



(10) **DE 197 48 181 B4** 2011.06.01

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **197 48 181.7**
 (22) Anmeldetag: **31.10.1997**
 (43) Offenlegungstag: **06.05.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **01.06.2011**

(51) Int Cl.: **G01M 17/00 (2006.01)**
G06F 19/00 (2011.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Continental Teves AG & Co. OHG, 60488 Frankfurt, DE

(72) Erfinder:
Fennel, Helmut, 65812 Bad Soden, DE;
Hauptmann, Veit, 63457 Hanau, DE

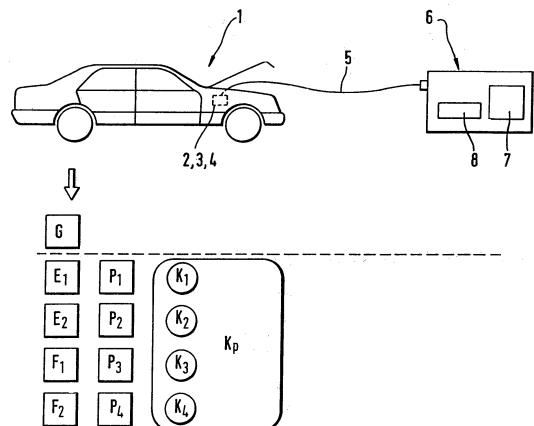
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	39 35 144	C3
DE	39 23 937	C2
DE	38 34 225	C2
DE	195 42 391	A1

DE	195 41 816	A1
DE	42 29 931	A1
DE	695 25 015	T2
US	56 46 865	
EP	0 709 755	A2

DIN ISO 9141, Sp. 1987, S.2-13

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Prüfen einer Funktion oder Einrichtung eines Fahrzeugs**



(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Prüfen einer Funktion (F₁-F₃, F₃') und/oder Einrichtung (E₁-E₃) eines Fahrzeugs mittels einer getrennt vom Fahrzeug vorgesehenen Prüfvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion und/oder Einrichtung anhand einer vor der Prüfung von der Prüfvorrichtung an das Fahrzeug übertragenen Prüfroutine (P₁-P₆, P₆') überprüft wird.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen einer Funktion und/oder einer Einrichtung eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bezugnehmend auf [Fig. 1](#) wird der Stand der Technik erläutert. [Fig. 1](#) zeigt schematisch ein Fahrzeug **1**, wobei eine Prüfvorrichtung **6** vorzugsweise über ein Kabel **5** mit dem Fahrzeug **1** verbunden ist. Die Prüfvorrichtung **6** kann unter eine Tastatur **8**, einen Bildschirm **7** und weitere geeignete Einrichtungen aufweisen. Das Fahrzeug **1** weist verschiedene elektronische Komponenten, Einrichtungen oder Funktionen **2** bis **4**, **G**, **E**₁, **E**₂, **F**₁, **F**₂ auf. **G** bezeichnet dabei Grundfunktionen, die in praktisch allen Fahrzeugen vorhanden sind und die fest in allen Fahrzeugen implementiert sind. **E**₁, **E**₂ bezieht sich auf bestimmte Einrichtungen, die optional in einem Fahrzeug vorhanden sein können. Hier kann es sich um Sensorik, Aktorik oder sonstiges Zubehör handeln. **F**₁, **F**₂ bezieht sich auf bestimmte Funktionen, etwa Regel- oder Steuerungsalgorithmen, die in einer elektronischen Steuerung vorgenommen werden können.

[0003] Während des Fahrzeugbaus und im Laufe der Lebensdauer eines Fahrzeugs werden verschiedenen Prüfungen der einzelnen Funktionen und Einrichtungen eines Fahrzeugs notwendig. Zum einen können diese Prüfungen Selbsttestroutinen sein, die regelmäßig, beispielsweise nach jedem Anlassen eines Fahrzeugs durchgeführt werden. Zum anderen können komplexere Prüfroutinen **P**₁ bis **P**₄ vorgesehen sein, die nur werkstattseitig oder herstellerseitig ausgeführt werden. Damit diese Routinen ausgeführt werden können, müssen sie zum Zeitpunkt der Ausführung in den entsprechenden Einrichtungen des Fahrzeugs **1** ähnlich einem Computerprogramm gespeichert sein. Mit diesen Prüfroutinen können die einzelnen Einrichtungen und Funktionen angesprochen und deren Antworten überwacht werden. Außerdem können die ermittelten Ergebnisse vom Fahrzeug weg übertragen werden, damit das Ergebnis der Prüfung erfaßbar wird. [Fig. 1](#) zeigt, daß den einzelnen Grundfunktionen, Einrichtungen und Funktionen jeweils Prüfroutinen **P**₁ bis **P**₄ zugeordnet sind. So kann **E**₂ beispielsweise ein bestimmter Sensor sein und **P**₂ eine Routine zur Prüfung dieses Sensors.

[0004] Im modernen Fahrzeugbau werden in zunehmendem Maße elektronische Komponenten, Funktionen und Einrichtungen eingesetzt, so daß dementsprechend der diesbezügliche Prüfaufwand zunimmt. Gleichzeitig wird die Ausstattung individueller Fahrzeuge zunehmend variabler. Damit werden auch allgemein der Prüfaufwand und insbesondere die notwendigen Prüfroutinen zunehmend variabel. Nachteilig ist es, wenn diese Prüfroutinen alle zum Zeitpunkt des Fahrzeugbaus im Fahrzeug gespeichert

werden müssen. Denn dann müssen Vorkehrungen dafür getroffen werden, daß für alle denkbaren Ausrüstungskonstellationen eines Fahrzeugs die notwendigen Prüfroutinen vorhanden sind. Letztendlich wären alle denkbaren und möglichen Prüfroutinen dem Fahrzeug mitzugeben. Dies würde zu einem unverhältnismäßig hohen Speicheraufwand im Fahrzeug führen. Dies stellt ein faktisches Hindernis dar. Im übrigen ist es auch theoretisch gar nicht immer möglich, sämtliche Prüfroutinen gleich anfänglich vorzusehen, da sich diese Routinen im Laufe der Lebensdauer eines Fahrzeugs ändern können, beispielsweise wenn anstelle einer ursprünglichen Einrichtung **E**₂ ein Ersatzteil **E**₂' eingebaut wird, das eine andere Prüfroutine **P**₂' notwendig macht.

[0005] Ein weiterer Aspekt verschärft dieses Problem noch: Damit die einzelnen Prüfroutinen **P**₁ bis **P**₄ ihr Prüfergebnis der Außenwelt, insbesondere der Prüfvorrichtung **6** mitteilen können, sind Kommunikationsprotokolle **K**₁ bis **K**₄ notwendig. Kommunikationsprotokolle sind dabei weniger Routinen, die bestimmte Prüfungen festlegen, sondern vielmehr Daten und/oder Programme, die die Art und Weise der Datenaufbereitung und/oder der Datenweitergabe vom Fahrzeug weg zur Außenwelt hin betreffen. Diese Kommunikationsprotokolle werden zunehmend wichtig, da bei komplexen Prüfroutinen auch komplexe Daten anfallen, die geeignet aufbereitet, normiert und übertragen werden müssen. Im übrigen hängen die Kommunikationsprotokolle nicht nur von den Einrichtungen ab, die innerhalb des Fahrzeugs **1** vorhanden sind. Vielmehr können sie auch davon abhängen, welche Datenformate etc. der Empfänger jenseits des Fahrzeugs **1** benötigt. Komplexe Datenübertragungen sind nur mit hohem Aufwand realisierbar.

[0006] Die DE 3923937 C2 beschreibt eine Diagnoseeinrichtung zum Überprüfen eines elektronischen Steuersystems einer Brennkraftmaschine. Die Diagnoseprogramme sind innerhalb der Diagnoseeinrichtung gespeichert und werden nicht an das Fahrzeug übertragen.

[0007] Die EP 0709755 A2 beschreibt ein Verfahren, bei welchem zwar Kommunikationsprotokolle, jedoch keine Prüfroutinen an das Fahrzeug übertragen werden.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Prüfverfahren anzugeben, mit dem komplexe Prüfvorgänge einfach und effizient durchgeführt werden können, wobei insbesondere elektronische Speicher im Fahrzeug klein gehalten werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Abhängige Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gerichtet.

[0010] Eine Vereinfachung ergibt sich, wenn Prüfroutinen und ggf. zugehörige Kommunikationsprotokolle nicht dauerhaft bzw. vorab in einem Fahrzeug **1** zu speichern sind, sondern nur bei Bedarf zum Fahrzeug übertragen werden und dann dort ausgeführt werden.

[0011] Die Prüfroutinen können in einer Prüfvorrichtung gespeichert sein. In dieser Prüfvorrichtung können viele verschiedene Prüfroutinen gespeichert sein. Über gängige Datenverarbeitungstechniken wie Diskettenlaufwerke oder Datenfernübertragung können die Prüfroutinen in der Prüfvorrichtung **6** ergänzt bzw. aktualisiert werden. Vor dem eigentlichen Prüfungsvorgang werden dann von der Prüfvorrichtung **6** lediglich diejenigen Prüfroutinen an das Fahrzeug **1** übertragen, die dort zur Überprüfung gewünschter Funktionen benötigt werden. Auch die für die übertragenen Prüfroutinen notwendigen Kommunikationsprotokolle werden von der Prüfvorrichtung zum Fahrzeug übertragen und dann zum Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Prüfvorrichtung verwendet. Die zu übertragenden Prüfroutinen und Kommunikationsprotokolle betreffen dabei vorzugsweise solche Funktionen und/oder Einrichtungen eines Fahrzeugs, die im Fahrzeug **1** lediglich optional vorhanden sind und damit als fahrzeugspezifische Funktionen bezeichnet werden können.

[0012] Da Prüfungsvorgänge ihrer Natur nach häufig unter Bedingungen stattfinden, bei denen die Stromversorgung elektrischer Komponenten mehrmals an- und wieder ausgeschaltet werden, ist es vorzuziehen, die zu übertragenden Prüfroutinen und/oder Kommunikationsprotokolle im Fahrzeug in einen Speicher zu schreiben, der zwar sowohl gelesen als auch beschrieben werden kann, der aber seine Information auch dann hält, wenn die Versorgungsspannung für ihn abgeschaltet ist. Dies kann beispielsweise ein Flash-Speicher sein.

[0013] Bezugnehmend auf die nachfolgenden Zeichnungen werden nun einzelne erfindungsgemäße Ausführungsformen beschrieben, es zeigen:

[0014] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung des Standes der Technik,

[0015] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform

[0016] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung,

[0017] [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung, und

[0018] [Fig. 5](#) die schematische Darstellung einzelner Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0019] [Fig. 2](#) zeigt in Kombination verschiedene erfindungsgemäße Ausführungsformen. Neben der symbolischen Darstellung von Fahrzeug **1** und Prüfvorrichtung **6** finden sich folgende symbolische Darstellungen:

- Grundfunktionen G, Einrichtungen E_1 bis E_3 , Funktionen F_1 bis F_3 , Ersatzeinrichtung E_3' . Diese Komponenten sind dauerhaft im Fahrzeug **1** implementiert und dienen seinem bestimmungsgemäßen Betrieb. In der ein oder anderen Weise nehmen sie auf elektronische Komponenten Bezug und können deshalb der elektronischen Überprüfung bedürfen. Die Komponenten E_1 bis E_3 , F_1 bis F_3 , E_3' sind dabei vorzugsweise solche, die nicht unbedingt in jedem Fahrzeug vorhanden sein müssen. Gleichwohl kann es sich aber auch bei ihnen um die Grundausstattung eines Fahrzeugs handeln.

- Ein Programm P_0 und Prüfroutinen P_1 bis P_6 sowie P_3' . Die Prüfroutinen entsprechen jeweils einer der zu überprüfenden Komponenten im Fahrzeug. Das Programm P_0 nimmt in der schematischen Darstellung der [Fig. 2](#) eine Sonderstellung ein. Es handelt sich hier um einen größeren Komplex von Programmen und/oder Daten, die dem Fahrzeug anfänglich bei seiner Herstellung (oder bei ggf. Notwendig werdenden größeren Reparaturen) eingeschrieben werden und die zum Betrieb der verschiedenen Komponenten benötigt werden. Insofern entspricht das Programm P_0 der "Software", die zum Betrieb der einzelnen Komponenten des Fahrzeugs notwendig ist und die im Fahrzeug dauerhaft zu speichern ist. Man kann also sagen, daß das Programm P_0 die zum Betrieb der Komponenten G, E_1 bis E_3 , F_1 bis F_3 notwendigen Daten und Programme enthält. Diese Daten und Programme werden dem Fahrzeug bei seiner Herstellung oder bei größeren Reparaturen fest eingeschrieben.

- Kommunikationsprotokolle K_a , K_p und ggf. K_t . Unterschiedliche Komponenten eines Fahrzeugs bzw. Programme und Prüfroutinen können dabei unterschiedliche Kommunikationsprotokolle erfordern. Das Programm P_0 wird über das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a dem Fahrzeug **1** eingeschrieben. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß ein Kommunikationsprotokoll dann, wenn es benützt wird, sowohl sender- als auch empfängerseitig vorhanden ist. Dabei müssen nicht identische Datensätze vorliegen. Die Sätze müssen aber derart aufeinander abgestimmt sein, daß eine Datenübertragung zwischen Sender und Empfänger möglich wird. K_p bezeichnet ein Kommunikationsprotokoll für die Prüfroutinen P_1 bis P_6 , P_3' . Es kann eine Kombination aus mehreren individuellen Kommunikationsprotokollen K_1 bis K_6 , K_3' sein. Möglicherweise ist für die Kommunikation anstelle von K_a ein weiteres Kommunikationsprotokoll K_t vorgesehen, dessen Bedeutung später erläutert wird.

[0020] Die einzelnen Prüfroutinen P_1 bis P_6 , P_3' sind nicht dauerhaft im Fahrzeug **1** gespeichert. Vielmehr sind sie in der Prüfvorrichtung **6** gespeichert. Das gleiche kann für das Prüf-Kommunikationsprotokoll K_p , das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a und das zusätzliche Kommunikationsprotokoll K_t gelten, wobei grundsätzlich ein funktionsfähiges Kommunikations-Paar fähig sein muß, andere Protokolle oder Prüfroutinen in die ECU zu laden. Die Prüfroutinen und das Prüf-Kommunikationsprotokoll K_p werden dann, wenn entsprechende Fahrzeugkomponenten zu überprüfen sind, von der Prüfvorrichtung **6** zum Fahrzeug **1** übertragen und dort dann verwendet bzw. ausgeführt. Zur anfänglichen Übertragung zumindest des Prüf-Kommunikationsprotokolls K_p kann, sofern es im Fahrzeug vorhanden ist, das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a verwendet werden.

[0021] Die nachfolgende Übertragung der Prüfroutinen von der Prüfvorrichtung **6** zum Fahrzeug **1** kann mittels des Prüf-Kommunikationsprotokolls K_p oder des anfänglichen Kommunikationsprotokolls K_a erfolgen.

[0022] Nachdem die elektronischen Komponenten des Fahrzeugs **1** sowohl die Prüfroutinen P als auch das bzw. die zugehörigen Kommunikationsprotokolle K_p erhalten haben, werden die entsprechenden Prüfvorgänge ausgeführt. Diese Vorgänge können interaktiv dergestalt sein, daß zwischen Fahrzeug **1** einerseits und Prüfvorrichtung **6** andererseits Daten wechselweise ausgetauscht werden, ggf. Eingriffe einer Bedienperson über Prüfvorrichtung **6** und/oder Eingriffsmöglichkeiten am Fahrzeug **1** selbst vorgenommen werden und deren Auswirkung ausgewertet bzw. überprüft wird.

[0023] Im Laufe des Prüfverfahrens können insbesondere Ergebnisdaten vom Fahrzeug **1** zur Prüfvorrichtung **6** übertragen und dort angezeigt, gedruckt oder gespeichert werden. Der Datenaustausch zwischen Fahrzeug **1** und Prüfvorrichtung **6** während der Ausführung der Prüfroutinen erfolgt nach Maßgabe des bzw. der jeweiligen Kommunikationsprotokolle K_p , K_1 bis K_6 , K_3' .

[0024] Nach Beendigung der jeweiligen Prüfvorgänge (insbesondere der verschiedenen Prüfroutinen) nimmt die Fahrzeugelektronik ihren normalen Betrieb wieder auf.

[0025] Der allererste Datenaustausch zwischen Fahrzeug **1** und Prüfvorrichtung **6** kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. In jedem Fall muß aber sichergestellt sein, daß schon vor der ersten Datenübertragung sowohl seitens des Fahrzeugs **1** als auch seitens der Prüfvorrichtung **6** ein bestimmtes Kommunikationsprotokoll K vorliegt, anhand dessen die weiter oben beschriebenen Übertragungen von Prüfroutinen, Kommunikationsprotokollen und weite-

rer Daten erfolgen kann. Eine Möglichkeit besteht darin, das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a , das zum ursprünglichen Initialisieren der Software im Fahrzeug verwendet wurde, im Fahrzeug fest zu speichern. In [Fig. 2](#) ist dies durch die breite Darstellung des Kastens K_a angedeutet. Anhand dieses anfänglichen Kommunikationsprotokolls K_a können dann die weiter oben beschriebenen weiteren Daten übertragen werden. Ein dabei übertragenes Kommunikationsprotokoll K_p kann dann das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a im weiteren Verlauf ersetzen bzw. weiterverwendet werden. Da das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a jedoch üblicherweise relativ umfangreich ist und in diesem Umfang lediglich einmal, nämlich zur Initialisierung der Gesamtsoftware des Fahrzeugs, (Programm P_0) benötigt wird, kann es effektiver sein, anstelle dieses anfänglichen Kommunikationsprotokolls K_a ein eigenes, sehr klein gestaltetes Kommunikationsprotokoll K_t im Fahrzeug dauerhaft vorzusehen. Auch dieses wäre dann sowohl fahrzeugseitig als auch prüfvorrichtungsseitig fest zu speichern. Dieses weitere Kommunikationsprotokoll K_t muß nur wenige Befehle ausführen können, etwa Laden, Ausgeben, Starten und Stoppen. Mit diesen Funktionen können die Prüfroutinen P_1 ff. sowie das komplexere Kommunikationsprotokoll K_p geladen und im weiteren Verlauf weiterverwendet werden. In [Fig. 2](#) wären demnach K_a bzw. K_t Alternativen zueinander.

[0026] Fahrzeugseitig werden Prüfroutinen und/oder Prüf-Kommunikationsprotokolle vorzugsweise in einem nicht-flüchtigen Schreib-/Lese-Speicher gespeichert. Bei Prüfvorgängen kommt es häufig dazu, daß die Energieversorgung eines Fahrzeugs an- und wieder ausgeschaltet wird. Bei flüchtigen Schreib-/Lese-Speichern würde dies dazu führen, daß jedesmal die übertragenen Routinen und Protokolle verlorengehen und jedesmal neu geladen werden müßten. Deshalb ist es vorteilhaft, Prüfroutinen und/oder Prüf-Kommunikationsprotokolle in einen nicht-flüchtigen Schreib-/Lese-Speicher zu speichern, so daß die jeweiligen Daten nach Aus- und erneutem Wiederanschalten der Energieversorgung eines Fahrzeugs immer noch zur Verfügung stehen. Die nichtflüchtige Speichereinrichtung kann ein Flash-Speicher sein.

[0027] Genauso kann es aber für bestimmte Anwendungen vorteilhaft sein, Prüfroutinen und Prüf-Kommunikationsprotokolle fahrzeugseitig in einem herkömmlichen Schreib/Lese-Speicher, beispielsweise einem RAM, zu speichern.

[0028] Zur Sicherung von Daten, die fahrzeugseitig gespeichert sind und für die Fahrzeugregelung benötigt werden, beispielsweise adaptive Kennfelder, kann es sinnvoll sein, diese Daten vor dem Laden der Prüfroutinen zur Prüfvorrichtung zu übertragen und sie dort zu sichern. Nach Beendigung des eigentlichen Prüfvorgangs werden sie von der

Prüfvorrichtung in den Speicher im Fahrzeug zurückgeladen. Dieser Vorgang kann insbesondere den Inhalt eines nicht-flüchtigen Schreib-/Lese-Speichers im Fahrzeug betreffen, also beispielsweise den Flash-Speicher. Der Speicher kann dann mit den Daten für die Prüfroutinen und die Prüf-Kommunikationsprotokolle überschrieben werden.

[0029] Bezugnehmend auf [Fig. 3](#) wird der Aufbau einer Steuervorrichtung **2, 3, 4** beschrieben, die zur Umsetzung des oben beschriebenen Verfahrens verwendet werden kann. Die Steuervorrichtung **2, 3, 4** ist im Fahrzeug **1** vorgesehen und kann dabei kompakt oder verteilt vorgesehen sein. Üblicherweise umfaßt sie zumindest eine Vorrichtung **2**, die ihrerseits wieder mehrere Komponenten umfassen kann, nämlich eine CPU **31**, einen flüchtigen Speicher **32**, einen nichtflüchtigen Lesespeicher **33**, einen nicht-flüchtigen Schreib-/Lese-Speicher **34** (Flash-Speicher), einen Bus **35**, Schnittstellen **36** und **37** für die Sensorik und die Aktorik und eine Schnittstelle **38, 39** für die Datenübertragung. Über die Schnittstelle **38, 39** kann die Vorrichtung **2** mit weiteren Vorrichtungen **3, 4** sowie mit externen Vorrichtungen, beispielsweise der Prüfvorrichtung **6**, kommunizieren. Prüfvorrichtung **6** und Verbindungsleitung **5** sind schematisch angedeutet. Die CPU **31** führt gemäß den beispielsweise in einem ROM **33** und/oder im RAM **32** gespeicherten Programmen und Daten Steuerungs- und Regelungsvorgänge aus. Hierzu empfängt sie Daten über die Sensorik-Schnittstelle **37** und gibt Daten über die Aktorik-Schnittstelle **36** an die einzelnen Aktoren im Fahrzeug aus.

[0030] Daneben kann die CPU Prüfroutinen ausführen. Wie oben beschrieben werden diese Prüfroutinen vor ihrer Ausführung von der Prüfvorrichtung **6** über Leitung **5** der Vorrichtung **2, 3, 4** zugeführt. Vorzugsweise geschieht dies anhand eines in der Steuervorrichtung fest gespeicherten Start-Kommunikationsprotokolls, das das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a oder das zusätzliche Kommunikationsprotokoll K_t sein kann.

[0031] Die Steuervorrichtung **2, 3, 4** kann beispielsweise zunächst das Prüf-Kommunikationsprotokoll K_p empfangen. Es könnte auch K_a zur Durchführung der Prüfroutinen verwendet werden, wenn es die notwendigen Kommunikationbefehle für die Prüfroutinen beinhaltet. Damit liegen in der Steuervorrichtung dann zwei Kommunikationsprotokolle vor, nämlich das Start-Kommunikationsprotokoll (K_a und K_t) und das Prüf-Kommunikationsprotokoll (K_p). Eines dieser beiden kann dann zum Laden der Prüf-Routinen P_1 bis P_6, P_3' verwendet werden. Wenn dann Prüfroutinen und Prüf-Kommunikationsprotokoll geladen sind, wird das Prüf-Kommunikationsprotokoll K_p aktiviert und zur Fortführung der Prüfroutine und insbesondere zum Datenaustausch zwischen Steuervorrichtung **2, 3, 4** und Prüfvor-

richtung **6** verwendet. Abermals sei darauf hingewiesen, daß Kommunikationsprotokolle sowohl sender- als auch empfängerseitig vorhanden sind, damit Daten wie gewünscht gesendet bzw. empfangen werden können.

[0032] Noch vor dem Empfangen des Prüf-Kommunikationsprotokolls oder der Prüfroutinen kann die Steuerungseinrichtung bzw. deren CPU zurückgesetzt werden, um definierte Anfangszustände herzustellen.

[0033] Nach Beendigung der Durchführung der Prüfroutinen kann ein abermaliges Rücksetzen der Steuervorrichtung **2, 3, 4** bzw. der CPU **31** erfolgen, damit die Steuervorrichtung **2, 3, 4** unter definierten Anfangszuständen den herkömmlichen Steuerungs- und Regelungsbetrieb wieder aufnehmen kann.

[0034] Bezugnehmend auf [Fig. 4](#) wird eine Ausführungsform der Prüfvorrichtung beschrieben. Die Prüfvorrichtung kann dabei ein ggf. speziell ausgestalteter handelsüblicher Rechner sein. Genauso können aber speziell aufgebaute Gerätschaften verwendet werden. Neben den bereits Bezugnehmend auf [Fig. 1](#) beschriebenen Komponenten kann die Prüfvorrichtung **6** ein Wechsellaufwerk **41** (z. B. Floppy Disk Laufwerk), eine Festplatte **42**, eine CPU **44**, ein ROM **45** und ein RAM **46** sowie einen Bus **47** und eine Übertragungseinrichtung **43** aufweisen. Daneben können nicht dargestellte Schnittstellen zu weiteren Ausgabeeinrichtungen, beispielsweise einem Drucker, vorgesehen sein. In einem Speicher der Prüfvorrichtung **6**, vorzugsweise auf der Festplatte **42**, sind viele verschiedene Prüfroutinen P_R und viele verschiedene Kommunikationsprotokolle K_n gespeichert. Über das Wechsellaufwerk **41** können die Prüfroutinen P_n und die Prüf-Kommunikationsprotokolle K_n ergänzt, modifiziert und allgemein verwaltet werden. Die jeweils für ein Fahrzeug benötigten Prüf-Vorgänge werden der Prüfvorrichtung **6** über eine Eingabevorrichtung, beispielsweise die Tastatur **8** mitgeteilt. Entsprechend dieser Eingabe werden die jeweils notwendigen Prüfroutinen und die hierzu benötigten Prüf-Kommunikationsprotokolle zusammengestellt. Entsprechend einem Start-Kommunikationsprotokoll K_a, K_t werden diese Daten dann an das zu prüfende Fahrzeug übertragen. Danach werden die eigentlichen Prüfvorgänge vorgenommen.

[0035] Wie schon vorher beschrieben, kann die Prüfvorrichtung **6** Daten aus der Steuervorrichtung **2, 3, 4** des Fahrzeugs zeitweise zwischenspeichern. Vorzugsweise geschieht dies im RAM **46**.

[0036] Die mit der CPU **44** zusammenwirkende Übertragungseinrichtung **43** arbeitet anfänglich nach dem Start-Kommunikationsprotokoll und nach der Übertragung des Prüf-Kommunikationsprotokolls

nach letzterem. Damit ist ein effizienter Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Prüfvorrichtung **6** gewährleistet.

[0037] Bezugnehmend auf **Fig. 5** wird schematisch der Ablauf eines einzelnen Prüfungsvorgangs beschrieben. Nach dem Start des Vorgangs wird zunächst das Start-Kommunikationsprotokoll aktiviert. Dies kann, wie oben beschrieben, entweder das anfängliche Kommunikationsprotokoll K_a oder das zusätzliche Kommunikationsprotokoll K_t sein.

[0038] Im Schritt **52** wird nach Maßgabe des Start-Kommunikationsprotokolls das Prüf-Kommunikationsprotokoll von der Prüfvorrichtung **6** an das Fahrzeug **1** übertragen. Dies kann als "Download" des Prüf-Kommunikationsprotokolls bezeichnet werden.

[0039] In Schritt **53** werden die benötigten Prüfrouinen P_i von der Prüfvorrichtung **6** an das Fahrzeug **1** übertragen. Dies kann als "Download" der Prüfrouinen P_i bezeichnet werden.

[0040] Spätestens nachdem Schritt **53** erfolgt ein Übergang betreffend das verwendete Kommunikationsprotokoll. Im weiteren eigentlichen Prüfungsvorgang wird das Prüf-Kommunikationsprotokoll K_p verwendet. Der Übergang vom Start- auf das Prüf-Kommunikationsprotokoll erfolgt im Fahrzeug **1** und insbesondere dort in der Steuerungsvorrichtung **2, 3, 4** funktional simultan mit dem entsprechenden Übergang in der Prüfvorrichtung **6**.

[0041] Schritt **54** ist das eigentliche Prüfverfahren, das wie weiter oben beschreiben ausgestaltet sein kann.

[0042] Nach seiner Beendigung wird insbesondere die Steuerungsvorrichtung **2, 3, 4** im Fahrzeug zurückgesetzt, ggf. notwendige Datensicherungsvorgänge vollzogen und Initialisierungsvorgänge für das herkömmliche Steuerungs- und Regelungsverfahren vollzogen. Damit ist das Verfahren beendet.

[0043] Im Schritt **50** wird insbesondere die Steuerungsvorrichtung **2, 3, 4** zurückgesetzt. Außerdem können interne Datensicherungsvorgänge (ohne Kommunikation nach außen) stattfinden, beispielsweise das Sichern von Speicherinhalten der Steuerungsvorrichtung **2, 3, 4**.

[0044] Durch den beschriebenen "Download" von Prüfrouinen und/oder Kommunikationsprotokollen verkleinert sich der fahrzeugseitig benötigte Speicherbedarf. Darüber hinaus gewinnt man die gewünschte Flexibilität. Über den "Download" ist sichergestellt, daß die vom jeweiligen Fahrzeug benötigten Prüfrouinen bei den eigentlichen Prüfungsvorgängen tatsächlich vorhanden sind. Im übrigen müssen sie aber

nicht dauerhaft gespeichert werden, da sie nur bei Bedarf geladen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen einer Funktion (F_1-F_3, F_3') und/oder Einrichtung (E_1-E_3) eines Fahrzeugs mittels einer getrennt vom Fahrzeug vorgesehenen Prüfvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Funktion und/oder Einrichtung anhand einer vor der Prüfung von der Prüfvorrichtung an das Fahrzeug übertragenen Prüfrouine (P_1-P_6, P_6') überprüft wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine fahrzeugspezifische Funktion und/oder Einrichtung geprüft wird und daß vor der Prüfung eine Prüfrouine für diese Funktion und/oder Einrichtung übertragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine fahrzeugspezifische Funktion und/oder Einrichtung geprüft wird und daß vor der Prüfung ein Prüf-Kommunikationsprotokoll (K_p) für diese Funktion und/oder Einrichtung übertragen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung des Prüf-Kommunikationsprotokolls mittels eines zur Übertragung von sonstigen Routinen (P_0) verwendeten Kommunikationsprotokolls (K_a) erfolgt, das im Fahrzeug fest gespeichert ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung des Prüf-Kommunikationsprotokolls mittels eines eigenen Kommunikationsprotokolls (K_t) erfolgt, das im Fahrzeug fest gespeichert ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfrouine im Fahrzeug in einem nicht flüchtigen Schreib-/Lese-Speicher gespeichert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Funktionen und/oder Einrichtungen geprüft und mehrere Prüfrouinen übertragen werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung einer Prüfrouine und/oder eines Kommunikationsprotokolls mehrfach wiederholt wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

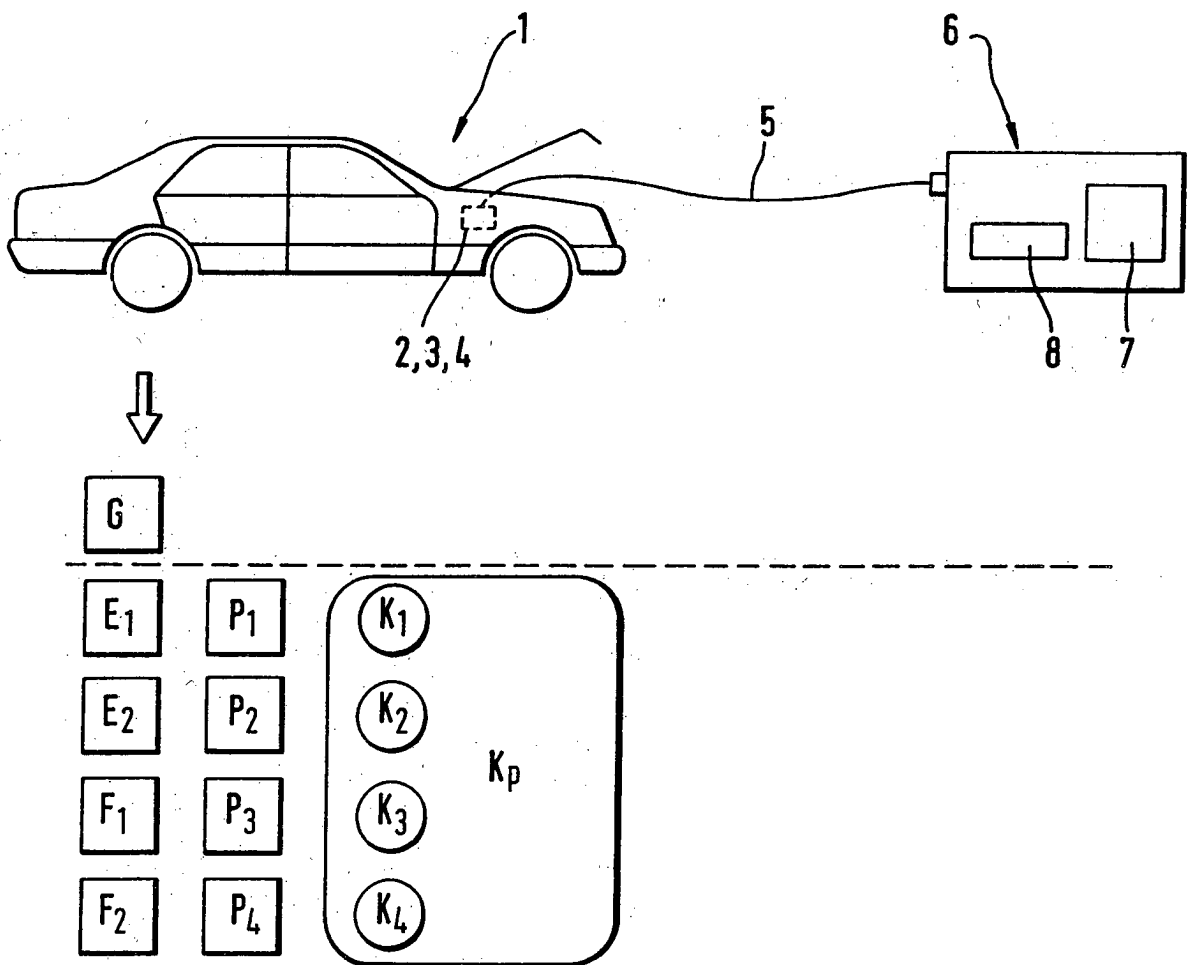


Fig. 2

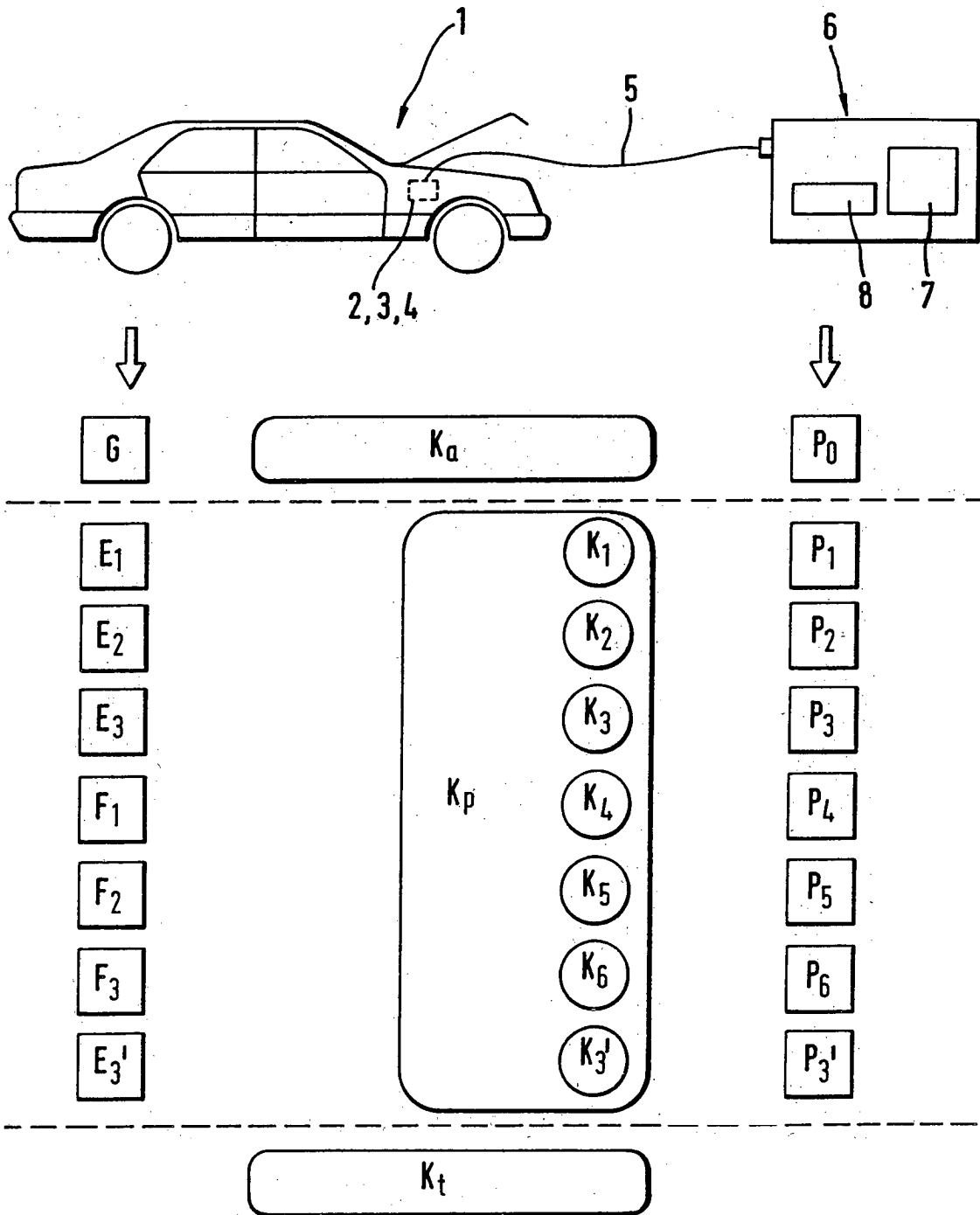


Fig. 3

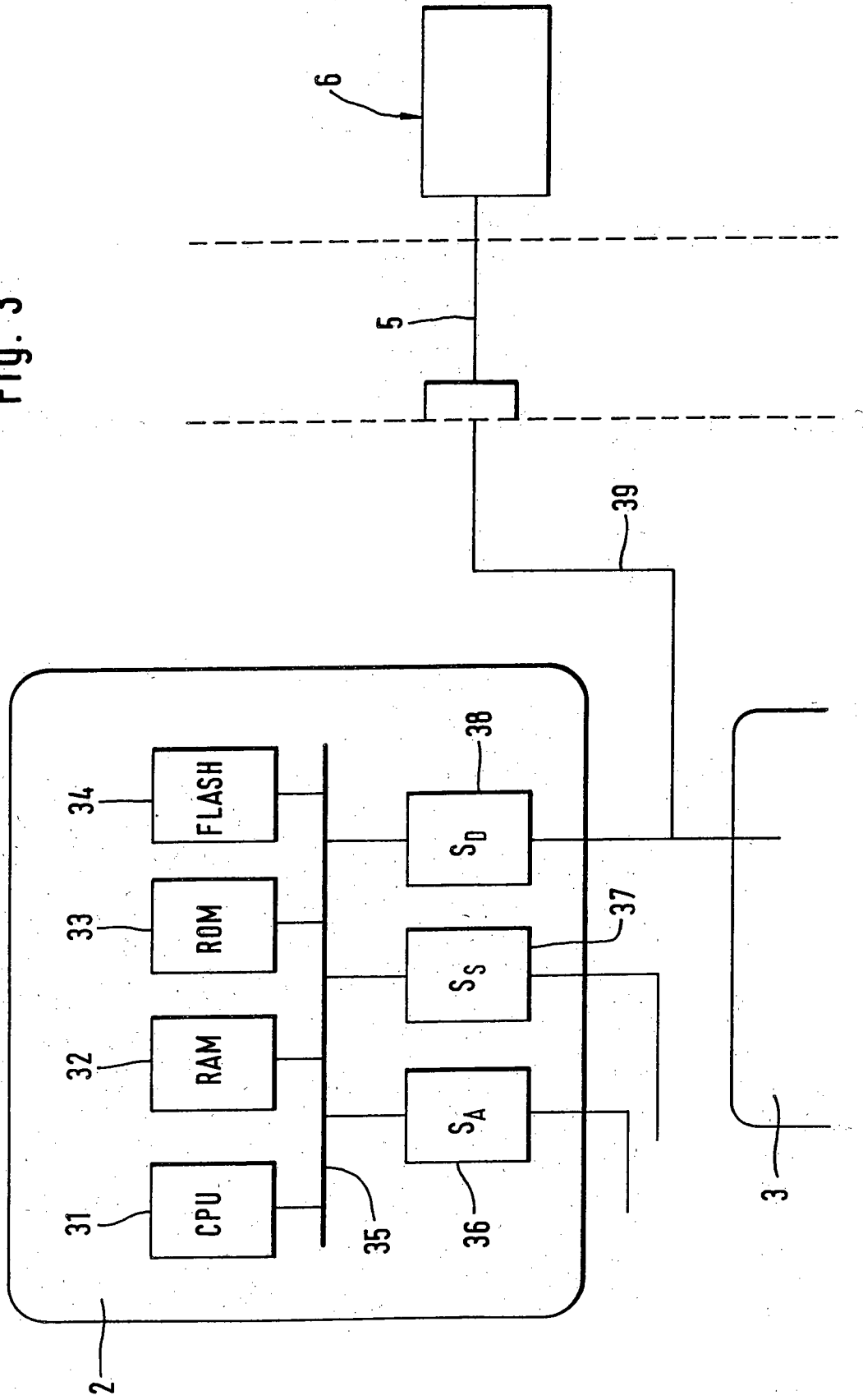


Fig. 4

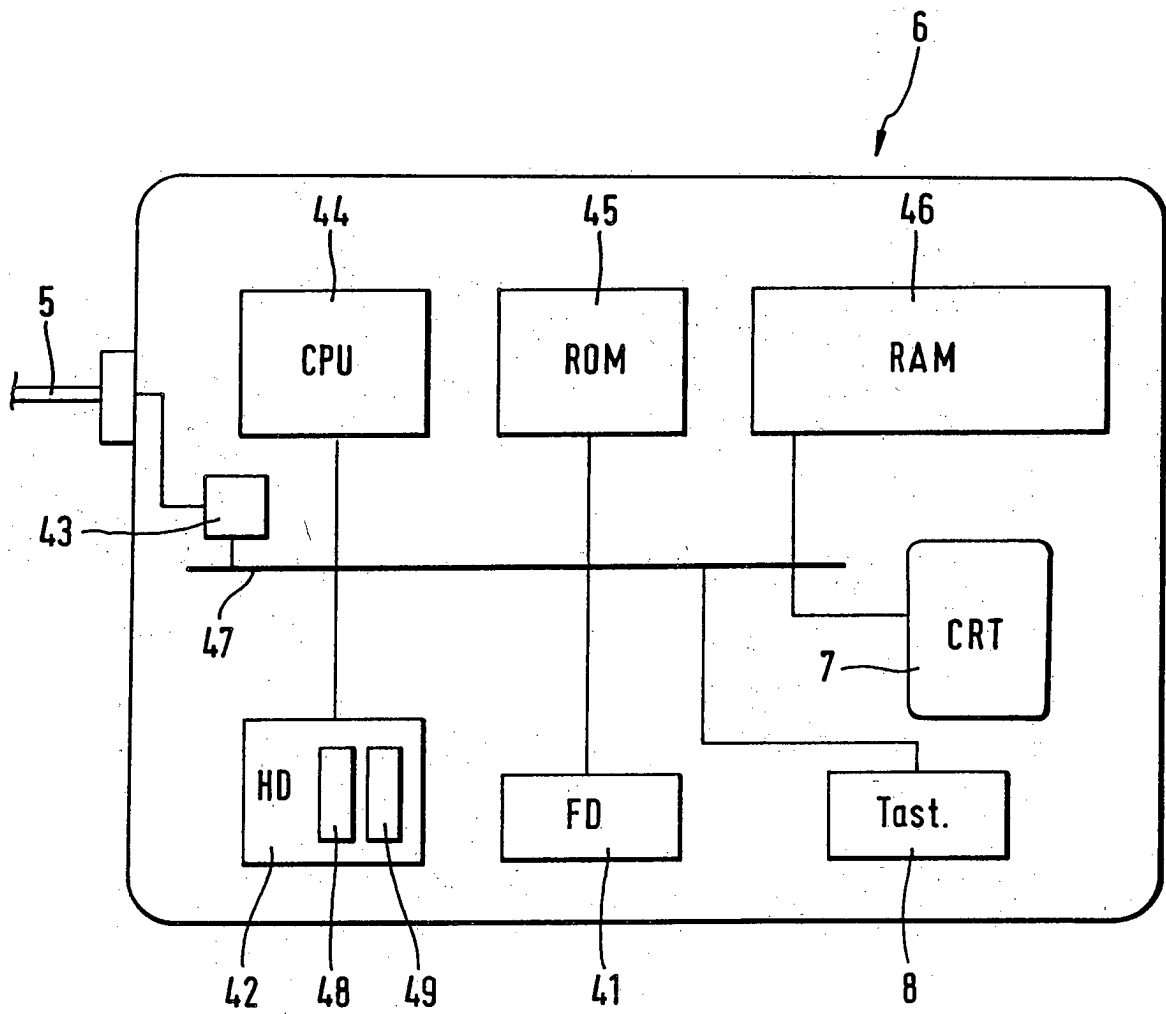


Fig. 5

