstandsgeräten abgerufen und diese entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert werden.

[0007] Die Gruppierung und Aktivierung der Prüfstandsgeräte erfolgt in diesem Fall basierend auf der Prüfaufgabe, und nicht aufgrund von Informationen über die am Prüfstand verfügbaren Geräte. Der Anwender benötigt keinerlei Informationen über die vorhandenen Geräte und deren Funktionsumfang, da diese bereits in der vorab definierten Liste vorliegen. Der Ablauf der Ansteuerung der Prüfstandsgeräte muss nicht durch den Benutzer vorgegeben werden, sondern erfolgt anhand der vordefinierten Prüfaufgabe automatisch. Durch diese Funktionalitäten ist auch eine verbesserte Portabilität der im Prüflauf definierenden Blocksequenzen gegeben.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass Prüfstandsgeräte nach manueller Aktivierung entsprechend der vorab definierten Liste für die jeweilige Prüfaufgabe und entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert werden.

[0009] Diese Vorgangsweise kann von Vorteil sein, wenn für eine vordefinierte Prüfaufgabe der Benutzer ein zusätzliches Gerät im Verlauf des Prüflaufes in die Prüfstandsumgebung integrieren will.

[0010] Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass die Prüfstandsgeräte automatisch entsprechend der vorab definierten Liste für die jeweilige Prüfaufgabe aktiviert werden.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Prüfstandsgeräte nach ihrer Aktivierung automatisch entsprechend der vorab definierten Liste für die jeweilige Prüfaufgabe und entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert. Damit ist der Benutzer nicht mit der Erstellung komplizierter Abläufe belastet, sondern kann sich voll und ganz auf die Überwachung und Auswertung des Prüflaufes konzentrieren.

[0012] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens bei welchem automatisch die real am Prüfstand vorhandenen Prüfstandsgeräte ermittelt werden. Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Benutzer von allen Aufgaben betreffend die Konfigurierung, Aktivierung und Ablaufsteuerung entbunden. Damit sind natürlich auch Fehlerquellen weitestgehend eliminiert.

[0013] Ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Prüfaufgabe durch Blocksequenzen definiert wird, wobei für jede Blocksequenz automatisch eine vorab definierte Liste mit für diese Blocksequenz notwendigen Prüfstandsgeräten abgerufen und entsprechend dem Ablauf der Blocksequenz angesteuert werden.

[0014] Die eingangs gestellte Aufgabe wird auch durch eine Prüfstandssteuerungssystem gelöst, welches erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass in der Speichereinrichtung eine Liste von Prüfaufgaben abgelegt und über die Schnittstelle abrufbar ist, dass in der Speichereinrichtung weiters eine Liste mit für die Prüfaufgabe notwendigen Prüfstandsgeräten abgelegt und abrufbar ist, und dass die Recheneinheit die Prüfstandsgeräte entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe ansteuert.

[0015] Um den Benutzer von zeitraubenden Vorbereitungsarbeiten für den Prüflauf zu entbinden kann vorteilhafte Weise vorgesehen sein, dass in der Recheneinheit eine Routine implementiert ist, die die Schnittstellen zum Prüfstandsautomatisierungssystem und/oder den Prüfstandsgeräten abfragt und die real am Prüfstand vorhandenen die Prüfstandsgeräte identifiziert und aktiviert.

[0016] Vorteilhafterweise ist dazu in der Recheneinheit eine Routine implementiert, die die Schnittstellen zum Prüfstandsautomatisierungssystem und/oder den Prüfstandsgeräten abfragt und bereits aktivierte Prüfstandsgeräte identifiziert und ansteuert.

[0017] In besonders vorteilhafter Weise ist das erfindungsgemäße Prüfstandssteuerungssystem dadurch gekennzeichnet, dass in der Speichereinrichtung die Prüfstandsgeräte als Standard-Module mit allgemeinen Prozeduren abgelegt sind, und dass die Recheneinheit diese Standard-Module und Prozeduren entsprechend dem Resultat der Abfrage der Schnittstellen zum Prüfstandsautomatisierungssystem und/oder den Prüfstandsgeräten parametrieren.

[0018] In besonders vorteilhafter Weise umfasst die Recheneinheit einen Editor zur Erstellung von Blocksequenzen, und ist in der Speichereinrichtung eine Liste mit für die Blocksequenz notwendigen Prüfstandsgeräten abgelegt und abrufbar, und steuert die Recheneinheit die real am Prüfstand vorhandenen Prüfstandsgeräte entsprechend dem Ablauf der Blocksequenz an.

[0019] In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden.

[0020] Dabei zeigt die Figur 1 ein Blockschema eines herkömmlichen Prüfstandssteuerungssystems, und Figur 2 ist eine schematische Darstellung eines Prüfstandssteuerungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0021] Üblicherweise greift der Blocksequenz-Exekutor 1 sowohl auf den Schrittsequenz-Exe-

kutor 2 als auch auf die Schnittstellen 3 der Prüfstandsgeräte 4 zu. Der Schrittsequenz-Exekutor 2 seinerseits greift über entsprechende Schnittstellen 5 auf die Prüfstandssteuerung 6 zu. Parallel dazu existiert noch ein Block 7, der Zusatzdienste wie einen Datenrekorder, eine Fehlererkennung und ähnliches beinhaltet. Weiters ist die Möglichkeit einer Offline-Auswertung durch einen weiteren Block 8 symbolisiert.

[0022] Das in Figur 2 dargestellte erfindungsgemäße Prüfstandssteuerungssystem weist Schnittstellen 3, 5 zu einem Prüfstandsautomatisierungssystem 6 als auch zu den Prüfstandsgeräten 4 auf. Diese Schnittstellen 3, 5 werden vorteilhafter Weise vom Blocksequenz-Exekutor 1 angesteuert. Die Schnittstellen 3, 5 zum Prüfstandsautomatisierungssystem 6 und zu den Prüfstandsgeräten 4 werden auch vom Schrittsequenz-Exekutor 2 angesteuert, der seinerseits wiederum über den Blocksequenz-Exekutor 1 angesteuert wird. Zur Abarbeitung der Prüfaufgaben ist eine Recheneinheit vorgesehen. Der Blocksequenz-Exekutor 1 ist weiters mit einer Speichereinrichtung 9 verbunden, welche ihrerseits die Schnittstellen 5 zum Prüfstandsautomatisierungssystem 6 ansteuert. In dieser Speichereinrichtung 9 ist eine Liste von Prüfaufgaben abgelegt, welche vom Blocksequenz-Exekutor 1 abgerufen werden kann. Weiters weist die Speichereinrichtung 9 eine Liste mit für die jeweilige Prüfaufgabe notwendigen Prüfstandsgeräten 4 auf, die zumindest vor Beginn des Prüflaufes abrufbar ist und der Recheneinheit mitteilt, welche Prüfstandsgeräte 4 die entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe anzusteuern hat.

[0023] Natürlich können auch wiederum Dienste 7 zur Datenaufzeichnung, zur Fehlerkontrolle, usw. vorgesehen sein, wie im entsprechenden Block symbolisiert ist. Ein weiterer Block 8 symbolisiert die Möglichkeit der Offline-Auswertung des Prüflaufes.

[0024] Vorteilhafter Weise ist in der Recheneinheit eine Routine implementiert über welche die Schnittstellen 3, 5 zum Prüfstandsautomatisierungssystem 6 und bzw. oder den Prüfstandsgeräten 4 abgefragt werden. Damit können die real am Prüfstand vorhandenen Prüfstandsgeräte 4 identifiziert werden, ohne dass diese vom Benutzer angelegt bzw. eingegeben werden müssen. Die Prüfstandsgeräte 4 werden dann automatisch entsprechend der Prüfaufgabe aktiviert. Alternativ dazu können bereits aktivierte Prüfstandsgeräte 4 automatisch identifiziert und wiederum entsprechend der gewählten Prüfaufgabe angesteuert werden.

[0025] Vorzugsweise sind die Prüfstandsgeräte 4 in der Speichereinrichtung 10 als Standardmodule abgelegt, die mit allgemein definierten Prozeduren verbunden sind. Erst entsprechend dem Resultat der Abfrage der Schnittstellen 5 zum Prüfstandsautomatisierungssystem 6 bzw. den Schnittstellen 3 zu den Prüfstandsgeräten 4 werden diese Standardmodule und Prozeduren in der Recheneinheit parametrisiert.

[0026] In der Recheneinheit kann auch ein Editor zur Erstellung von Blocksequenzen implementiert sein. Zu den während eines Prüflaufes abzuarbeitenden Aufgaben gehören auch das Kalibrieren, das Spülen, und natürlich das Messen. Wenn in der Abarbeitung der Block "Kalibrieren" ausgeführt werden soll, dann sollen alle im jeweiligen Prüflauf aktivierten Prüfstandsgeräte die zu einer Kalibrierung fähig sind, das auch durchführen. In der Speichereinrichtung ist auch hinterlegt, welche Prüfstandsgeräte welche Teilaufgaben durchführen können, sodaß diese Teilaufgaben vom Benutzer nicht mehr separat angegeben werden müssen. Über die Blocksequenz der Prüfaufgabe ist es irrelevant zu wissen, welche Geräte welche Teilaufgaben übernehmen können. Damit wurde der Nachteil herkömmlicher Prüfstandsautomatisierungssysteme vermieden in welchen die Listen der Prüfstandsgeräte in der Prüfaufgabe hinterlegt werden mussten, welche zu bestimmten Teilaufgaben fähig sind.

Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Prüfstandes, umfassend die Auswahl von Prüfstandsgeräten und deren Ansteuerung gemäß einem vorgegebenen Ablauf, **dadurch gekennzeichnet**, dass abhängig von der Auswahl zumindest einer Prüfaufgabe aus einer vorgegebenen Liste von Prüfaufgaben automatisch eine vorab definierte Liste mit für diese Prüfaufgabe vorgesehenen Prüfstandsgeräten abgerufen und diese entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Prüfstandsgeräte nach manueller Aktivierung entsprechend der vorab definierten Liste für die jeweilige Prüfaufgabe und entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prüfstandsgeräte automatisch entsprechend der vorab definierten Liste für die jeweilige Prüfaufgabe aktiviert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prüfstandsgeräte nach ihrer Aktivierung automatisch entsprechend der vorab definierten Liste für die jeweilige Prüfaufgabe und entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe angesteuert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass automatisch die real am Prüfstand vorhandenen Prüfstandsgeräte ermittelt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prüfaufgabe durch Blocksequenzen definiert wird, wobei für jede Blocksequenz automatisch eine vorab definierte Liste mit für diese Blocksequenz notwendigen Prüfstandsgeräten abgerufen und entsprechend dem Ablauf der Blocksequenz angesteuert werden.
7. Prüfstandssteuerungssystem mit Schnittstellen (3, 5) zu einem Prüfstandsautomatisierungssystem (6) und/oder Prüfstandsgeräten (4), einer Schnittstelle zur Aktivierung von Prüfaufgaben, einer Recheneinheit zur Abarbeitung der Prüfaufgaben und einer Speichereinrichtung (10), **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Speichereinrichtung (9) eine Liste von Prüfaufgaben abgelegt und über die Schnittstelle abrufbar ist, dass in der Speichereinrichtung (9) weiters eine Liste mit für die Prüfaufgabe notwendigen Prüfstandsgeräten (4) abgelegt und abrufbar ist, und dass die Recheneinheit die Prüfstandsgeräte (4) entsprechend dem Ablauf der Prüfaufgabe ansteuert.
8. Prüfstandssteuerungssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Recheneinheit eine Routine implementiert ist, die die Schnittstellen (3, 5) zum Prüfstandsautomatisierungssystem (6) und/oder den Prüfstandsgeräten (4) abfragt und die real am Prüfstand vorhandenen die Prüfstandsgeräte (4) identifiziert und aktiviert.
9. Prüfstandssteuerungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Recheneinheit eine Routine implementiert ist, die die Schnittstellen (3,5) zum Prüfstandsautomatisierungssystem (6) und/oder den Prüfstandsgeräten (4) abfragt und bereits aktivierte Prüfstandsgeräte (4) identifiziert und ansteuert.
10. Prüfstandssteuerungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Speichereinrichtung (9) die Prüfstandsgeräte (4) als Standard-Module mit allgemeinen Prozeduren abgelegt sind, und dass die Recheneinheit diese Standard-Module und Prozeduren entsprechend dem Resultat der Abfrage der Schnittstellen (3, 5) zum Prüfstandsautomatisierungssystem (6) und/oder den Prüfstandsgeräten (4) parametrisiert.
11. Prüfstandssteuerungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Recheneinheit einen Editor zur Erstellung von Blocksequenzen umfasst, und in der Speichereinrichtung (9) eine Liste mit für die Blocksequenz notwendigen Prüfstandsgeräten (4) abgelegt und abrufbar ist, und dass die Recheneinheit die real am Prüfstand vorhandenen Prüfstandsgeräte (4) entsprechend dem Ablauf der Blocksequenz ansteuert.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

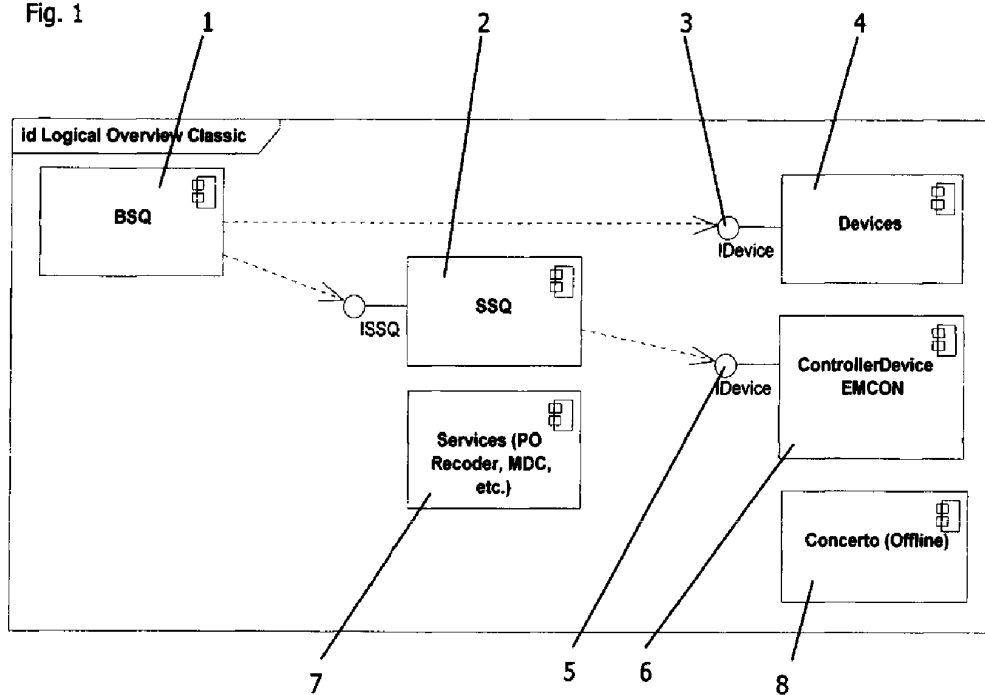


Fig.2

