



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
24.11.93 Patentblatt 93/47

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02D 41/22, F02D 11/10,**
B60K 26/04

②① Anmeldenummer : **90124329.5**

②② Anmeldetag : **15.12.90**

⑤④ **Verfahren und Einrichtung zur elektrischen Steuerung und/oder Regelung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs.**

③⑩ Priorität : **10.02.90 DE 4004085**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
18.09.91 Patentblatt 91/38

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
24.11.93 Patentblatt 93/47

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 289 766
DE-A- 3 621 937
US-A- 4 920 939

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

⑦② Erfinder : **Nitschke, Werner, Dipl.-Phys.**
Rosseger Weg 14
W-7257 Ditzingen 1 (DE)
Erfinder : **Pfeufer, Reinhard, Dipl.-Ing.**
Alemannenstrasse 5
W-7141 Moeglingen (DE)
Erfinder : **Drobny, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Flurweg 5
W-7122 Besigheim (DE)
Erfinder : **Goldhammer, Hans-Peter, Dipl.-Ing.**
(FH)
Kaiserstrasse 20
W-6790 Landstuhl (DE)
Erfinder : **Schmid, Johann, Dipl.-Ing. (FH)**
Eugen-Bolz-Strasse 11
W-7251 Hemmingen (DE)

EP 0 446 453 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

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur elektronischen Steuerung und/oder Regelung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Ein solches Verfahren bzw. eine derartige Einrichtung ist aus der DE-OS 35 10 173 bekannt. Dort ist ein elektronisches Gaspedalsystem eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, wobei ein dem Fahrpedal zugeordnetes Erfassungsorgan wenigstens ein die Stellung des Fahrpedals repräsentierendes Signal erzeugt und wenigstens in dessen Abhängigkeit eine Regelung der Drosselklappenposition und damit der Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine vorgenommen wird. Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Erfassungsorgans, das aus zwei mit dem Fahrpedal verbundenen Potentiometern besteht, wird das Stellungssignal des einen in einer Logikeinheit mit einem vom Stellungssignal des zweiten Potentiometers abgeleiteten Schwellwert verglichen und auf diese Weise die korrekte Funktion des Erfassungsorgans, insbesondere des ersten Potentiometers, festgestellt. Die Potentiometer-Schalter-Kombination kann dabei derart ausgestaltet sein, daß das Potentiometersignal und das Schaltsignal sich in Bezug auf die Stellung des mit ihnen verbundenen Fahrpedals gegenseitig ändern. Bei Verwendung eines zweiten Potentiometers anstelle des Schalters wird jedoch lediglich eine gleichsinnige Änderung der Signale in Bezug auf die Stellung des Fahrpedals vorgeschlagen, d.h. eine Änderung der Fahrpedalstellung führt zur einer gleichgerichteten Änderung beider Potentiometersignale. Eine derartige Vorgehensweise kann eine sichere Überprüfung des jeweiligen Erfassungsorgans nicht gewährleisten, da möglicherweise auftretende Fehlerarten wie beispielsweise Nebenschlüsse zwischen den beiden Potentiometerschleifern oder Nichtlinearitäten der Potentiometer nicht erfaßt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren bzw. einer Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung einer Brennkraftmaschine Maßnahmen vorzusehen, mit deren Hilfe eine umfassende Sicherheitsüberwachung gewährleistet ist. Zur Lösung der Aufgabe ist vorgesehen, daß das Erfassungsorgan für einen Betriebsparameter der Brennkraftmaschine oder des Kraftfahrzeugs mehrere, den Betriebsparameter repräsentierende Signale erzeugt, die derart ausgebildet sind, daß bei einer Änderung des vom Erfassungsorgan ermittelten Betriebsparameters sich die Signalgrößen gegenseitig ändern. Durch Vergleich derartig ausgebildeter Signalgrößen werden Möglichkeiten eröffnet, Fehlfunktionen des Erfassungsorgans in großem Umfang zu

erkennen.

In der DE-OS 36 21 937 ist eine Überwachungseinrichtung für eine elektronische Steuereinrichtung in einem Kraftfahrzeug vorgeschlagen, wobei ein Erfassungsorgan zur Ermittlung eines Betriebsparameters der Brennkraftmaschine und/oder des Kraftfahrzeugs, insbesondere der jeweiligen Stellung eines die Leistung der Brennkraftmaschine bestimmenden Elements, wie Drosselklappe oder Regelstange und/oder Fahrpedal, vorgesehen ist und durch Vergleich der von dem Erfassungsorgan abgegebenen Signalwerte mit vorgegebenen Grenzwerten auf Fehlerzustände im jeweiligen Erfassungsorgan geschlossen wird.

Eine derartige Vorgehensweise kann eine sichere Überprüfung des jeweiligen Erfassungsorgans nicht gewährleisten, da möglicherweise auftretende Fehlerarten wie beispielsweise Nebenschlüsse mit parasitären Widerständen zwischen Signalleitung und Versorgungsspannung nicht erfaßt werden können und somit dennoch sicherheitskritische Fahrzustände auftreten können.

Aus der DE-OS 34 33 585 ist ein Positionserfassungsorgan für ein bewegbares Teil in einem Kraftfahrzeug bekannt, das in Form eines mehrbahnigen Potentiometers ausgeführt ist und zur Verbesserung der Auflösung der Stellungserfassung in vorgegebenen Teilbereichen der Stellung des mit ihm verbundenen Elements dient.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise hat den Vorteil, daß durch die elektrische Gegenläufigkeit der von dem jeweiligen, aus mehreren Sensoren bestehenden Erfassungsorgan abgegebenen Signale sowohl Nichtlinearitäten des Erfassungsorgans bzw. Kennlinienabweichungen als auch Nebenschlüsse zwischen den Signalleitungen der Sensoren erkannt werden können. Somit kann durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise eine umfassende Sicherheitsüberwachung des Erfassungsorgans gewährleistet werden.

Besondere Vorteile bietet die erfindungsgemäße Vorgehensweise in Verbindung mit einem als Doppelpotentiometer ausgebildeten Erfassungsorgan zur Ermittlung der Stellung eines leistungsbestimmenden Elements, wie Drosselklappe, Regelstange und/oder ein vom Fahrer betätigbares Bedienelement, wie einem Fahrpedal eines elektronischen Gaspedals.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Maßnahme, unterschiedliche Widerstandswerte für die beiden Widerstandsbahnen des Doppelpotentiometers vorzusehen. Bei elektrisch gegenläufigen Widerstandsbahnen mit gleichem Widerstandswert tritt im Fehlerfall eines Nebenschlusses zwischen den Schleifern ein Wert auf, der einer mittleren Auslenkung entspricht. Durch die Wahl unterschiedlicher Widerstandswerte ergibt sich als resultierender Span-

nungswert bei einem derartigen Fehlerfall jedoch ein Wert, der einer kleineren Auslenkung entspricht.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen in Verbindung mit dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform erläutert. Dabei zeigt Figur 1 eine beispielhafte Schaltungsanordnung zur Realisierung des erfindungsgemäßen Gedankens, während Figur 2 ein Flußdiagramm zur Verdeutlichung der Signalauswertung darstellt.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt ein Erfassungsorgan 10 für die Stellung eines nicht dargestellten, die Leistung der Brennkraftmaschine bestimmenden Elements eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Leistungsstellglied wie eine Drosselklappe oder Regelstange und/oder eines Fahrpedals eines elektronischen Gaspedalsystems, das zwei Sensoren oder Geber P1 und P2 umfaßt, die in Figur 1 als ein sogenanntes Doppelpotentiometer dargestellt sind. Die Widerstandsbahn 12 ist über ihre Leitung 16 mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung, über die Leitung 18 mit dem negativen Pol der Versorgungsspannung verbunden. Die Widerstandsbahn 14 des Sensors P1 ist über die Leitung 20 mit dem positiven, über die Leitung 22 mit dem negativen Pol der Versorgungsspannung verknüpft. Beide Widerstandsbahnen 12, 14 werden von beweglichen, mit dem jeweiligen leistungsbestimmenden Element des Kraftfahrzeugs verbundenen Schleifern 24, 26 überstrichen. Die beiden Schleifer 24 und 26 sind über eine mechanische Verbindung 28 derart miteinander gekoppelt, so daß beide sich abhängig vom nicht dargestellten leistungsbestimmenden Element parallel zueinander in derselben Richtung bewegen.

Der die erste Widerstandsbahn 12 überstreichende Schleifer ist über eine Leitung 30 und einen Widerstand 32 mit dem Widerstandswert RS1 auf einen Anschlußpunkt P1S geführt, während der die zweite Widerstandsbahn 14 überstreichende Schleifer 26 über die Leitung 34 und den Widerstand 36 mit dem Widerstandswert RS2 an den Anschlußpunkt P2S geleitet wird. Am Anschlußpunkt P1S ist einerseits ein Widerstand 38 mit dem Widerstandswert R, andererseits eine Leitung 40 angeschlossen, die den Anschlußpunkt P1S mit der Recheneinheit 44 verbindet. Der Widerstand 38 ist mit seinem zweiten Anschluß an den negativen Pol der Versorgungsspannung angeknüpft.

In analoger Weise ist am Anschlußpunkt P2S der Widerstand 46 mit dem Widerstandswert R und die Leitung 48, die den Anschlußpunkt P2S mit einer Re-

chen- oder Auswerteeinheit 44 verbindet, angeschlossen. Im Gegensatz zur Anordnung am ersten Sensor P1 ist in diesem Fall der andere Anschluß des Widerstandes 46 mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung entsprechend der elektrischen Gegenläufigkeit der beiden Sensoren angeschlossen.

Die Verbindungsleitung 40 verbindet den Anschlußpunkt P1S des ersten Sensors mit einem Eingang 42 der Recheneinheit 44, während die Leitung 48 den Anschlußpunkt P2S des zweiten Sensors mit einem zweiten Eingang 50 der Recheneinheit 44 verknüpft. Die Recheneinheit 44, bei deren Darstellung in Figur 1 auf Bestandteile, die nicht unmittelbar die erfindungsgemäße Vorgehensweise unterstützen, verzichtet wurde, umfaßt einen ersten, dem Eingang 42 zugeordneten A/D-Wandler 52, einen dem zweiten Eingang 50 zugeordneten zweiten A/D-Wandler 54, eine Verarbeitungseinheit 55 sowie eine Ausgangsstufe 56. Die Ausgangsstufe 56 ist dem Ausgang 57 der Recheneinheit 44 zugeordnet, der mit der Leitung 58 beaufschlagt ist, die die Recheneinheit 44 mit Einrichtungen 60 zur Beeinflussung eines Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine verbindet.

Bei den Einrichtungen 60 handelt es sich im bevorzugten Ausführungsbeispiel um ein mit einem elektrisch betätigbaren Stellmotor versehenes Leistungsstellglied, wie beispielsweise eine Drosselklappe zur Steuerung des Luftdurchsatzes zur Brennkraftmaschine oder eine Regelstange zur Beeinflussung der der Brennkraftmaschine zugeführten Kraftstoffmenge, oder einer Einrichtung zur Ansteuerung von Einspritzventilen.

Die Recheneinheit 44 verfügt neben den in Figur 1 dargestellten Ein- bzw. Ausgängen selbstverständlich über weitere, nicht dargestellte Ein- und Ausgänge, die zur Durchführung weiterer Steuerungsfunktionen, wie beispielsweise Zündung, Kraftstoffeinspritzung und/oder Leerlaufregelung dienen.

Die Funktionsweise nach Figur 1 ergibt sich wie folgt: Das leistungsbestimmende Element des Kraftfahrzeugs bzw. der Brennkraftmaschine, bei dem es sich im bevorzugten Ausführungsbeispiel um eine Drosselklappe oder Regelstange und/oder ein Fahrpedal eines elektronischen Gaspedalsystems handelt, ist starr mit den beiden Schleifern 24 und 26 bzw. Signalleitungen 30 und 34 der beiden Sensoren P1 und P2 verbunden, so daß eine Stellungsänderung dieses Elements zu einer entsprechenden Positionsänderung der beiden Schleifer 24 und 26 führt. Durch die Verbindung 28 findet eine derartige Positionsveränderung der beiden Schleifer in gleicher Richtung, gleichsinnig statt. Dabei bedeutet beispielsweise eine Bewegung der Drosselklappe in Richtung ihrer voll geöffneten Stellung einer Veränderung der Schleifer 24 und 26 in Figur 1 in Richtung des positiven Anschlusses der 1. bzw. in Richtung des negativen Anschlusses der 2. Widerstandsbahn. Die Anschlußpunkte P1S und P2S liegen dann entsprechend der

Stellung der Schleifer 24 bzw. 26 auf einem durch die Widerstände RS1 und R bzw. RS2 und R gebildeten Potentialwerten, die ein Maß für die jeweilige Positionen der Schleifer und damit für die Stellung des leistungsbestimmenden Elementes darstellen. Dabei ist zu beachten, daß eine Änderung der Stellung des leistungsbestimmenden Elements in Richtung einer größeren Öffnung zu einer Erhöhung des Potentials am Anschlußpunkt P1S und zu einer Absenkung des Potentials am Anschlußpunkt P2S führt, die beiden Sensoren sich dementsprechend elektrisch gegenläufig verhalten. Über die Verbindungsleitungen 40 bzw. 48 werden die beiden den Stellungen der Sensoren P1 und P2 entsprechenden Spannungswerte an die Eingänge 42 bzw. 50 der Recheneinheit 44 geführt. Die den Eingängen zugeordneten A/D-Wandler bilden aus den analogen Spannungssignalen digitale Signale zur Weiterverarbeitung in der Verarbeitungseinheit 55. Dort werden die Spannungssignale in entsprechende Stellungswerte für das jeweilige leistungsbestimmende Element des Kraftfahrzeugs bzw. der Brennkraftmaschine umgesetzt und aufgrund dieser Stellungswerte, die im Falle eines elektronischen Gaspedalsystems eines Soll- oder eines Ist-Wertes entsprechen, über die Ausgangsstufe 56 eine entsprechende Steuerung der Einrichtungen 60 vorgenommen.

Zur Verbesserung der Sicherheit des Systems ist in der Verarbeitungseinheit 55 vorgesehen, die über die Eingänge 42 bzw. 50 und die A/D-Wandler 52 bzw. 54 eingelesenen Werte einzeln und miteinander dahingehend zu überprüfen, ob das Erfassungsorgan 10 korrekt funktioniert. Ferner ist vorgesehen, im Falle einer erkannten Funktionsunfähigkeit entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Die Vorgehensweise zur Funktionsüberprüfung des Erfassungsorgans 10 und die bei erkannter Funktionsunfähigkeit einzuleitenden Maßnahmen werden in Figur 2 anhand eines in der Verarbeitungseinheit 55 ausgeführten Flußdiagramms dargestellt.

Nach Start des in Figur 2 dargestellten Programnteils wird in Funktionsblock 100 ein Teilabschnitt zur Einzelfehlererkennung der beiden Sensoren P1 und P2 durchlaufen. Diese Einzelfehlererkennung wird für jeden Sensor getrennt vorgenommen und beginnt entsprechend Schritt 102 damit, daß die vom jeweiligen Sensor ermittelten Stellungswerte eingelesen und im Abfrageblock 104 mit ihrer oberen maximalen Grenze verglichen werden. Wird in Schritt 104 erkannt, daß der Stellungswert des jeweiligen Sensors größer als sein maximal zulässiger Wert ist, wird in Block 106 ein Einzelfehler des jeweiligen Sensors erkannt und eine entsprechende Marke gesetzt und im Programmteil weitergefahren. Ein nach Schritt 106 erkannter Einzelfehler weist auf einen Kurzschluß entweder vom negativen zum positiven Pol der Versorgungsspannung des Sensors oder vom Anschlußpunkt P1S oder P2S zum positiven Pol der Ver-

sorgungsspannung hin oder zu einer Unterbrechung des Anschlusses am negativen Pol der Versorgungsspannung des jeweiligen Sensors. Eine entsprechende Marke kann in Schritt 106 ebenfalls gesetzt werden.

Ist in Schritt 104 festgestellt worden, daß der jeweilige Stellungswert unterhalb seiner oberen Grenze liegt, so wird in Schritt 108 überprüft, ob die Stellungswerte kleiner als eine untere minimale Schwelle ist. Im gegenteiligen Fall, wird in Schritt 110 die Einzelfehlererkennung abgeschlossen, indem eine Marke für die Funktionsfähigkeit der einzelnen Sensoren für sich gesetzt wird. Liegt entsprechend Schritt 108 der Stellungswert des jeweiligen Sensors unterhalb des vorgegebenen Minimalwertes, so wird in Schritt 112 ein zweiter Einzelfehler erkannt und eine entsprechende Marke gesetzt. Dieser zweite Einzelfehler kann auf Kurzschlüsse vom positiven Pol der Versorgungsspannung zum negativen, vom Anschlußpunkt P1S oder P2S zum negativen Pol der Versorgungsspannung oder auf Unterbrechungen der positiven Versorgungsspannungsleitungen oder der Schleifer- bzw. Anschlußleitungen hinweisen.

Danach wird mit der Abfrage 114 fortgefahren, mit der das Vorliegen eines Einzelfehlers festgestellt wird. Liegt ein derartiger Einzelfehler vor, wird in Schritt 116 eine Notlauffunktion eingeleitet. Diese Notlauffunktion kann dabei entweder aus einem Stillsetzen der Anlage oder aus einer Weiterführung der Funktion des Systems auf der Basis des als korrekt funktionierend geltenden Sensors bestehen. Nach Schritt 116 ist der Programmteil beendet und wird erneut durchgeführt.

Ist in Schritt 114 festgestellt worden, daß kein Einzelfehler vorliegt, wird in Schritt 118 die Funktionsfähigkeit des gesamten Erfassungsorgans 10 überprüft, indem der Betrag einer Differenz der von den Sensoren erzeugten Stellungswerten mit einer vorgegebenen Schwelle verglichen wird. Liegt der Differenzbetrag unterhalb der vorgegebenen Schwelle, wird in Schritt 120 die Funktionsfähigkeit des Erfassungsorgans festgestellt und die Systemfunktion als Normalbetrieb aufgenommen. Liegt die Differenz nach Schritt 118 jedoch oberhalb der vorgegebenen Schwelle, wird in Schritt 122 eine Marke für einen Fehler des Erfassungsorgans gesetzt und eine Notlauffunktion eingeleitet.

Ein in Schritt 122 erkannter Fehler weist auf Nebenschlüsse zwischen den Versorgungsspannungspolen und den Schleiferanschlußpunkten hin, wobei ein Nebenschluß im Gegensatz zum Kurzschluß mit einem endlichen Übergangswiderstand behaftet ist. Die in Schritt 122 aufgenommene Notlaufmaßnahme kann darin bestehen, daß entweder ein Stillsetzen des Systems erfolgt oder eine Weiterführung der Systemfunktion auf der Basis des jeweiligen kleineren Stellungswertes. Nach den Schritten 120 bzw. 122 wird der Programmteil beendet und gegebenenfalls

neu gestartet.

Durch die elektrische Gegenläufigkeit der beiden Sensoren und den angesprochenen Vergleich des Betrages der Differenz zwischen den Stellungswerten, die die Stellung des leistungsbestimmenden Elements repräsentieren, können auch Nebenschlüsse zwischen den beiden Schleifer- bzw. Anschlußleitungen, d. h. beispielsweise von den Anschlußpunkten P1S zu P2S festgestellt werden. Eine derartige Fehlererkennung ist mit elektrisch gleichläufigen Sensoren nicht möglich. Durch die unterschiedliche Wahl der Widerstandswerte der Widerstandsbahnen des Doppelpotentiometers sowie der Widerstände RS1 und RS2 ergibt sich im Fehlerfall eines Nebenschlusses zwischen den beiden Anschlußpunkten P1S und P2S der zusätzliche, die Funktionssicherheit des Systems verbessernde Vorteil, daß in einem derartigen Fehlerfall als resultierender Wert der jeweils mechanisch kleinere angenommen wird und somit bei einem elektronischen Gaspedalsystem die Drosselklappe bzw. Regelstange auf einem kleineren Öffnungsquerschnitt gehalten wird.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist auch auf Erfassungsorgane mit mehreren Sensoren anwendbar, wobei dann wenigstens einer der Sensoren gegenüber den anderen elektrische Gegenläufigkeit aufweist und das Stellungssignal dieses oder dieser Sensoren zur Funktionsüberprüfung der anderen dient.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Erfassungsorgans nach Figur 1 ergibt sich aus der unterschiedlichen Wahl der Widerstandswerte der Widerstände 38 und 46. Diese Maßnahme, auch in Verbindung mit der Dimensionierung der Widerstände 32 und 36 und/oder der Widerstandsbahnen 12 und 14, führt zu den oben dargestellten Vorteilen betreffend die Wahl der Widerstände der Widerstandsbahnen 12 und 14.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist vorstehend am Beispiel eines Stellungsgebers beschrieben. Sie ist prinzipiell auf andere, Betriebsparameter der Brennkraftmaschine erfassende Geber- oder Sensoranordnungen anwendbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektronischen Steuerung und/oder Regelung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, wobei durch wenigstens ein Erfassungsorgan (10) wenigstens zwei, einen Betriebsparameter der Brennkraftmaschine oder des Kraftfahrzeugs repräsentierende, stetig in Bezug auf den Betriebsparameter verlaufende Signale erzeugt und einem Steuer- und/oder Regelsystem (44) zur Steuerung und/oder Regelung der Brennkraftmaschine und zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des wenigstens ei-

nen Erfassungsorgans (10) zugeleitet werden, und wobei die Funktionsüberprüfung zumindest durch Auswertung der Abweichung der wenigstens zwei Signalgrößen voneinander erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsorgan (10) derart ausgebildet ist, daß die wenigstens zwei Signalgrößen bei einer Änderung des Betriebsparameters sich gegenseitig verändern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsorgan Signalgrößen erzeugt, die die Stellung eines leistungsbestimmenden Elements der Brennkraftmaschine bzw. des Kraftfahrzeugs, wie Leistungsstellglied und/oder Fahrpedal, repräsentieren.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsorgan wenigstens ein Doppelpotentiometer darstellt mit jeweils unterschiedlichen, den Einzelpotentiometer zugeordneten Widerstandswerten.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens einer Rechen- bzw. Auswerteeinheit getrennt und/oder gemeinsam zugeleiteten Signale des Erfassungsorgans zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Erfassungsorgans ausgewertet werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertung in folgenden Schritten erfolgt:

- Überprüfung der Signalgrößen einzeln auf einen zulässigen Wertebereich zur Erkennung von Einzelfehlern,
- Überprüfung des Differenzbetrags der Signale mit einem vorgegebenen Grenzwert zur Erkennung von Fehlerzuständen im Bereich des Erfassungsorgans,
- Ergreifen von Notlaufmaßnahmen im Fehlerfall.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Notlaufmaßnahmen ein Abschalten des Steuer- und/oder Regelsystems, eine Fortführung der Funktion des Steuer- und/oder Regelsystems in Abhängigkeit des nicht fehlerbehafteten Signals bzw. des betragmäßig kleineren erfolgt.

7. Einrichtung zur elektronischen Steuerung und/oder Regelung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs,

- mit wenigstens einem Erfassungsorgan (10) für einen Betriebsparameter der Brennkraftmaschine oder des Kraftfahrzeugs,

- wobei das wenigstens eine Erfassungsorgan (10) wenigstens zwei, den jeweiligen Betriebsparameter repräsentierende, stetig in Bezug auf den Betriebsparameter verlaufende Signale erzeugt,
- das wenigstens eine Erfassungsorgan (10) wenigstens zwei Geber oder Sensoren (P1, P2) umfaßt,
 - mit einem Steuer- und/oder Regelsystem (44), dem die wenigstens zwei Signale zur Steuerung und/oder Regelung der Brennkraftmaschine zugeleitet wird,
 - und Mittel (55), die zumindest anhand der Abweichung dieser wenigstens zwei Signale voneinander die Funktionsfähigkeit des wenigstens einen Erfassungsorgans (10) bestimmen,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- dieses Erfassungsorgan (10) derart ausgebildet ist, daß bei einer Veränderung des Betriebsparameters die wenigstens zwei Signale sich entgegengesetzt zueinander verändern.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebsparameter der Stellung eines leistungsbestimmenden Elementes der Brennkraftmaschine und/oder des Kraftfahrzeugs entspricht und das Erfassungsorgan als Stellungsgeber jeweils einem derartigen Element zugeordnet ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Erfassungsorgan wenigstens zwei als Potentiometer ausgebildete Sensoren mit unterschiedlichen Widerstandswerten umfaßt, wobei beide Sensoren demselben leistungsbestimmenden Element zugeordnet sind.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Rechen- bzw. Auswerteeinheit vorhanden ist, die die vom Erfassungsorgan erzeugten Signale zur Funktionsüberprüfung auswertet.
11. Einrichtung nach den Ansprüchen 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsorgan ein Doppelpotentiometer darstellt, wobei eines der Einzelpotentiometer durch entgegengesetzte Polung der Betriebsspannung gegenüber dem anderen Einzelpotentiometer gegenläufig gewählt wird.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den Betriebsparameter repräsentierende Signale des Erfassungsorgans getrennt und/oder gemeinsam zur Weiterverarbeitung an eine Rechen-

bzw. Auswerteeinheit zugeleitet werden.

5 Claims

1. Method for the electronic open-loop control and/or closed-loop control of an internal combustion engine of a motor vehicle, at least two signals which represent an operating parameter of the internal combustion engine or of the motor vehicle and run continuously with respect to the operating parameter being produced by at least one detection element (10) and being fed to an open-loop and/or closed-loop control system (44) for the open-loop control and/or closed-loop control of the internal combustion engine and for the testing of the operativeness of the at least one detection element (10), and the function-testing taking place at least by evaluating the deviation of the at least two signal variables from one another, characterized in that the detection element (10) is constructed in such a way that the at least two signal variables change in opposite directions in the event of a change in the operating parameter.
2. Method according to Claim 1, characterized in that the detection element produces signal variables which represent the position of a power-determining element of the internal combustion engine or of the motor vehicle, such as power controller and/or accelerator pedal.
3. Method according to Claim 2, characterized in that the detection element constitutes at least one double potentiometer with respectively different resistance values assigned to the individual potentiometers.
4. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the signals, fed to at least one computing or evaluation unit separately and/or together, of the detection element are evaluated for the purpose of testing the operativeness of the detection element.
5. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the evaluation takes place in the following steps:
 - testing of the signal variables individually for an acceptable value range for the detection of individual faults,
 - testing the size of the difference between the signals with a predetermined limit value for the detection of fault states in the region of the detection element,
 - adoption of emergency running measures in the event of a fault.

6. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the emergency running measures, switching-off of the open-loop and/or closed-loop system, continuation of the functioning of the open-loop and/or closed-loop system takes [sic] place as a function of the signal which is not errored or is smaller in size. 5
7. Device for the electronic open-loop and/or closed-loop control of an internal combustion engine of a motor vehicle, 10
- having at least one detection element (10) for an operating parameter of the internal combustion engine or of the motor vehicle, the at least one detection element (10) producing at least two signals which represent the respective operating parameter and run continuously with respect to the operating parameter, 15
 - the at least one detection element (10) comprises at least two signal generators or sensors (P1, P2), 20
 - having an open-loop control system and/or closed-loop control system (44) to which the at least two signals for the open-loop control and/or closed-loop control of the internal combustion engine are fed, 25
 - and means (55) which determine the operativeness of the at least one detection element (10) at least with reference to the deviation of these at least two signals from one another, 30
- characterized in that 35
- this detection element (10) is constructed in such a way that in the event of a change in the operating parameter the at least two signals change in opposite directions from one another.
8. Device according to Claim 7, characterized in that the operating parameter corresponds to the position of a power-determining element of the internal combustion engine and/or of the motor vehicle and the detection element is assigned as position sensor in each case to an element of this kind. 40
9. Device according to Claim 8, characterized in that the at least one detection element comprises at least two sensors which are constructed as potentiometers and have different resistance values, both sensors being assigned to the same power-determining element. 50
10. Device according to one of the preceding claims, characterized in that at least one computing or evaluation unit is present which evaluates the signals produced by the detection element for the purpose of function-testing. 55

11. Device according to Claims 8 or 9, characterized in that the detection element constitutes a double potentiometer, one of the individual potentiometers being selected to be inverted by means of opposite poling of the operating voltage with respect to the other individual potentiometer.
12. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the signals of the detection element which represent the operating parameter are fed separately and/or together to a computing or evaluation unit for the purpose of further processing.

Revendications

1. Procédé de commande et/ou de régulation électronique d'un moteur thermique d'un véhicule automobile, dans lequel au moins un organe de détection (10) génère au moins deux signaux représentant un paramètre de fonctionnement du moteur ou du véhicule, et cela en permanence par rapport au paramètre de fonctionnement, qui sont envoyés à un système de commande et/ou de régulation (44) pour commander et/ou réguler le moteur thermique et pour contrôler l'aptitude au fonctionnement d'au moins un organe de détection (10), le contrôle du fonctionnement se faisant au moins par l'exploitation de la déviation au moins des deux grandeurs de signaux, procédé caractérisé en ce que l'organe de détection (10) est conçu pour qu'au moins les deux grandeurs de signaux changent en sens opposé lorsque le paramètre de fonctionnement change. 20
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de détection génère des grandeurs de signaux représentant la position d'un élément définissant la puissance du moteur thermique ou du véhicule comme l'organe de réglage de la puissance et/ou la pédale d'accélérateur. 25
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe de détection est au moins un potentiomètre double avec chaque fois des valeurs de résistance différentes associées à chaque potentiomètre séparé. 30
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les signaux de l'organe de détection qui sont fournis à au moins une unité de calcul ou d'exploitation, séparément et/ou en commun, sont exploités pour contrôler l'aptitude au fonctionnement de cet organe de détection. 35
5. Procédé selon l'une des revendications précé-

dentes, caractérisé en ce que l'exploitation se fait selon les étapes suivantes :

- contrôle séparé des grandeurs des signaux dans une plage de valeurs autorisées pour reconnaître des défauts individuels, 5
- contrôle de l'amplitude de la différence des signaux avec une valeur limite prédéterminée pour reconnaître les états de défauts au niveau de l'organe de détection, 10
- prise de mesure de secours en cas de défaut.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les mesures de secours sont la coupure du système de commande et/ou de régulation, la poursuite du fonctionnement du système de commande et/ou de régulation en fonction d'un signal non entaché d'erreur ou à une valeur plus faible. 15 20

7. Installation de commande et/ou de régulation électronique d'un moteur thermique d'un véhicule automobile, comprenant :

- au moins un organe de détection (10) d'un paramètre de fonctionnement du moteur thermique ou du véhicule, cet organe de détection (10) générant au moins deux signaux liés en permanence au paramètre de fonctionnement et qui représentent ce paramètre de fonctionnement, 25 30
- au moins un organe de détection (10) avec au moins deux capteurs ou détecteurs (P1, P2),
- un système de commande et/ou de régulation (44) qui reçoit au moins deux signaux de commande et/ou de régulation du moteur thermique, 35
- des moyens (55) qui définissent au moins à partir de la déviation d'au moins ces deux signaux, l'un par rapport à l'autre, l'aptitude au fonctionnement de cet organe de détection (10), 40

installation caractérisée en ce que :

- cet organe de détection (10) est conçu pour qu'en cas de variation du paramètre de fonctionnement au moins les deux signaux changent en opposition. 45

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que le paramètre de fonctionnement et la position d'un élément définissant la puissance du moteur thermique et/ou du véhicule et l'organe de détection, est un capteur de position associé respectivement à un tel élément. 50 55

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'au moins un organe de détection comprend au moins deux capteurs en forme de

potentiomètres ayant des valeurs de résistance différentes, les deux capteurs étant associés au même élément définissant la puissance.

10. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par au moins une unité de calcul ou d'exploitation qui exploite les signaux fournis par l'organe de détection pour contrôler son aptitude au fonctionnement.

11. Installation selon les revendications 8 ou 9, caractérisée en ce que l'organe de détection est un potentiomètre double, l'un des potentiomètres individuels étant polarisé en opposition sur la tension de fonctionnement de l'autre potentiomètre individuel.

12. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les signaux représentant le paramètre de fonctionnement pour l'organe de détection sont fournis séparément et/ou en commun pour la suite du traitement à une unité de calcul ou d'exploitation.

FIG. 1

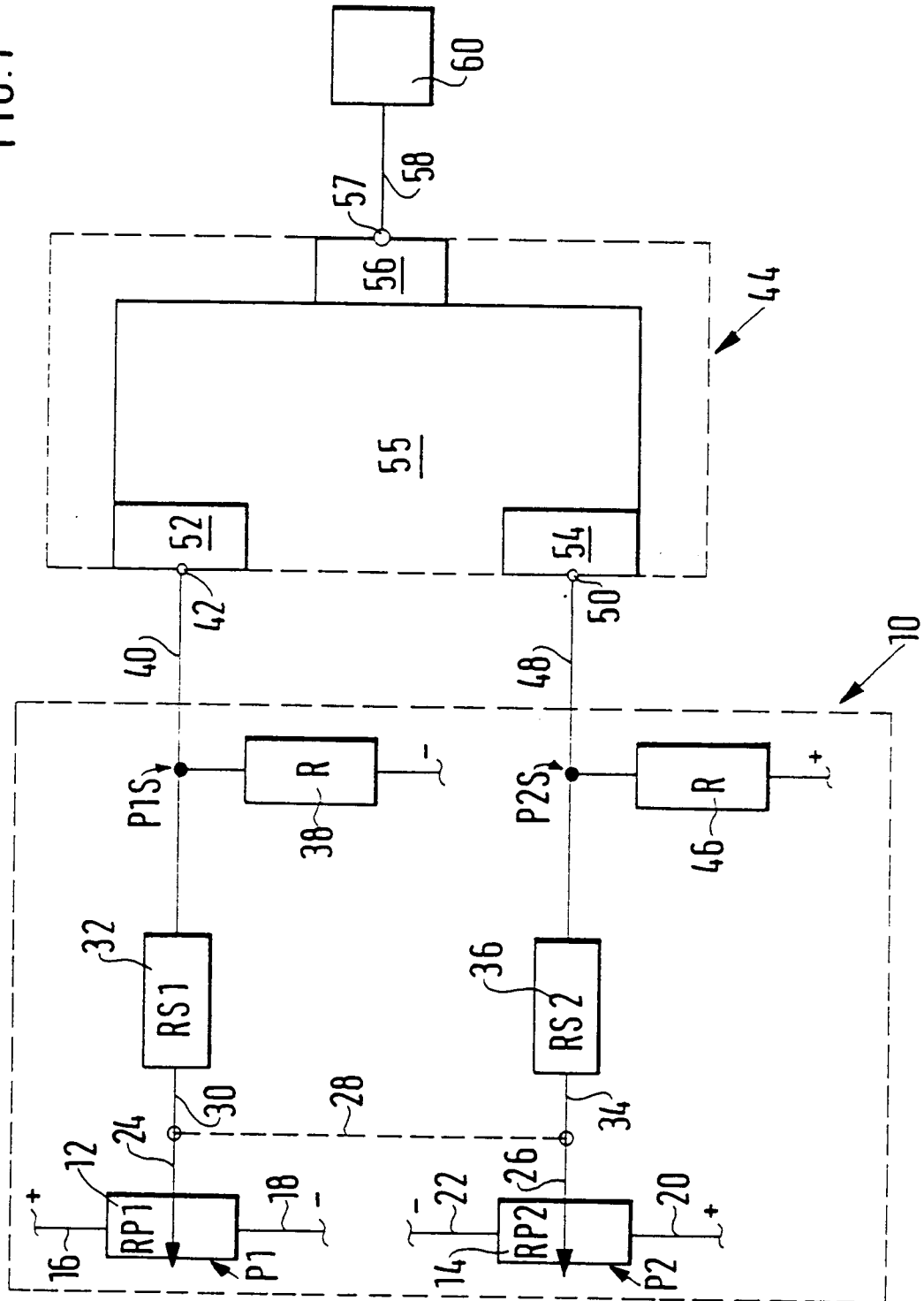


FIG. 2

