

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 225 971 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **15.04.92**

(51) Int. Cl.⁵: **G07C 5/10**

(21) Anmeldenummer: **86111701.8**

(22) Anmeldetag: **23.08.86**

(54) **Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug.**

(30) Priorität: **15.11.85 DE 3540599**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.87 Patentblatt 87/26

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
15.04.92 Patentblatt 92/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 072 000 DE-A- 2 715 527
DE-A- 3 001 331 DE-A- 3 229 411
US-A- 4 180 860 US-A- 4 277 772

(73) Patentinhaber: **Dr.Ing.h.c. F. Porsche Aktien-
gesellschaft
Porschestrasse 42
W-7000 Stuttgart 40(DE)**

(72) Erfinder: **Ebner, Roland, Dipl.-Ing.
Erlenstrasse 62
W-7730 Villingen-Schwenningen(DE)**
Erfinder: **Ehniss, Roland, Dipl.-Ing.
Bruehlstrasse 44
W-7500 Karlsruhe 41(DE)**
Erfinder: **Marx, Dieter, Dr.
Lortzingerstrasse 3
W-7053 Kernen(DE)**
Erfinder: **Schäfer, Peter, Dipl.-Ing.
Spreuerbergstrasse 15
W-7251 Mönsheim(DE)**

EP 0 225 971 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei den heute bereits sehr aufwendigen und in Zukunft im Aufbau immer komplexer werdenden Kraftfahrzeugen wird es für das Servicepersonal zunehmend schwieriger, Defekte an Systemen des Kraftfahrzeuges zu lokalisieren; zumal, wenn es sich um lediglich zeitweise auftretende Fehler handelt, die zwar nicht zu einem Ausfall eines Systems oder dem Kraftfahrzeug führen, seinen Betrieb jedoch stören können.

Durch den Einbau von immer mehr elektronischen Systemen wurde zwar die Ausfallhäufigkeit relativ stark vermindert, jedoch erlauben die komplizierten Systeme bei dennoch auftretenden Fehlern keinen so guten Einblick wie einfache mechanische Systeme, sofern nicht das Servicepersonal über umfangreiche elektrotechnische bzw. elektronische Kenntnisse verfügt.

In der DE-OS 32 29 411 wurde daher schon eine elektronische Vorrichtung mit Selbstüberwachung für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen. Ein elektronisches Steuersystem zum Steuern des Betriebs von Kraftfahrzeugeinrichtungen ist hierbei mit einer Fehlerfeststellvorrichtung versehen, die Fehler in Abschnitten des Systems feststellen kann. Es umfaßt ferner einen Speicherbereich zum Abspeichern von Fehlerdaten und -adressen, eine Fehleranzeige und einen dem Steuersystem zugeordneten Mikrorechner mit Eingabe- und Anzeigeeinheit.

Dieses System ist jedoch relativ aufwendig und benötigt ein spezielles Fahrzeuginformationssystem mit getrennter Anzeige und Eingabeeinheit. Sollen ferner mit dem System mehrere elektronische Steuersysteme überwacht werden, so ist vom Fahrzeuginformationssystem zum jeweiligen Steuersystem jeweils ein eigenes Bussystem erforderlich. Dieses erfordert jedoch einen hohen Verdrahtungsaufwand. Das System ist somit aufwendig und teuer und benötigt durch die zusätzlichen Elemente viel Raum. Damit ist es in der räumlichen Enge eines Armaturenbrettbereiches eines Fahrzeuges schwerlich unterbringbar.

In der DE-A1-3001 331 ist der Einsatz eines 2-Leitungssystems zur Kommunikation zwischen einem Steuersystem und einer Diagnoseeinheit in einem Kraftfahrzeug bekannt.

Dokument DE-A-2 715 527 offenbart ein digitales Fahrzeugbetriebs- und Steuersystem bei welchem Anzeigesystem und Mikroprozessorsystem Bestandteile eines Kombinationsinstrumentes (Digitaltachograph) sind.

In der US-Zeitschrift 'Electronics' vom 20. November 1980 sind auf den Seiten 113 bis 122 bereits elektronische Steuersysteme beschrieben,

die mit einer Selbstüberwachungsfunktion ausgestattet sind. Diese verwenden jedoch eine zentrale Leuchte oder ein zentrales Anzeigefeld, mit dem Fehlermeldungen aus den Steuersystemen über einen Blinkcode ausgebar sind. Diese einfache Art der Fehlerausgabe ist zwar raumsparend, jedoch ist die darstellbare Anzahl an Fehlerarten begrenzt durch die Anzahl unterschiedlicher und eindeutig erfaßbarer Blinkmuster, da viele, jeweils nur kurzfristig erscheinende Informationseinheiten schwierig zu einer eindeutigen und korrekten Gesamtinformation zusammenfaßbar sind.

Ein ebenfalls in dieser Zeitschrift beschriebenes Kombinationsinstrument mit einer Fehleranzeige in Codeform über ein elektronisches Tachometer mildert zwar die oben beschriebene Problematik, dient jedoch nur zur Überwachung bzw. Diagnoseanzeige von Fehlern im Kombinationsinstrument selbst. Steuersysteme weiterer Kraftfahrzeugeinrichtungen sind dagegen nicht an dieses Diagnosesystem anschließbar; sie benötigen die oben beschriebene, zusätzliche Blinkleuchte.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik ein Diagnosesystem für Kraftfahrzeuge zu schaffen, dessen Testeinheit und Anzeigesystem Bestandteil eines Kombinationsinstrumentes des Kraftfahrzeuges ist, wobei die Testeinheit mit zu überwachenden Steuersystemen über ein einfaches Bussystem zur Übertragung von serieller, digitaler Information verbunden ist.

Die Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung in vorteilhafter Weise ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Vorteile der Erfindung sind in erster Linie im einfachen, problemlosen Aufbau, in der Verwendung bereits im Kombinationsinstrument enthaltener Bauteile und in einer klaren und eindeutigen Darstellung erfaßter Fehlermeldungen zu sehen. Durch die Verwendung eines einfachen seriellen Bussystems wird zusätzlich der Verdrahtungsaufwand verringert. Das System ist somit einfach, robust, preisgünstig und zudem raumsparend unterbringbar.

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Beispielen näher erläutert.

Es zeigt

- Fig. 1 ein Kombinationsinstrument eines Fahrzeuges mit mehreren, über ein Bussystem angeschlossenen Steuersystemen und einer Steckvorrichtung;
- Fig. 2 ein Beispiel nach Fig. 1, jedoch mit einem eingeführten Diagnosestecker für Fahrzeugeigendiagnose,
- Fig. 3 ein Beispiel nach Fig. 2, jedoch mit angeschlossener externer Testeinheit,
- Fig. 4 ein Prinzipschaltbild eines Steuersy-

- stems,
 Fig. 5 ein Prinzipschaltbild eines Kombinationsinstruments,
 Fig. 6 eine Darstellung von auf einer Anzeigeeinheit abbildbaren Schriftzügen,
 Fig. 7 ein Flußdiagramm, das einen Diagnoseablauf wiedergibt,
 Fig. 8 eine Teildarstellung des Flußdiagramms nach Fig. 7 für Steuergeräte, die zu einer unidirektionalen Datenübertragung auf einer Kommunikationsleitung fähig sind,
 Fig. 9 eine Teildarstellung des Flußdiagramms nach Fig. 7 für Steuergeräte, die zu einer bidirektionalen Datenübertragung auf einer Kommunikationsleitung fähig sind.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug gezeigt. Funktionssystemen des Kraftfahrzeuges, wie z. B. einer elektronischen Kraftstoffeinspritzung, einem Antiblockiersystem oder dergleichen, sind Steuersysteme 2, 3 zugeordnet. Diese Steuersysteme sind über einen Diagnosebus 4 mit einer später noch zu beschreibenden Testeinheit innerhalb eines Kombinationsinstruments 5 verbunden. Ein Anzeigesystem 6 dieses Kombinationsinstruments 5 ist hierbei in einem - nicht gezeigten - Armaturenbrettbereich angeordnet, der im Sichtbereich des Fahrers liegt.

Das Anzeigesystem 6 soll hierbei ein oder mehrere Anzeigeeinheiten 7, 8 und 9 umfassen, auf denen Symbole und/oder alphanumerische Zeichen darstellbar sind. Die Anzeigeeinheiten 7, 8 und 9 können hierbei beispielsweise einem elektronischen Wegstreckenzähler 7 sowie Multifunktionsanzeigen (Funktionsanzeige 8 und Datenanzeige 9) eines handelsüblichen Bordrechners, beispielsweise zur Bestimmung von Fahrdaten, zugeordnet sein, wobei eine Anzeige einer entsprechenden Funktion und zugehöriger Daten außerhalb des Diagnosemodus durch einen Funktionsschalter 10 vorwählbar ist.

Die Testeinheit innerhalb des Kombinationsinstruments 5 ist über Steuerleitungen 11 mit Kontaktbuchsen 12 und 13 einer Steckvorrichtung 14 verbunden; über diese ist das Kombinationsinstrument 5 mit der Testeinheit und dem Anzeigesystem 6 in einen Diagnosemodus überführbar. Es sind zwei Steuerleitungen 11 vorgesehen, wobei die erste Steuerleitung ON (Kontaktbuchse 12) zum Überführen des Diagnosesystems 1 in eine Fahrzeugeigen- (On-Board-) Diagnose und die zweite Steuerleitung OFF (Kontaktbuchse 13) zum Überführen des Systems in eine Off-Board-Diagnose (Diagnose mittels eines externen Diagnosesystems) dient. An Kontaktbuchsen 15, 16 der Steckvorrichtung 14 ist ferner der Diagnosebus 4 angeschlossen. Schließlich ist noch eine Kontaktbuchse

17 über einen Zündschalter 18 mit einem positiven Pol (+) einer Batterie 19 verbunden, deren negativer Pol (-) an einer Fahrzeugmasse 20 und einer Kontaktbuchse 21 der Steckvorrichtung 14 liegt.

Der Diagnosebus 4 ist aus einer unidirektionalen Reizleitung L (Kontaktbuchse 16) und einer uni- bzw. bidirektionalen Kommunikationsleitung K (Kontaktbuchse 15) aufgebaut. Ein derartiger Diagnosebus ist beispielsweise in einem Arbeitspapier (ISO-Papier) N448, Seite 5, der 'International Organization for Standardisation', Arbeitskreis für Diagnosefragen, beschrieben.

Über den Diagnosebus 4 können eine beliebige Anzahl zweier verschiedener Typen von Steuersystemen 2, 3 angesprochen werden: Steuersysteme vom Typ I (Steuersystem 2), die zu einer bidirektionalen Kommunikation (Datenaustausch) mit der Testeinheit über die Kommunikationsleitung K befähigt sind, und solche vom einfacheren Typ II (Steuersystem 3), bei denen die Kommunikationsleitung K lediglich einer unidirektionalen Kommunikation (Antwortleitung vom Steuergerät zur Testeinheit) dient.

Die Reizleitung L dient der Testeinheit dazu, ein bestimmtes Steuersystem anzusprechen oder eine Löschung eines Speicherbereichs für Fehlermeldungen (Typ II) zu veranlassen (Übermittlung von Steuerbefehlen (Typ II) und Adressen). Die Kommunikationsleitung K dient der Übermittlung von Diagnosedaten und bei Steuergeräten vom Typ I zusätzlich zum Übermitteln von speziellen Diagnose-Steuerbefehlen und Adressen.

Bei der On-Board-Diagnose wird hierbei der Diagnoseablauf mittels des Funktionsschalters 10 von einer Bedienperson gesteuert. Er sollte hierzu wenigstens drei Schaltmöglichkeiten aufweisen, wobei die erste Schaltmöglichkeit zur Anwahl des zu diagnostizierenden Steuersystems, die zweite zum Initialisieren und zur Fehlerausgabe und die dritte zum Löschen des Speicherbereichs für Fehlermeldungen bei angesprochenen Steuersystemen dient. Ist eine vierte Schaltmöglichkeit vorgesehen, so ist damit ein automatischer, sequentiell ablaufender Diagnoseablauf anregbar.

Die Anwahl des zu diagnostizierenden Steuersystems erfolgt hierbei durch ein ein- bzw. mehrmaliges Betätigen der ersten Schaltmöglichkeit, wobei bei jedem Betätigen eine Steueradresse sequentiell erhöht und eine symbolische Systemadresse im Anzeigesystem 6 (Anzeigeeinheit 8) angezeigt wird.

Durch ein erstes Betätigen der zweiten Schaltmöglichkeit wird das adressierte Steuersystem initialisiert und eine Steuersystemidentifikation, die ein Steuersystem näher spezifiziert, angezeigt und durch ein weiteres Betätigen dieser Schaltmöglichkeit eine Fehleranzahl und/oder -art und/oder -

dauer und/oder -häufigkeit und/oder Umweltfaktoren bei Auftreten eines Fehlers angezeigt; als letzte Anzeige erfolgt eine Abfrage, ob der Speicherbereich für Fehlermeldungen gelöscht werden soll, was durch Betätigen der dritten Schaltmöglichkeit auslösbar ist.

Die während des Diagnoseablaufs auf dem Anzeigesystem 6 erscheinenden Anzeigen können entweder im Klartext oder in Codeform erfolgen; die Decodierung erfolgt dann durch die Bedienperson mittels einer entsprechenden steuersystemspezifischen Tabelle.

Eine Darstellung einer Stromversorgung des Kombinationsinstruments 5 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen worden.

Zum Einleiten und Durchführen der On-Board-Diagnose ist in die Steckvorrichtung 14 ein Diagnosestecker 22 einzuführen (Fig. 2); der Diagnosestecker 22 umfaßt Kontaktstifte 23 bis 28, die dabei mit den entsprechenden Kontaktbuchsen 12 bis 13, 15 bis 17 und 21 in elektrisch leitende Verbindung treten.

Im Falle der On-Board-Diagnose weist der Diagnosestecker 22 lediglich eine Kurzschlußbrücke 29 auf, die die Kontaktstifte 23 und 27 überbrückt. Im eingeführten Zustand verbindet somit der Diagnosestecker 22 die Steuerleitung ON mit dem Pluspol (+) der Batterie 19, sofern der Zündschalter 18 geschlossen ist. Damit wird das Kombinationsinstrument in den Diagnosemodus überführt.

Die Off-Board-Diagnose wird mittels eines externen Diagnosesystems 30 durchgeführt, die alle dazu notwendigen Bestandteile, wie Testeinheit (nicht gezeigt), Anzeigesystem (Display 31) und Bedienelemente 32 (Funktionsschalter) aufweist. Dieses externe Diagnosesystem kann ferner einen Steuerrechner, der den Ablauf der Diagnose selbsttätig steuert, umfassen, als auch beispielsweise einen Drucker 33.

Das externe Diagnosesystem 30 ist hierzu mittels eines Diagnosesteckers 34 für Off-Board-Diagnose über Kontaktstifte 35 bis 40 mit den Kontaktbuchsen 12 bis 13, 15 bis 17 und 21 der Steckvorrichtung 14 zu verbinden. Eine Kurzschlußbrücke verbindet hierbei die Steuerleitung OFF bei geschlossenem Zündschalter 18 mit dem Pluspol (+) der Batterie 19. Über die Kontaktstifte 37 bis 38 ist das externe Steuergerät mit dem Diagnosebus 4 und, falls das externe Diagnosesystem 30 keine eigene Stromversorgung enthält, über die Kontaktstifte 39, 40 mit der Batterie 19 verbunden.

Das externe Diagnosesystem 30 kann aber auch einfacher aufgebaut sein und dem im Kombinationsinstrument 5 eingebauten Diagnosesystem weitgehend entsprechen. Es umfaßt hierzu lediglich die Testeinheit, das Anzeigesystem 6 und den Funktionsschalter 10; diese sind in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht und ermöglichen so

einer Bedienperson, eine Diagnose auch außerhalb des Fahrzeugs vorzunehmen. Darüber hinaus kann dieses externe Diagnosesystem auch für Fahrzeuge eingesetzt werden, die (aus Wirtschaftlichkeitsgründen) keine eigene Testeinheit im Kombinationsinstrument 5 aufweisen und bei denen lediglich die Steuersysteme 2, 3 über den Diagnosebus miteinander und mit Steckvorrichtung 14 verbunden sind. Hierbei entfallen die Verbindungen von den Steuersystemen 2, 3 und der Steckvorrichtung 14 zum Kombinationsinstrument 5.

Das anhand Fig. 4 näher beschriebene Steuersystem 2 ist ein Steuersystem vom Typ I; es unterscheidet sich vom Typ II im wesentlichen in der Richtung des Datenverkehrs auf der Kommunikationsleitung K.

Das Steuersystem 2 ist im allgemeinen auf der Grundlage eines Mikrorechners 41 mit einem Arbeitsspeicher (RAM) 42 und nichtflüchtigen (ROM, PROM, EPROM) 43 und elektrisch löschbaren (EEPROM) 44 Speichern aufgebaut. Letztere dienen unter anderem als Fehlerspeicher. Über Eingabeleitungen 45 sind Sensoren 46 an den Mikrorechner 41 angeschlossen, die analoge und/oder digitale Signale der Funktionssysteme erfassen und in Abhängigkeit davon deren Stellglieder 47 über Ausgabeleitungen 48 ansteuern.

Das in Fig. 5 dargestellte Kombinationsinstrument 5 weist neben dem Anzeigesystem 6 weitere nicht gezeigte Anzeigeeinheiten, wie z. B. ein Tachometer, ein Drehzahlmesser usw. auf, die auch in Form eines Displays ausgeführt sein können.

Die Testeinheit ist mittels eines Mikrorechnersystems 49 realisierbar. Der Diagnosebus K, L ist über eine serielle und das Anzeigesystem 6 über eine serielle oder parallele Schnittstelle mit dem Mikrorechnersystem 49 verbunden. Die Steuerleitungen 11 und die Leitungen 50 des Funktionsschalters 10 gelangen über Digitaleingänge auf des Mikrorechnersystem 49.

Selbstverständlich kann das Mikrorechnersystem 49 aber auch als gemeinsames Steuersystem für die Testeinheit und die (nicht gezeigten) weiteren Anzeigeeinheiten und das Anzeigesystem 6 dienen. Es erhält dann zusätzliche Signale von analogen und/oder digitalen Gebern 51 bis 53, beispielsweise einem Tachogeber 51, einem Drehzahlgeber 52, einem Temperaturgeber 53 usw. Das Mikrorechnersystem 49 ist somit wesentlich effektiver genutzt; das Diagnosesystem (stehendes Fahrzeug) und die Ansteuerung der Anzeigen (fahrendes Fahrzeug) werden in der Regel nicht gleichzeitig genutzt.

Das Mikrorechnersystem 49 und die Steuersysteme 2, 3 umfassen neben den gezeigten Bauteilen noch Speicher, Taktgeneratoren, Schaltungen zur Signalaufbereitung, Treiberstufen und weitere, zu ihrem Betrieb notwendige Bausteine. Da diese

dem Fachmann allgemein bekannt sind, wurde auf ihre Darstellung ebenso verzichtet wie auf die Darstellung einer Stromversorgung.

In Fig. 6 sind Beispiele möglicher Anzeigen auf dem Anzeigesystem 6 während des Diagnosevorgangs gezeigt. Fig. 6a stellt hierbei eine Anzeige dar, wie sie nach Einführen des Diagnosesteckers 22 in die Steckvorrichtung 14 (entsprechend Fig. 2) auf den Anzeigeeinheiten 7 bis 9, erscheint; sie zeigt an, daß sich das Diagnosesystem 1 in einem Diagnosemodus befindet.

Nach Betätigen der ersten Schaltmöglichkeit wird ein vorgewähltes Steuersystem (beispielsweise ein ABS-Steuersystem) entsprechend Fig. 6b auf der Anzeigeeinheit 8 angezeigt. Nach Initialisierung des Steuersystems erfolgt eine Identifizierung desselben; es wird eine Kennung entsprechend Fig. 6c angezeigt, mit deren Hilfe die Bedienperson aus einer Tabelle entnehmen kann, um welchen Typ es sich bei dem Steuersystem handelt (Hersteller, Bauart, Seriennummer usw.). Auf ein weiteres Betätigen der zweiten Schaltmöglichkeit erfolgt entweder eine Anzeige entsprechend Fig. 6d, wenn kein Fehler im System vorhanden ist oder eine Anzeige von Fehlern oder fehlerzugehörigen Informationswerten entsprechend Fig. 6e. Mit den angezeigten Fehlercodes kann die Bedienperson aus der oben genannten Tabelle entnehmen, um welchen Fehler es sich handelt bzw. welches Teilsystem des diagnostizierten Steuersystems einen Fehler oder Defekt aufweist.

Durch ein weiteres Betätigen der zweiten Schaltmöglichkeit können die restlichen Fehler im System angezeigt werden. Sind alle Fehler angezeigt, so erfolgt als letzte Abfrage, ob der Fehlerspeicher des Steuersystems gelöscht werden soll (Fig. 6f). Dies kann dann durch Betätigen der dritten Schaltmöglichkeit erfolgen. Als Quittierung erfolgt dann die Anzeige entsprechend Fig. 6g.

Der Vorgang wiederholt sich dann durch Auswahl des nächsten Steuersystems (Antippen der ersten Schaltmöglichkeit), wie beschrieben (Fig. 6b). Fig. 6h zeigt schließlich noch, welche Anzeige erscheint, wenn eine Eingabe bearbeitet wird.

Der Diagnosevorgang wird schließlich beendet, indem der Diagnosestecker 22 von der Steckvorrichtung abgezogen wird. Das Mikrorechnersystem 49 des Kombinationsinstruments 5 kann selbstverständlich eine Programmiermöglichkeit umfassen, die die Anzeige entsprechend der sprachlichen Gegebenheiten eines Exportlandes modifiziert (Sprachkodierung).

Anhand von in Fig. 7 bis 9 dargestellten Flußdiagrammen wird nun ein Diagnoseablauf näher erläutert. Manuell vorzunehmende Eingriffe sind dabei oval gekennzeichnet, während von der Testeinheit vorzunehmende und per Programm ablaufende Teile des Diagnoseablaufs durch Rechtecke

(Durchführen eines Teils), Rauten (Abfragen), Parallelogramme (Anzeigen) und Kreise (Programmverzweigungen) gekennzeichnet sind.

In einem ersten Schritt, 54 (Fig. 7) wird der Diagnosemodus durch Einstecken des Diagnosesteckers 22 in die Steckvorrichtung 14 eingeleitet; daraufhin wird der Diagnosemodus, 55 (Fig. 6b) angezeigt. Sodann geht das Testsystem in eine Warteschleife, 56, bis die erste Schaltmöglichkeit des Funktionsumschalters 10 betätigt ist. Daraufhin wird das erste Steuersystem angezeigt, 57.

Es wird abgefragt, ob die erste Schaltmöglichkeit ein weiteres Mal betätigt ist, 58. Wenn ja, wird eine Steuergeräteadresse erhöht, 59 und das adressierte Steuergerät angezeigt, 60 und zur Abfrage 58 zurückgekehrt; wenn nein, erfolgt eine Abfrage, 61, ob die zweite Schaltmöglichkeit betätigt ist. Wenn nein, ist der Diagnosevorgang beendet und der Diagnosestecker 22 kann abgezogen werden, 62; wenn ja, erfolgt eine Fehlerausgabe entsprechend Fig. 8 oder 9, je nachdem, ob es sich um ein Steuersystem mit uni- bzw. bidirektionaler K-Leitung handelt (Verzweigung bei A, 63).

Kehrt das System von der Fehlerausgabe bei einem Verzweigungspunkt B, 64, zurück, so erfolgt eine Abfrage, ob der Fehlerspeicher gelöscht werden soll, 65, (Fig. 6f). Wird die dritte Schaltmöglichkeit betätigt, so wird der Fehlerspeicher gelöscht, 66 und es erfolgt eine Anzeige, daß der Fehlerspeicher gelöscht ist, 67, (Fig. 6g) und eine Anzeige des angewählten Steuersystems, 68. Anschließend kehrt die Testeinheit zur Abfrage 58 zurück.

Wird bei der Abfrage 65 die zweite Schaltmöglichkeit betätigt, so wird das zuvor angewählte Steuersystem angezeigt, 69. Anschließend erfolgt wiederum eine Abfrage, 70, ob die zweite Schaltmöglichkeit erneut betätigt wurde. Wenn ja, wird zur Verzweigung bei A, 63, zurückgekehrt, womit die Fehlerausgabe des angewählten Steuersystems wiederholt werden kann, wenn nein, wird zur Abfrage 58 zurückgekehrt.

Die Fehlerausgabe, die nun zwischen den Verzweigungspunkten A, 63, und B, 64 bzw. C, 71, abläuft, wobei letzterer zwischen der Abfrage 65 und der Anzeige 69 eintritt, ist abhängig vom Typ des Steuersystems. Ist er vom einfacheren Typ II mit unidirektionaler K-Leitung, so läuft sie, entsprechend Fig. 8, wie folgt ab:

Nach Initialisieren des Steuersystems durch die Testeinheit überträgt dieses ein Signal, mit dessen Hilfe die Testeinheit die Datenübertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) erkennen kann; eine derartige Baudratenerkennung ist beispielsweise in der DE-OS 35 37 477 beschrieben. Ebenso werden einige Schlüsselworte (Keywords) übertragen, mit deren Hilfe die Testeinheit über eine Spezifikation

einer nachfolgenden seriellen Kommunikation und eine Konfiguration der Hardware informiert wird, 72. Anschließend werden ein oder mehrere Identifikationsblöcke vom Steuersystem 3 zur Testeinheit gesendet, 73, worauf eine Steuersystemidentifikation entsprechend Fig. 6c auf der Anzeigeeinheit 8 erscheint, 74. Daraufhin erfolgt eine Übertragung eines Fehlerblocks, 75. Sind keine Fehler vorhanden, Abfrage 76, so erscheint die Anzeige "Null Fehler", 77, entsprechend Fig. 6d, worauf die Testeinheit zum Verzweigungspunkt C, 71, zurückkehrt.

Sind Fehler vorhanden, so wird ein Fehlercode und wenn vorhanden, fehlerzugehörige Informationswerte angezeigt, 78, entsprechend Fig. 6e. Anschließend wird abgefragt, ob mit der Fehlerausgabe fortgefahren werden soll, 79; wird die erste Schaltmöglichkeit betätigt, so wird die Fehlerausgabe abgebrochen, 80, und zum Verzweigungspunkt C, 71, zurückgekehrt.

Wird dagegen die zweite Schaltmöglichkeit betätigt, so erfolgt als nächstes eine Abfrage, ob weitere Fehler vorliegen, 81. Wenn nein, erfolgt eine Anzeige "Speicher löschen?", 82, entsprechend Fig. 6f und eine Rückkehr zum Verzweigungspunkt B, 64; wenn ja, erscheint eine Anzeige des aktuellen Fehlercodes, 83, entsprechend Fig. 6e, worauf die Testeinheit zur Abfrage 79 zurückkehrt.

Bei Steuergeräten vom Typ I mit bidirektionaler Kommunikationsleitung K ist die Fehlerausgabe, entsprechend der erweiterten Möglichkeiten, etwas umfangreicher (Fig. 9).

Ausgehend vom Verzweigungspunkt A erfolgt zunächst wieder die Initialisierung des Steuersystems durch die Testeinheit und die Übertragung des Signals zur Erkennung der Baudrate und der Keywords durch das angewählte Steuersystem, 84. Anschließend sendet das Steuersystem wieder einen oder mehrere Identifikationsblöcke zur Testeinheit, 85, worauf diese die Steuersystemidentifikation, 86 (entsprechend Fig. 6c) zur Anzeige bringt. Nach dem Einlesen der Anzahl der zu übertragenden Fehlerblöcke, 87 durch die Testeinheit erfolgt, wenn keine Fehler vorhanden sind (Abfrage 88), die Anzeige "Null Fehler", 89, entsprechend Fig. 6d. Anschließend kehrt das System zum Verzweigungspunkt C, 71, zurück.

Sind Fehler vorhanden, so erfolgt ein Einlesen des ersten Fehlerblocks 90, und es wird ein Fehlercode eines ersten Fehlers im ersten Fehlerblock angezeigt, 91. Dann erfolgt eine Abfrage, wie in der Fehlerausgabe fortgefahren werden soll, 92. Wird die erste Schaltmöglichkeit betätigt, erfolgt ein Abbruch der Fehlerausgabe, 93, und die Testeinheit kehrt zum Verzweigungspunkt C, 71, zurück. Erfolgt eine Betätigung der zweiten Schaltmöglichkeit, so wird zunächst untersucht, ob weitere Fehler

oder fehlerzugehörige Informationswerte vorliegen, 94.

Wenn nein, erfolgt die Anzeige "Speicher löschen?", 95, entsprechend Fig. 6f, und die Rückkehr zum Verzweigungspunkt B, 64. Wenn nein, wird ein nächster Fehlercode angezeigt, 96. Auf eine Abfrage 97 hin wird bei nicht erreichtem Fehlerblockende zur Abfrage 92 zurückgekehrt und andernfalls ermittelt, ob ein weiterer Fehlerblock vorliegt, Abfrage 98; wenn nein, wird direkt zur Abfrage 92 zurückgekehrt, andernfalls vor dieser Rückkehr ein nächster Fehlerblock eingelesen, 99.

Die Fehler- bzw. Steuergerätebezeichnungen können selbstverständlich auch im Klartext anstatt in Codeform auf den Anzeigesystemen erscheinen, sofern diese entsprechend ausgelegt sind.

Es kann ferner vorgesehen sein, daß der Funktionsumschalter 10 eine vierte Schaltmöglichkeit umfaßt, mit der im Diagnosemodus ein automatischer Diagnoseablauf ansteuerbar ist, der jeweilige Fehler für einige Zeit anzeigt bzw. auf einer (externen) Protokolleinheit wiedergibt; dabei werden alle Steuersysteme nacheinander diagnostiziert und alle Fehler ausgelesen. Es ist aber auch hier sinnvoll, wenn das Löschen des Fehlerspeichers manuell erfolgt.

Das Diagnosesystem kann ferner eine Fahrzeugigendiagnose umfassen, die - auch während der Fahrt - permanent allgemeine und/oder sicherheitsrelevante Systemdefekte in den Steuer- bzw. Funktionssystemen und/oder anderen Fahrzeugkomponenten erkennt und dem Fahrer während der Fahrt anzeigt.

Hierbei kann die Fehleranzeige im Diagnosemodus auf spezielle Systemdefekte beschränkt sein, während außerhalb des Diagnosemodus auch allgemeine Systemdefekte des Kraftfahrzeugs angezeigt werden können. Ebenso kann es vorgesehen sein, daß die Anzeige von Systemdefekten von zusätzlichen, sich auf einen jeweiligen Systemdefekt beziehenden Verhaltenshinweisen für den Fahrer begleitet ist (z. B. "Werkstatt aufsuchen", "langsam weiterfahren", "sofort anhalten", usw.).

Schließlich kann die Testeinheit und/oder das Kombinationsinstrument 5 ebenfalls eine Selbstüberwachungsfunktion umfassen, und/oder durch das externe Diagnosesystem prüf- bzw. überwachbar sein.

Patentansprüche

1. Diagnosesystem (1) für ein Kraftfahrzeug, das mit einem oder mehreren, Funktionssystemen des Kraftfahrzeugs zugeordneten Steuersystemen (2, 3), wie z. B. einer elektronischen Kraftstoffeinspritzung, einem Antiblockiersystem usw. ausgestattet ist, wobei die Steuersysteme (2, 3) mit einer Selbstüberwachungsfunktion

und einem, einen definierten Speicherbereich für Fehlermeldungen aufweisenden, nichtflüchtigen Speicher (44) ausgestattet sind und über ein Mikroprozessorsystem (49) mit einem Anzeigesystem verbunden sind, über das die Fehlermeldungen durch eine manuelle Eingabe angefordert und angezeigt werden können, wobei

- als Anzeigesystem (6) Anzeigeeinheiten (7, 8, 9) benutzt werden,
 - das Anzeigesystem (6) von einem Mikrorechnersystem (49) angesteuert wird,
 - das Mikrorechnersystem (49) zusätzlich Signale von analogen oder digitalen Gebern (51, 52, 53) erhält,
 - das Mikrorechnersystem (49) als Testeinheit dient, und
 - außerhalb eines Diagnosemodus das Anzeigesystem (6) zur Anzeige von Fahrdaten herangezogen wird,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- das Anzeigesystem und das Mikrorechnersystem Bestandteile eines Kombinationsinstruments sind,
 - die Testeinheit mit den Steuersystemen (2, 3) über ein (an sich bekanntes) serielles Bussystem (4) mit einer unidirektionalen Reizleitung (L) und einer uni- oder bidirektionalen Kommunikationsleitung (K) verbunden ist, wobei die Reizleitung (L) zum Initialisieren einer seriellen Kommunikation und die Kommunikationsleitung (K) zum Übertragen von serieller, digitaler Information zwischen den einzelnen Steuersystemen (2, 3) und der Testeinheit dient,
 - die Steuerung eines Diagnoseablaufs im Diagnosemodus mittels eines wenigstens drei Schaltmöglichkeiten aufweisenden Funktionsumschalters (10) für das Anzeigesystem (6) des Kombinationsinstruments (5) erfolgt, wobei mittels
 - der ersten Schaltmöglichkeit des Funktionsumschalters (10) die Anwahl des zu diagnostizierenden Steuersystems (2, 3) und
 - der zweiten Schaltmöglichkeit des Funktionsumschalters (10) die Initialisierung und die Fehlerausgabe des diagnostizierten Steuersystems (2, 3) erfolgt, und
 - der dritten Schaltmöglichkeit des Funktionsumschalters (10) ein Löschen des Speicherbereichs des diagnostizierten Steuersystems (2, 3) ermöglicht ist,
- und
- im Kombinationsinstrument (5) eine mit

der Testeinheit verbundene Steckvorrichtung (14) angeordnet ist, und

- mittels Diagnosestecker (22, 34) das Kombinationsinstrument (5) in den Diagnosemodus umschaltbar ist, wenn der Diagnosestecker (22, 34) in die Steckvorrichtung eingeführt wird.
2. Diagnosesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei verschiedene Typen von Steuersystemen diagnostiziert werden können, wobei Steuersysteme vom Typ I (2) über die Kommunikationsleitung (K) zu einer bidirektionalen Kommunikation mit der Testeinheit fähig sind, während die Kommunikationsleitung (K) bei Steuersystemen vom einfacheren Typ II (3) lediglich als einfache Antwortleitung zur Testeinheit hin dient.
 3. Diagnosesystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anwahl des zu diagnostizierenden Steuersystems (2, 3) durch ein- bzw. mehrmaliges Betätigen der ersten Schaltmöglichkeit erfolgt, wobei bei jedem Betätigen eine, ein bestimmtes Steuersystem (2, 3) ansprechende Steueradresse sequentiell erhöht und danach eine symbolische Systemadresse angezeigt wird.
 4. Diagnosesystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch ein erstes Betätigen der zweiten Schaltmöglichkeit das angewählte Steuersystem (2, 3) initialisiert und eine Steuersystemidentifikation angezeigt wird und durch ein weiteres Betätigen dieser Schaltmöglichkeit eine Fehleranzahl und/oder eine Fehlerart und/oder eine Fehlerdauer und/oder eine Fehlerhäufigkeit und/oder Umweltfaktoren angezeigt werden, wobei als letzte Anzeige eine Abfrage erfolgt, ob der Speicherbereich für Fehlermeldungen gelöscht werden soll.
 5. Diagnosesystem nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch ein Betätigen der dritten Schaltmöglichkeit auf die Abfrage hin der Speicherbereich gelöscht werden kann.
 6. Diagnosesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsumschalter (10) eine vierte Schaltmöglichkeit aufweist, mit dem ein automatischer, sequentiell ablaufender Diagnoseablauf im Diagnosemodus anwählbar ist.
 7. Diagnosesystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß Anzeigeeinheiten (Displays 7, 8 und 9) eines elektronischen

Wegstreckenzählers (7) und Multifunktionsanzeigen (8, 9) eines Bordcomputers (Mikrorechnersystem 49) als Anzeigesystem dienen.

8. Diagnosesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigen des Diagnoseablaufs im Klartext bzw. in Kodeform erfolgen.

9. Diagnosesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnosesystem (1) ferner eine Fahrzeugeigendiagnose umfaßt, die während der Fahrt permanent allgemeine und/oder sicherheitsrelevante Systemdefekte in den Steuersystemen (2, 3) und/oder anderen Fahrzeugkomponenten erkennt und dem Fahrer anzeigt.

10. Diagnosesystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige von Systemdefekten bei der Fahrzeugeigendiagnose sich auf einen jeweiligen Systemdefekt beziehende, zusätzliche Verhaltenshinweise für den Fahrzeugführer umfaßt.

11. Diagnosesystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Diagnosemodus eine Anzeige allgemeiner Systemdefekte des Kraftfahrzeugs erfolgen kann, während im Diagnosemodus die Anzeige auf spezielle Systemdefekte beschränkt ist.

12. Diagnosesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Testeinheit über die Steckvorrichtung (14) mit einem externen, intelligenten Servicetestgerät verbindbar ist, das den Diagnoseablauf automatisch steuert und dessen Ergebnis anzeigt und/oder protokolliert.

13. Diagnosesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das serielle Bussystem (K, L) über die Steckvorrichtung (14) mit einem externen, einfacheren Diagnosesystem verbunden werden kann, das in Testeinheit, Anzeigesystem und Funktionsschalter dem im Fahrzeug einbaubaren Diagnosesystem weitgehend entspricht.

14. Diagnosesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Testeinheit und/oder das Kombinationsinstrument (5) ebenfalls eine Selbstüberwachungsfunktion umfaßt und durch externe Diagnosesysteme (30) prüf- oder überwachbar ist.

15. Diagnosesystem nach einem der vorangehen-

den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnosesystem (1) in ständiger Kommunikation mit den Steuersystemen (2, 3) steht und im Diagnosemodus eine Masterfunktion über sämtliche, an das Bussystem (K,L) angeschlossene Steuergeräte (2, 3) übernimmt.

Claims

1. A diagnostic system (1) for a motor vehicle which is equipped with one or more control systems (2, 3) assigned to function systems of the motor vehicle, such as, for example, an electronic fuel injection system, an anti-skid system etc., wherein the control systems (2, 3) are equipped with a self-monitoring function and with a non-volatile store (44), which possesses a defined storage zone for error messages, and are connected via a microprocessor system (49) to a display system via which the error messages can be called up and displayed by manual input, wherein
 - display units (7, 8, 9) are used as display system (6),
 - the display system (6) is driven by a microcomputer system (49),
 - the microcomputer system (49) is additionally supplied with signals from analogue or digital sensors (51, 52, 53),
 - the microcomputer system (49) serves as test unit and
 - outside of a diagnostic mode the display system (6) is used to display journey data, characterised in that
 - the display system and the microcomputer system form parts of a combination instrument,
 - the test unit is connected to the control systems (2, 3) via a serial bus system (4) (known per se) comprising a unidirectional impulse line (L) and a unidirectional or bidirectional communication line (K), where the impulse line (L) serves to initialise a serial communication and the communication line (K) serves to transmit serial, digital information between the individual control systems (2, 3) and the test unit,
 - the control of a diagnostic routine in the diagnostic mode is carried out by means of a function change-over switch (10), which possesses at least three switching possibilities, for the display system (6) of the combination instrument (5), wherein
 - the first switching possibility of the function change-over switch (10) facilitates the selection of the control system (2, 3)

- to be diagnosed and
- the second switching possibility of the function change-over switch (10) facilitates the initialisation and error output of the diagnosed control system (2, 3) and
 - the third switching possibility of the function change-over switch (10) facilitates an erasure of the storage zone of the diagnosed control system (2, 3) and
 - a connector (14), coupled to the test unit, is arranged in the combination instrument (5) and
 - by means of diagnostic plugs (22, 34) the combination instrument (5) can be switched over into the diagnostic mode when the diagnostic plugs (22, 34) are introduced into the connector.
2. A diagnostic system as claimed in claim 1, characterised in that two different types of control systems can be diagnosed, wherein control systems of type I (2) are capable of bidirectional communication with the test unit via the communication line (K), whereas in the case of control systems of the simpler type II (3) the communication line (K) merely serves as a simple response line to the test unit.
 3. A diagnostic system as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that the selection of the control system (2, 3) to be diagnosed takes place by single or multiple actuation of the first switching possibility, wherein, on each actuation, a control address addressing a specific control system (2, 3) is sequentially increased whereupon a symbolic system address is displayed.
 4. A diagnostic system as claimed in Claim 3, characterised in that by means of a first actuation of the second switching possibility, the selected control system (2, 3) is initialised and a control system identification is displayed, and by means of a further actuation of this switching possibility an error number and/or an error type and/or an error duration and/or an error frequency and/or environmental factors are displayed, wherein, as a final display, an interrogation as to whether the storage zone for error messages is to be erased takes place.
 5. A diagnostic system as claimed in Claim 1, 2, 3 or 4, characterised in that by means of an actuation of the third switching possibility, the storage zone can be erased in response to the interrogation.
 6. A diagnostic system as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the function change-over switch (10) possesses a fourth switching possibility with which an automatic, sequentially executed, diagnostic routine can be selected in the diagnostic mode.
 7. A diagnostic system as claimed in Claim 5 or 6, characterised in that display units (displays 7, 8, and 9) of an electronic odometer (7) and multi-function displays (8, 9) of an on-board computer (microcomputer system 49) serve as display system.
 8. A diagnostic system as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the displays of the diagnostic routine take place in clear text or in coded form.
 9. A diagnostic system as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the diagnostic system (1) also comprises a vehicle self-diagnosis function which, during travel, continuously recognises, and displays to the driver, system defects, of a general nature and/or relating to safety, in the control systems (2, 3) and/or other vehicle components.
 10. A diagnostic system as claimed in Claim 9, characterised in that the display of system defects in the vehicle self-diagnosis function comprises additional instructions for the vehicle driver relating to a respective system defect.
 11. A diagnostic system as claimed in claim 10, characterised in that outside of the diagnostic mode a display of general system defects of the motor vehicle can take place, whereas in the diagnostic mode the display is restricted to special system defects.
 12. A diagnostic system as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the test unit can be connected via the connector (14) to an external, intelligent service test device which automatically controls the diagnostic routine and displays and/or logs the result thereof.
 13. A diagnostic system as claimed in one of Claims 1 to 11, characterised in that the serial bus system (K, L) can be connected via the connector (14) to an external, simpler diagnostic system, which, in respect of the test unit, the display system and the function change-over switch, substantially corresponds to the diagnostic system which can be installed in the

vehicle.

14. A diagnostic system as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the test unit and/or the combination instrument (5) likewise comprises a self-monitoring function and can be tested or monitored by external diagnostic systems (30). 5
15. A diagnostic system as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the diagnostic system (1) is in constant communication with the control systems (2, 3) and in the diagnostic mode assumes a master function in relation to all the control devices (2, 3) connected to the bus system (K, L). 10 15

Revendications

1. Système de diagnostic (1) pour un véhicule automobile qui est équipé d'un ou de plusieurs systèmes de commande (2, 3) associés à des systèmes de fonction du véhicule automobile, par exemple à une injection électronique de carburant, à un système d'antiblocage, etc., les systèmes de commande (2, 3) étant équipés d'une fonction d'autocontrôle et d'une mémoire (44) non volatile comportant une zone de mémoire définie pour des avis de défaut et étant reliés, par un système à microprocesseur (49), à un système d'affichage par lequel les avis de défaut peuvent être appelés et affichés par introduction manuelle, dans lequel 20 25 30
- comme système d'affichage (6) on utilise des unités d'affichage (7, 8, 9), 35
 - le système d'affichage (6) est commandé par un système à microcalculateur (49),
 - le système à microcalculateur (49) reçoit des signaux supplémentaires de capteurs analogiques ou numériques (51, 52, 53), 40
 - le système à microcalculateur (49) sert d'unité de test et
 - en dehors d'un mode de diagnostic, le système d'affichage (6) est utilisé pour afficher des caractéristiques de marche caractérisé en ce que 45
 - le système d'affichage et le système à microcalculateur font partie d'un instrument combiné, 50
 - l'unité de test est reliée aux systèmes de commande (2, 3) par un système de bus série (4) (connu en soi) avec une ligne d'excitation unidirectionnelle (L) et une ligne de communication (K) unidirectionnelle ou bidirectionnelle, la ligne d'excitation (L) servant à initialiser une communication série et la ligne de communication 55

(K) à transmettre une information numérique, série, entre les différents systèmes de commande (2, 3) et l'unité de test,

- la commande d'un diagnostic en mode diagnostic s'effectue au moyen d'un commutateur de fonction (10) comportant au moins trois possibilités de commutation pour le système d'affichage (6) de l'instrument combiné (5), dans laquelle
- au moyen de la première possibilité de commutation du commutateur de fonction (10), il est procédé à la sélection du système de commande (2, 3) à diagnostiquer et
- au moyen de la deuxième possibilité de commutation du commutateur de fonction (10), il est procédé à l'initialisation et à l'édition de défauts du système de commande (2, 3) diagnostiqué et
- au moyen de la troisième possibilité de commutation du commutateur de fonction (10), il est possible d'effacer la zone de mémoire du système de commande (2, 3) diagnostiqué, et
- dans l'instrument combiné (5) est placé un dispositif de connexion (14) relié à l'unité de test et
- l'instrument combiné (5) peut être commuté en mode diagnostic au moyen du connecteur de diagnostic (22, 34), lorsque celui-ci est introduit dans le dispositif de connexion.

2. Système de diagnostic selon la revendication 1, caractérisé en ce que deux types différents de systèmes de commande peuvent être diagnostiqués, des systèmes de commande du type I (2) étant susceptibles d'une communication bidirectionnelle avec l'unité de test, par la ligne de communication (K), tandis que la ligne de communication (K) des systèmes de commande du type II (3) plus simple, sert uniquement comme ligne de réponse simple pour l'unité de test.

3. Système de diagnostic selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la sélection du système de commande (2, 3) à diagnostiquer s'effectue par actionnement unique ou répété de la première possibilité de commutation, à chaque actionnement, une adresse de commande, agissant sur un système de commande (2, 3) déterminé, étant augmentée séquentiellement et une adresse de système symbolique étant ensuite affichée.

4. Système de diagnostic selon la revendication 3, caractérisé en ce que par un premier actionnement de la deuxième possibilité de commutation, le système de commande (2, 3) sélectionné est initialisé et une identification du système de commande est affichée et, par un autre actionnement de cette possibilité de commutation, un nombre de défauts et/ou un type de défaut et/ou une durée de défaut et/ou une fréquence de défaut et/ou des facteurs d'environnement sont affichés, le dernier affichage étant une question pour savoir si la zone de mémoire des avis de défaut doit être effacée. 5 10 15
5. Système de diagnostic selon les revendications 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que par un actionnement de la troisième possibilité de commutation, la zone de mémoire peut être effacée à la suite de la question. 20
6. Système de diagnostic selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le commutateur de fonction (10) comporte une quatrième possibilité de commutation par laquelle il est possible de sélectionner en mode diagnostic, une opération de diagnostic automatique, se déroulant de manière séquentielle. 25
7. Système de diagnostic selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que des unités d'affichage (écrans de visualisation 7, 8 et 9) d'un compteur de distance (7) électronique et des affichages multifonctions (8, 9) d'un ordinateur de bord (système à microcalculateur 49) servent de système d'affichage. 30 35
8. Système de diagnostic selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les affichages de l'opération de diagnostic s'effectuent en texte clair ou sous forme codée. 40
9. Système de diagnostic selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de diagnostic (1) comprend en outre un diagnostic propre au véhicule qui, pendant la marche, détecte en permanence des défauts généraux et/ou importants pour la sécurité, dans les systèmes de commande (2, 3) et/ou d'autres composants du véhicule et les indique au conducteur. 45 50
10. Système de diagnostic selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'affichage de défauts du système lors du diagnostic propre au véhicule comprend des indications supplémentaires de comportement pour le conducteur, relatifs à un défaut spécifique du système. 55
11. Système de diagnostic selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'en dehors du mode diagnostic, un affichage des défauts généraux du système du véhicule peut s'effectuer, tandis qu'en mode diagnostic, l'affichage est limité aux défauts particuliers du système.
12. Système de diagnostic selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de test peut être reliée par le dispositif de connexion (14), à un appareil de test d'entretien extérieur, intelligent, qui commande automatiquement le déroulement du diagnostic et dont le résultat est affiché et/ou fait l'objet d'un protocole.
13. Système de diagnostic selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le système de bus (K, L) série peut être relié par le dispositif de connexion (14), à un système de diagnostic extérieur, plus simple, qui correspond pratiquement aux systèmes de diagnostic à monter dans le véhicule, en ce qui concerne l'unité de test, le système d'affichage et le commutateur de fonction.
14. Système de diagnostic selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de test et/ou l'instrument combiné (5) comporte aussi une fonction d'autocontrôle et peut être vérifiée ou contrôlée par des systèmes de diagnostic (30) extérieurs.
15. Système de diagnostic selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de diagnostic (1) est en communication permanente avec les systèmes de commande (2, 3) et assure en mode diagnostic une fonction maître, par tous les appareils de commande (2, 3) raccordés au système de bus (K, L).

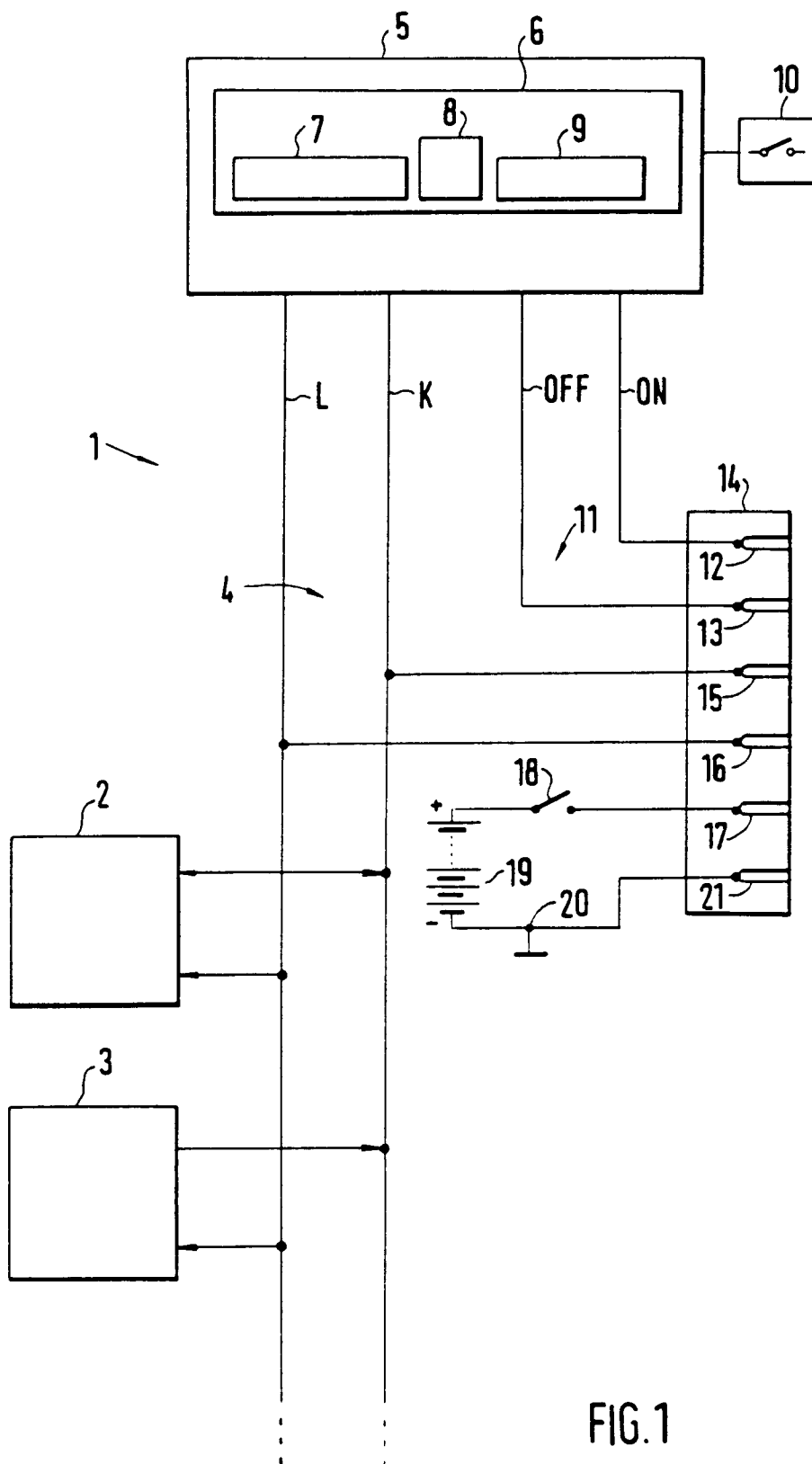


FIG.1

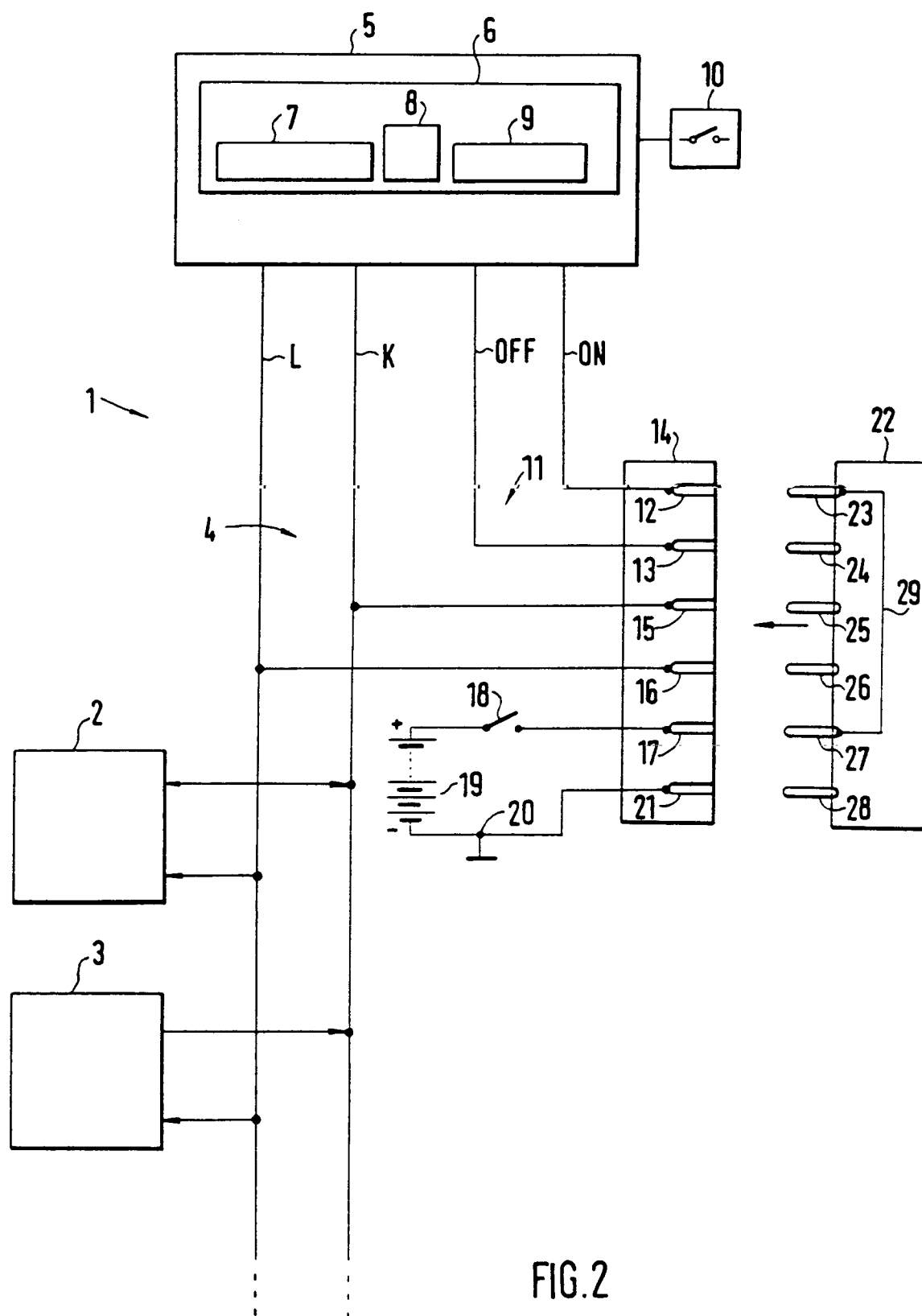


FIG. 2

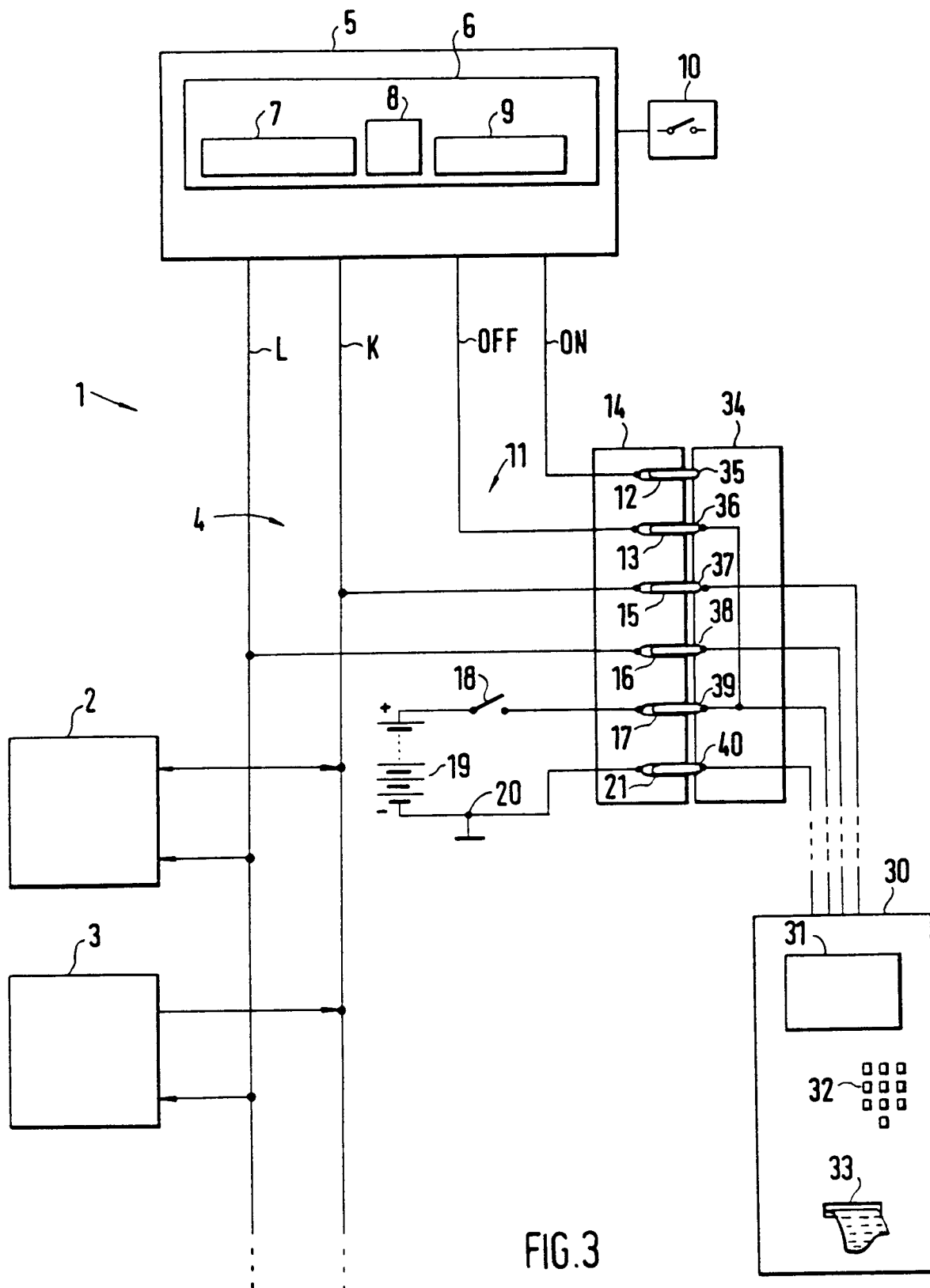


FIG. 3

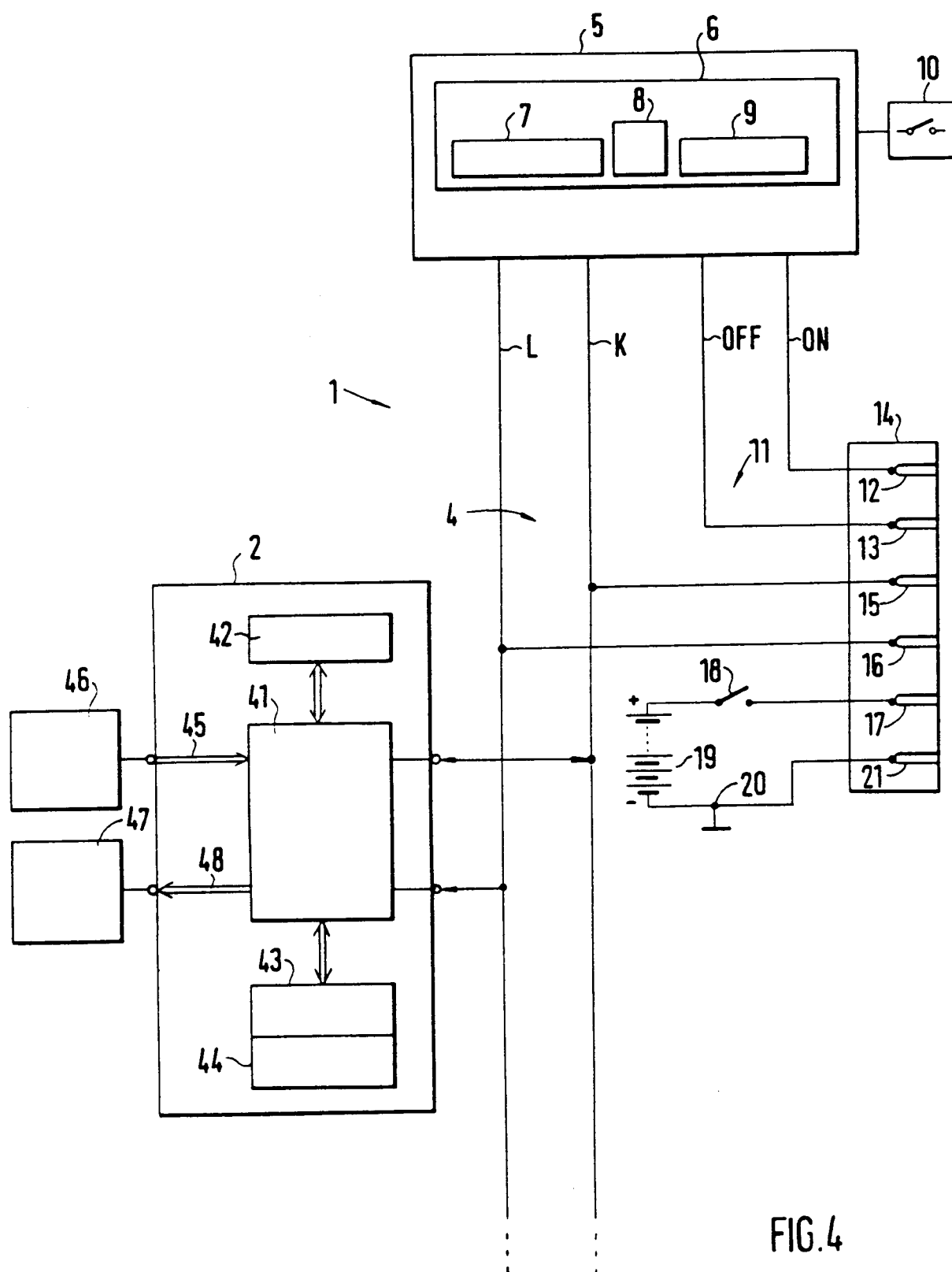


FIG.4

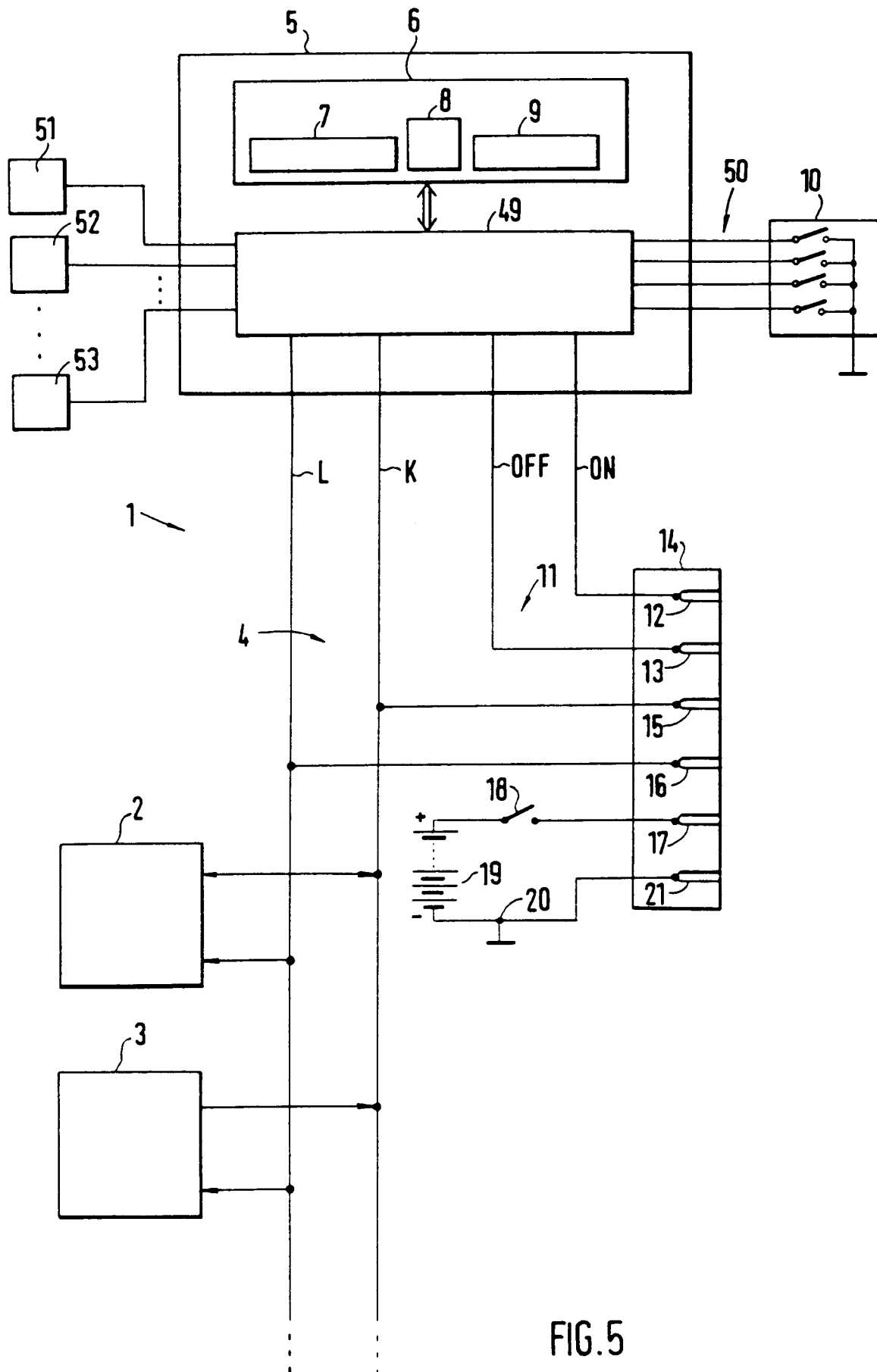

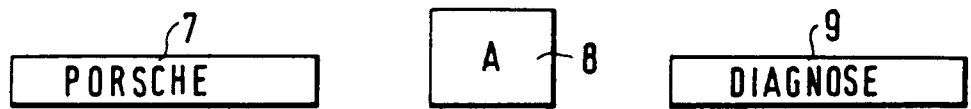
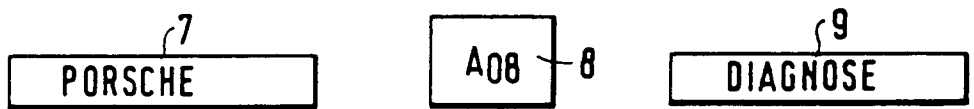
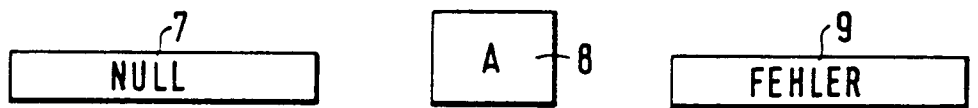


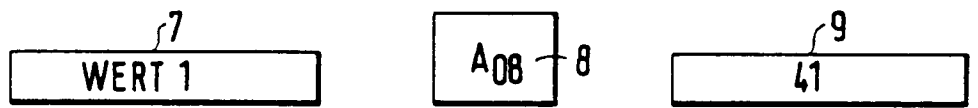
FIG. 5

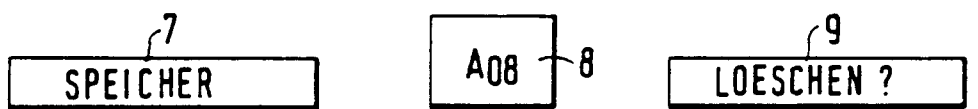

 FIG. 6A

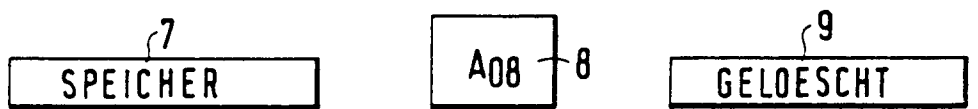

 FIG. 6B

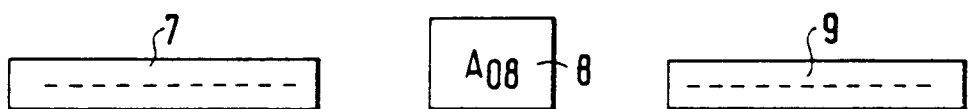

 FIG. 6C

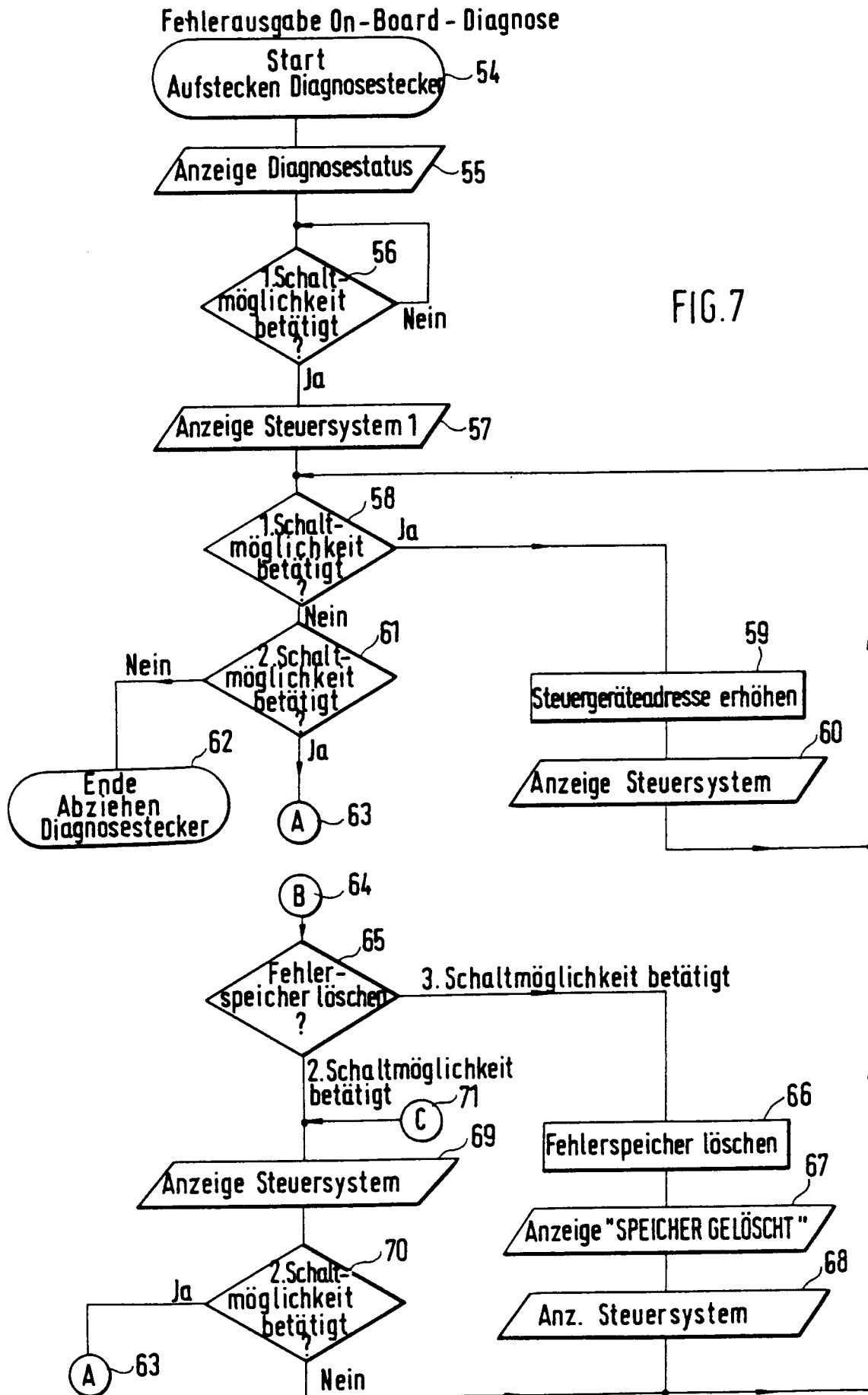

 FIG. 6D


 FIG. 6E


 FIG. 6F


 FIG. 6G


 FIG. 6H



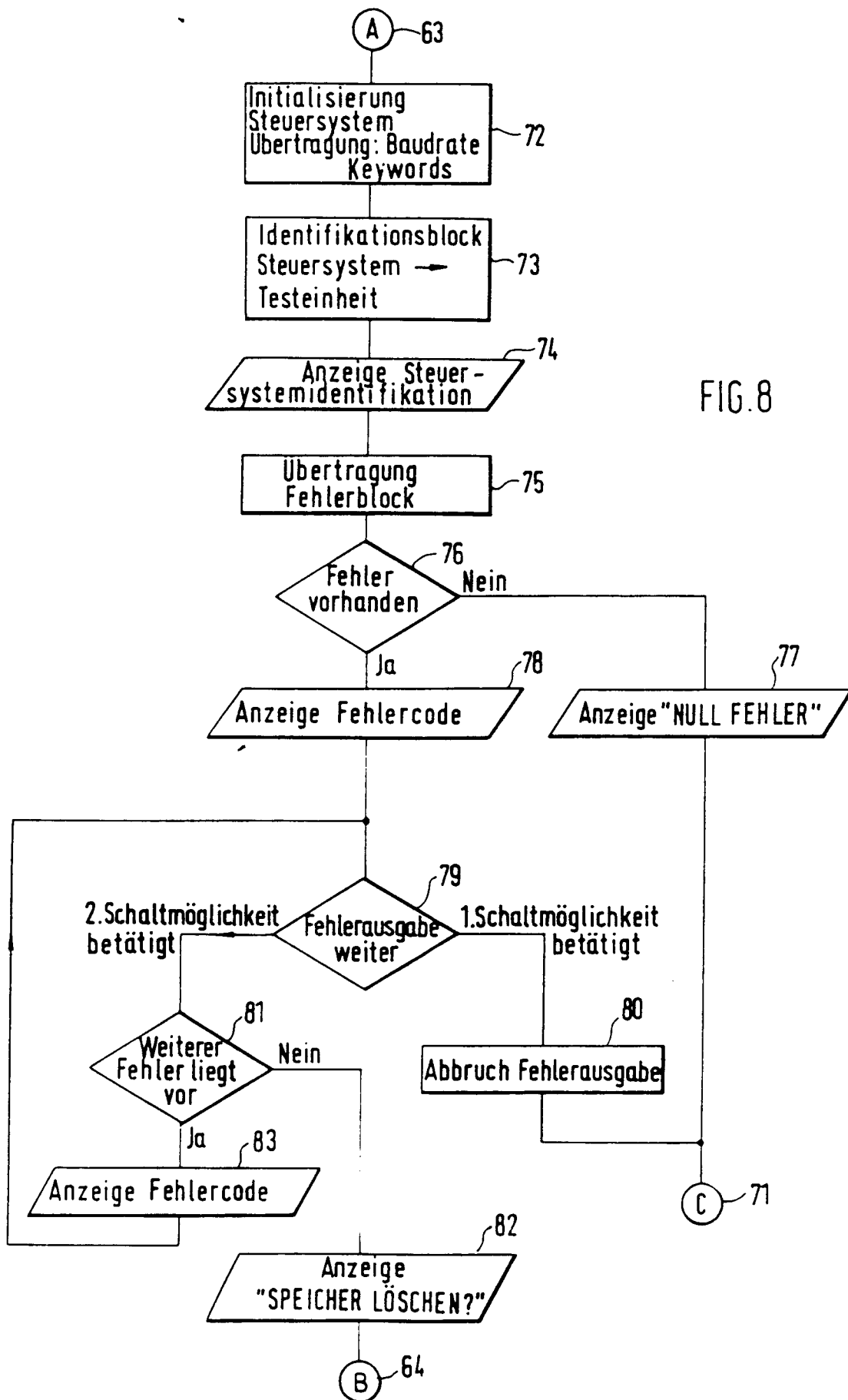


FIG. 9

