

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 548 533 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(51) Int Cl.⁶: **F02D 41/22, B60K 26/02**

(21) Anmeldenummer: **92119544.2**

(22) Anmeldetag: **16.11.1992**

(54) **Einrichtung zur Erfassung einer veränderlichen Grösse bei einem Fahrzeug**

Apparatus for measuring a variable in a vehicle

Dispositif pour déterminer une grandeur variable d'un véhicule à moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **21.12.1991 DE 4142498**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.1993 Patentblatt 1993/26

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Männle, Erik, Dipl.-Ing. (FH)**
W-7602 Oberkirch (DE)
- **Wessel, Wolf, Ing.(grad.)**
W-7141 Oberixingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 269 118	DE-A- 2 416 131
DE-A- 3 631 200	DE-A- 4 126 025
US-A- 5 127 263	

EP 0 548 533 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 eine Einrichtung zur Erfassung einer veränderlichen Größe bei einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Einrichtung ist aus der DE-OS 40 04 086 bekannt. Dort wird zur Erfassung der Stellung einer Verstelleinrichtung bei einem Fahrzeug eine Meßeinrichtung eingesetzt, welche zwei die Stellung der Verstelleinrichtung repräsentierende Meßsignale erzeugt. Zu Überwachungszwecken ist diesem Stellungsgeber ein zweiter Stellungsgeber zugeordnet, der ebenfalls ein die Stellung repräsentierendes Signal erzeugt. Durch Vergleich beider Signalwerte wird bei Abweichung voneinander auf Fehlfunktionen im Bereich der Stellungsgeber geschlossen und das mit diesem Erfassungsorgan verbundene Steuersystem in einen Notlaufbetrieb geführt.

Aus der DE-OS 35 10 173 (US-PS 4 603 675) ist bekannt, dem Stellungsgeber ein Schaltelement zuzuordnen, welches in einer vorbestimmten Position der Verstelleinrichtung schließt. Auch hier wird auf der Basis des vom Erfassungsorgan erzeugten Meßsignals und des Schaltzustandes des Schaltelements auf Fehlfunktionen des Erfassungsorgans geschlossen und bei erkannter Fehlfunktion entsprechende Maßnahmen eingeleitet.

Die beiden oben dargestellten Einrichtungen werden bei elektronischen Motorleistungssteuerungen angewendet. Charakteristisch bei derartigen Systemen ist, daß z.B. das Fahrpedal und/oder das Leistungsstellglied sehr genau und sehr oft einen eng begrenzten Stellungsbereich anfahren, beispielsweise im Leerlauf und/oder im Vollastpunkt, das heißt in den Wendepunkten des Bewegungsbereichs der jeweiligen Verstelleinrichtung. Bei der Verwendung von Potentiometern entstehen dabei infolge von Verschmutzung und Abrieb erhöhte Übergangswiderstände zwischen Potentiometerbahn und Schleifer. Dadurch wird zum einen das Meßergebnis verfälscht, zum andern wird das Steuersystem durch die obenbeschriebenen Überwachungsmaßnahmen in den Notlaufbetrieb überführt. Auch durch die redundante Auslegung der Potentiometer kann daher keine Verbesserung erreicht werden. Die Verfügbarkeit des Fahrzeugs bleibt eingeschränkt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit des Fahrzeuges anzugeben.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruch 1 erreicht.

Aus der DE-OS 24 16 131 ist bekannt, in Verbindung mit einem Wechselschalter ein Speicherelement, ein Flip-Flop, vorzusehen, um Kontaktprellimpulse des Schalters zu unterdrücken.

Aus der DE 36 31 200 A1 ist eine elektronische Motorleistungssteuerung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt, bei welchem in Verbindung mit einem Stellungsgeber ein Schaltelement vorgese-

hen ist. Der Schaltzustand des Schaltelements wird von einem Rechenelement über eine Eingangseinheit wiederholt über einen digitalen Zugang eingelesen und der aktuell erfaßte Schaltzustand mit dem Stellungssignal zur Erkennung von Fehlern verglichen. Auch hier treten die eingangs genannten Probleme auf.

Aus der DE-OS 34 16 495 (US-PS 4,706,062) ist ein Potentiometer zur Stellungserfassung mit Schaltkontakten bekannt, bei welchem die Schaltkontakte derart ausgebildet sind, daß sie einen sogenannten Wechselschalter bilden. Dieser gibt für jeden Schaltzustand ein vorgegebenes digitales Signal aus.

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird die Verfügbarkeit des Fahrzeugs erhöht. Alle Schalt- und Stellungsgeberzustände sind dauernd überprüfbar und diagnosefähig.

Zusätzliche mechanische bzw. elektronische Schaltelemente bzw. Stellungsgeber sind nicht erforderlich. Dadurch reduziert sich der Aufwand für das System beträchtlich.

Bei Potentiometern werden Störungen durch Erhöhung der Übergangswiderstände zwischen Potentiometerbahn und Schleifer in den Wendepunkten vermieden und somit Verfügbarkeit und Sicherheit erheblich verbessert.

Es wird sichergestellt, daß das Erfassungsorgan in den oder dem Wendepunkt eine fehlerfreie Funktion aufweist. Das Gebersignal wird nach Maßgabe der abgespeicherten Schaltzustände des oder der Schaltelemente bestimmt.

Besonders vorteilhaft ist die einfache, kostengünstige Realisierung in Verbindung mit Potentiometern.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und den Unteransprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Maßnahmen, die in Figur 2 anhand von Diagrammen und der Darstellung eines Stellungsgebers verdeutlicht werden. Figur 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Maßnahmen, die in Figur 4 anhand von Diagrammen und der Darstellung eines Stellungsgebers und in Figur 5 anhand eines Flußdiagramms verdeutlicht werden.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Figur 1 ist ein Rechenelement 10 dargestellt, dem die folgenden Eingangsleitungen zugeführt werden. Die Eingangsleitungen 12 bis 14 verbinden das Rechenelement 10 mit Meßeinrichtungen 16 bis 18 zur Er-

fassung von Betriebsgrößen des Motors und/oder des Fahrzeugs. Die Verbindungsleitung 20 verbindet das Rechenelement 10 mit einem Stellungsgeber 22, der mechanisch über eine Verbindung 24 mit dem Fahrpedal 25 des Fahrzeugs verbunden ist. Ferner wird von einem Speicherelement 26 wenigstens eine der Eingangsleitungen 28 oder 30 zugeführt, wobei das Speicherelement 26 über die Leitung 32 mit einem ersten Kontakt 34, über die Leitung 36 mit einem zweiten Kontakt 40 eines Wechselschalters 42 verbunden ist. Der Wechselschalter ist über die mechanische Verbindung 24 mit dem Fahrpedal 25 verbunden. Er ist am Anschluß 44 mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung verbunden und kann in Abhängigkeit der Stellung des Bedienelements zwei Schaltzustände einnehmen, die zum einen den Anschluß 34 zum anderen den Anschluß 40 mit der positiven Versorgungsspannung verbinden.

Die in Figur 1 beispielhaft dargestellte Position entspricht der Leerlaufstellung des Fahrpedals. Der Stellungsgeber 22 besteht in vorteilhafter Ausführungsform im wesentlichen aus einem Potentiometer. Dieses umfaßt eine Widerstandsbahn 46, über die ein Schleiferelement 48 geführt ist. Das Schleiferelement 48 ist dabei mit der mechanischen Verbindung 24 verbunden, während die Verbindungsleitung 20 das von der Schleiferposition erfaßte Meßsignal an das Rechenelement 10 überträgt. Die Widerstandsbahn ist über den Anschluß 50 mit dem positiven Pol, über den Anschluß 52 mit dem negativen Pol der Versorgungsspannung verbunden. Die Leitung 54 repräsentiert die Ausgangsleitungen des Rechenelements 10, die zur Steuerung der Antriebseinheit des Fahrzeugs dienen. Diese wird durch den Block 56, der beispielsweise eine elektrisch betätigbare Drosselklappe oder eine Einspritzpumpe bezeichnet, dargestellt.

Die dargestellte elektronische Motorleistungssteuerung steuert wenigstens einen der Leistungsparameter der Antriebseinheit abhängig von den über die Eingangsleitungen 12 bis 14 zugeführten Betriebsgrößen sowie der Stellung des Fahrpedals 25, die vom Stellungsgeber 22 erfaßt und über die Übertragungsleitung 20 an das Rechenelement übertragen wird. Der wenigstens eine Leistungsparameter der Antriebseinheit wird dabei im Sinne des von dem Stellungsgeber 22 erfaßten Fahrerwunsches eingestellt.

Zur Funktionsüberwachung des Stellungsgebers dient das Schaltelement 42 samt dem Speicherelement 26. Letzteres stellt in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ein sogenanntes RS-Flip-Flop dar. Dabei ist die Leitung 32 auf den S-Eingang, die Leitung 36 auf den R-Eingang geführt. Der Ausgang Q bildet die Leitung 28, während der komplementäre Ausgang mit der Leitung 30 beaufschlagt ist.

In anderen Ausführungsbeispielen kann es sich bei dem Speicherelement 26 um andere Ausführungsformen handeln, wobei entscheidend ist, daß der jeweilige Schaltzustand des Wechselschalters 42 abgespeichert wird. Dies kann auch vorteilhaft innerhalb des Rechen-

elements 10 vorgenommen werden.

Ferner kann in anderen Ausführungsformen anstelle des vorteilhaften Wechselschalters auch ein Einfachschalter verwendet werden. Dabei löst eine Änderung des Schaltzustandes den Speichervorgang aus. Bei Realisierung mittels eines Flip-Flops kann dabei das Schalterausgangssignal an den Takteingang des Flip-Flops geführt werden, dessen komplementärer Ausgang zum Setzeingang zurückgeführt ist. Eine Flanke des Taktsignals ändert den Speicherinhalt.

Befindet sich der Schalter 42 in der gezeigten Stellung, so wird der Setz-Eingang des Flip-Flop 26 mit einem hohen Signalpegel beaufschlagt, während der Rücksetz-Eingang auf einem niedrigen Signalpegel liegt. Dies führt zu einem hohen Signalpegel auf der Leitung 28 und einem niedrigen auf der Leitung 30. Ändert der Wechselschalter 42 seinen Schaltzustand, so werden die Signalpegel auf den Leitungen 28 und 30 ausgetauscht.

Dieses Verhalten wird, wie nachfolgend erläutert, zur Überwachung und zur Erhöhung der Verfügbarkeit des Stellungsgebers 22 ausgenutzt.

Die Überwachung des Stellungsgebers 22 wird auf der Basis der Signalpegel sowie des Meßsignals durchgeführt, wobei für bestimmte Stellungsgebiete bestimmte Signalpegel und Meßsignalwerte vorliegen müssen (z.B. muß für den Stellungsgebiet bis zum Wert α_0 in Fig.2 ein Stellungswert kleiner V_0 vorliegen). Ist dies nicht der Fall, so wird auf Fehler erkannt und in der Regel auf Notlauf übergegangen. Im Bereich der Wendepunkte allerdings wird ein Ersatzsignal für die Stellung des Bedienelements auf der Basis der abgespeicherten Schaltzustände ermittelt. Dies wird nachfolgend am Beispiel des zweiten Ausführungsbeispiels detaillierter beschrieben.

Neben der beschriebenen Darstellung in Verbindung mit einem Fahrpedal kann die erfindungsgemäße Vorgehensweise auch bei einem Leistungsstellelement, wie einer Drosselklappe oder einer Einspritzpumpe, sowie anderen Bedienelemente im Fahrzeug angewendet werden.

Ferner ergeben sich vorteilhafte Wirkungen bei einer Anwendung der erfindungsgemäßen Maßnahmen bei berührungslosen Stellungsgebern.

Auch andere Meßeinrichtungen zur Erfassung von Stellungen im Bereich eines Fahrzeugs können vorteilhaft mit der erfindungsgemäßen Vorgehensweise ausgestaltet werden. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Vorgehensweise auch in Verbindung mit alternativen Antriebskonzepten, z.B. Elektromotorantrieben, angewendet werden.

Figur 2a zeigt die ideal dargestellte lineare Kennlinie des Stellungsgebers 22. Dabei ist auf der horizontalen Achse die Stellung α des Bedienelements 25 aufgetragen, während auf der vertikalen Achse der auf der Leitung 20 geführte Meßsignalwert V aufgetragen ist.

Entsprechend sind in Figur 2b die Signalverläufe an

den Anschlußpunkten 34 und 40 des Wechselschalters 42 angegeben. Dabei wird auf der Leitung 32 im Bereich der Leerlaufstellung des Bedienelements 25 ein hoher Signalpegel geführt, der bei einer bestimmten Stellung, einem bestimmten Winkel, dem Schalterpunkt, auf einen niedrigen Signalpegel für den weiteren Bewegungsbereich des Bedienelements 26 (durchgezogene Linie) wechselt. Ein inverses Verhalten zeigt der Signalverlauf auf der Leitung 36 (strichliert).

Analoge Signalverläufe ergeben sich bezüglich den Leitungen 28 und 30.

Figur 2c zeigt eine Realisierung des Wechselschalters in Verbindung mit einem Potentiometer. Die erste Widerstandsbahn 100 stellt das in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 46 bezeichnete Potentiometer dar, welches an dem einen Ende mit dem positiven, am anderen Ende mit dem negativen Pol der Versorgungsspannung verbunden ist. Eine zweite Widerstandsbahn 102 ist durch die Isolationsstelle 104 unterbrochen. Dadurch entstehen zwei voneinander abgetrennte Bereiche. Der Schleifer 48 überstreicht die Widerstandsbahn und die beiden Bereiche. Befindet sich das Bedienelement in seinem Leerlaufstellungsbereich, so überstreicht der Schleifer 48 den ersten Bereich. Dieser stellt demnach den Anschluß 34 des Wechselschalters dar, während der zweite Bereich dem Anschluß 40 des Wechselschalters entspricht. Entsprechend sind den beiden Bereichen die in Fig. 2c gezeigten Anschlußleitungen zugeordnet. Der Schleifer 48 ist derart ausgebildet, daß er einerseits von der Widerstandsbahn 100 den Meßwert abnimmt (Abgriff 45) und über die Leitung 20 an das Rechenelement 10 weitergibt, auf der anderen Seite zur Erfassung des Schaltzustandes eine positive Spannung auf die Widerstandsbahn 102 aufprägt (vgl. Fig. 4d und DE-OS 34 16 495, Abgriff/Anschluß 44). Überstreicht der Schleifer das isolierte Gebiet 104, so wechseln die Schaltzustände des Wechselschalters entsprechend Figur 2b.

In Figur 3 ist ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Maßnahmen dargestellt. Dabei tragen die bereits aus Figur 1 bekannten Elemente dieselben Bezugszeichen und werden nachfolgend nicht mehr näher erläutert.

Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel besteht im wesentlichen aus der Meßeinrichtung 200 und dem Steuersystem 202.

Die Meßeinrichtung 200 besteht dabei aus dem Potentiometer 204 sowie zwei Schaltelementen 206 sowie 208. Die mechanische Verbindung 24 verbindet das Fahrpedal sowohl mit dem Schleifer 48 des Potentiometers 204 als auch mit den Wechselschaltern 206 und 208. Die Widerstandsbahn 46 des Potentiometers ist über die Leitung 52 mit Masse, über die Leitung 50 mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung verbunden. Ferner führt die Leitung 50 auf den Anschluß 210 des Wechselschalters 206 sowie auf den Anschluß 212 des Wechselschalters 208. Das Stellungssignal des Potentiometers 204 wird über die Leitung 20 an das Steu-

ersystem 202 abgegeben.

Der erste Kontakt 214 des im Leerlaufbereich schaltenden Wechselschalters 204 (der sogenannte Sicherheitsschalter) ist mit der Leitung 216 verbunden, während der andere Kontakt 218 mit der Leitung 220 verknüpft ist. Analog ist der Kontakt 222 des im Vollaststellungsbereich des Fahrpedals schaltenden Wechselschalters 208 (der sogenannte Vollastschalter) mit der Leitung 224 beaufschlagt, während der andere Kontakt 226 mit der Leitung 228 verknüpft ist.

Die in Figur 3 dargestellte Situation bezüglich der Schalterstellungen und der Schleiferstellung entspricht dem losgelassenem Fahrpedal. Über die Leitungen 216 und 224 wird dem Steuersystem dann die Information "Sicherheitsschalter ein" (Wechselschalter 206 verbindet den positiven Pol der Versorgungsspannung mit dem Kontakt 214) und über die Leitung 224 der Schaltzustand "Vollastschalter aus" (Wechselschalter 208 verbindet den positiven Pol der Versorgungsspannung mit dem Kontakt 222) übermittelt.

Wird das Fahrpedal ausgelenkt, so ändert bei Verlassen der Leerlaufstellung, nach einem vorbestimmten, im Vergleich zum gesamten Auslenkungswinkel betragsmäßig kleinen Winkel, der Wechselschalter 206 seinen Schaltzustand, so daß der positive Pol der Versorgungsspannung mit dem Kontakt 218 verbunden ist und über die Leitung 220 dem Steuersystem 202 die Information "Sicherheitsschalter aus" zugetragen wird. In analoger Weise wechselt im Bereich des vollgedrückten Fahrpedals der Wechselschalter 208 seinen Schaltzustand derart, daß der positive Pol der Versorgungsspannung mit dem Kontakt 202 verbunden ist. Dadurch wird über die Leitung 228 dem Steuersystem 202 die Information "Vollastschalter ein" übermittelt.

Das Steuersystem 202 besteht im wesentlichen aus dem Rechenelement 10 sowie zwei Speicherelementen 230 und 232, die jeweils einem der Wechselschalter 206 oder 208 zugeordnet sind. Neben den bereits aus Figur 1 bekannten Eingangsleitungen 12 bis 14 und 20 sowie den Ausgangsleitungen 54 werden dem Rechenelement 10 die folgenden Leitungen zugeführt. Die Leitung 234 verbindet die Leitung 206 mit dem Eingang 236 des Rechenelements und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Sicherheitsschalter ein" des Wechselschalters 206 zu. Die Leitung 238 verbindet die Leitung 220 mit dem Eingang 240 des Rechenelements und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Sicherheitsschalter aus" des Wechselschalters 206 zu. Die Leitung 242 verbindet die Leitung 224 mit dem Eingang 244 des Rechenelements 10 und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Vollastschalter aus" zu. Die Leitung 246 verbindet die Leitung 228 mit dem Eingang 248 des Rechenelements 10 und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Vollastschalter ein" zu. Ferner wird dem Eingang 250 des Rechenelements 10 die Ausgangsleitung 252 des Speicherelements 232 zugeführt. In analoger Weise wird dem Eingang 254 die Leitung 256 des Speicherelements 233 zugeführt. Da-

bei werden dem Speicherelement 232 die Verbindungsleitungen 216 und 222 mit den entsprechenden Schaltzustandsinformationen zugeführt, während dem Schaltelement 233 die Leitungen 224 und 228 mit den entsprechenden Informationen zugeführt werden.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Speicherelementen 232 und 233 um RS-Flip-Flops. Dabei wird beim Speicherelement 232 die Leitung 216 auf den Setz-Eingang geführt, während die Leitung 220 auf den Rücksetz-Eingang geführt ist. Die Ausgangsleitung 252 ist mit dem Q-Ausgang des Flip-Flops verbunden. In analoger Weise ist die Leitung 224 auf den Rücksetz-Eingang des Flip-Flops 233 und die Leitung 228 auf den Setz-Eingang geführt, während die Ausgangsleitung 256 mit dem Q-Ausgang des Flip-Flops 233 verbunden ist.

Wie oben erwähnt kann in anderen Ausführungsbeispielen vorteilhaft sein, die Speicherelemente als Teil des Rechenelements 10 zu realisieren. Dabei werden dieselben Informationen wie oben beschrieben erfaßt und wie nachfolgend beschrieben weiterverarbeitet. Außerdem können auch andere Typen von Flip-Flops oder von diskreten Speicherelementen sowie von Schaltelementen vorteilhaft verwendet werden.

In Figur 4 sind in den Teilfiguren a bis c die Signalverläufe auf der Potentiometerleitung 20 sowie an den Wechselschalterkontakte 214, 218, 222, 226 aufgetragen. Figur 4d zeigt eine dazu korrespondierende Realisierung der Meßanordnung 200 in Form von Widerstandsbahnen.

In den Figuren 4a bis c ist auf der horizontalen Achse die Stellung alpha des Bedienelements 25 zwischen seinen minimalen (alphamin) und maximalen Stellungen (alphamax) aufgetragen, während auf der vertikalen Achse die Signalpegel V der jeweiligen Elemente dargestellt sind.

Figur c zeigt die idealerweise lineare Charakteristik 280 des Potentiometers 204. Diese wird durch die Bewegung des Schleifers 48 über die Widerstandsbahn 46 erzeugt. Der Spannungsbereich des Potentiometers wird dabei von Minimal- und Maximalwerten (V_{min} , V_{max}) begrenzt, die den jeweiligen minimalen und maximalen Stellungswerten (alphamin, alphamax) des Bedienelements 25 zugeordnet sind.

In Figur 4b ist der Signalverlauf am Wechselschalter 206 vorgestellt. Dabei zeigt die durchgezogene Linie den Signalverlauf 282 am Anschlußkontakt 214 (auf der Leitung 216), der strichliert dargestellte Verlauf den Signalverlauf 284 am Kontakt 218 bzw. auf der Leitung 220. In der Umgebung der losgelassenen Stellung des Bedienelements 25, jedoch außerhalb des ständig angefahrenen Wendepunkts (der z.B. durch die Rückstellfeder festgelegt wird) wechselt der Schalter 206 seinen Schaltzustand, wobei der hohe Signalpegel auf der Leitung 260 zum niedrigen hin wechselt, während aufgrund der Realisierung in Leiterbahnen etwas später zu keinen Stellungswerten hin der Signalpegel auf der Leitung 220 vom niedrigen zum hohen wechselt. Der

Wechsel des Signalpegels auf der Leitung 220 führt zum Rücksetzen des Flip-Flops 232, dessen Ausgangssignalpegel auf der Leitung 252 dann von hohem auf niedrigen Signalpegel wechselt, wie es in Figur 4b strichpunktirt anhand des Signalverlaufs 286 dargestellt ist. Wird das Bedienelement 25 wieder in Richtung der losgelassenen Stellung bewegt und taucht es in die Umgebung des losgelassenen Bedienelements ein, so schaltet der Schalter 206 wie oben dargestellt und bei Wechsel des niedrigen Signalpegels auf der Leitung 210 zum hohen Signalpegel hin wird das Flip-Flop 232 gesetzt, wodurch sein Ausgangssignalpegel vom niedrigen zum hohen Pegel wechselt. Dabei entsteht im Signalverlauf 286 des Ausgangssignals des Flip-Flops eine Schalthysterese. Die Hysterese ist dabei betragsmäßig sehr klein, so daß sie keine negativen Auswirkungen auf die nachfolgend beschriebene Funktion hat.

Auf analoge Weise stellen sich die Signalverläufe im Zusammenhang mit dem Wechselschalter 208 und dem Flip-Flop 233 dar. Das Signal "Vollastschalter aus", hoher Signalpegel auf Leitung 224, setzt das Flip-Flop zurück, während bei "Vollastschalter ein" durch den dann hohen Signalpegel auf der Leitung 228 das Flip-Flop gesetzt wird. In Figur 4a ist analog zur Figur 4b der Signalverlauf 288 auf der Leitung 224 durch eine durchgezogene Linie gekennzeichnet, während der Signalverlauf 290 auf der Leitung 228 strichliert, der Signalverlauf 292 am Ausgang des Flip-Flops auf Leitung 256 strichpunktirt ausgeführt ist.

Die Wechselschalter 206 und 208 sind in vergleichbarer Weise wie in Figur 2d dargestellt realisiert. Entsprechend Figur 4d ist neben der Widerstandsbahn 46 des Potentiometers 204 für jeden Schalter eine in der Umgebung der Leerlaufstellung bzw. Vollaststellung unterbrochene Leiterbahn vorgesehen. Ein mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung verbundener Schleifer mit mehreren Abgriffen (Realisierung der Anschlußpunkte 50), der die Versorgungsspannung auf einer parallelen, nicht dargestellten Strombahn abgreift, überstreicht die unterbrochenen Widerstandsbahnen geführt durch die mechanische Verbindung 24 entsprechend der Stellung des Bedienelements 25. Die jeweiligen Widerstandsbahnbereiche sind mit Anschlüssen versehen (Bezugszeichen vgl. Fig.3), an denen die Leitungen 216 bis 228 angeschlossen sind. Diese führen dann einen hohen Signalpegel, wenn der Schleifer mit der entsprechenden Widerstandsbahn in Verbindung steht. Ansonsten weisen sie einen niedrigen Signalpegel auf. Durch diese Maßnahmen werden die Wechselschalter 206 und 208 zusammen mit dem Potentiometer 204 realisiert. Eine Ausführungsform dieser Anordnung ist im Prinzip in der DE-OS 34 16 495 (US 4 706 062) beschrieben.

Figur 5 zeigt ein Flußdiagramm zur Auswertung der Schaltzustände bzw. der Speicherzustände der Speicherelemente in Verbindung mit dem Meßwert des Potentiometers zur Überwachung und Verbesserung der Verfügbarkeit.

Nach Start des Programmteils werden in einem ersten Schritt 300 die folgenden Meßwerte vom Rechen-
element 10 eingelesen: Potentiometermeßwert (Lei-
tung 20, V_{POT}), Schaltzustand des Wechselschalters
206 "Sicherheitsschalter ein" (Si_{ein} , Leitung 234) und
"Sicherheitsschalter aus" (Si_{aus} , Leitung 238), Schaltzu-
stand des Wechselschalters 218 "Vollastschalter ein"
(VL_{ein} , Leitung 246), "Vollastschalter aus" (VL_{aus} , Lei-
tung 242), Speicherzustand des Speicherelements 232
(SiRS, Leitung 252) und Speicherzustand des Spei-
cherelements 233 (VLRS, Leitung 256).

Im darauffolgenden Abfrageschritt 302 wird über-
prüft, ob der Speicherzustand der Speicherelemente ei-
ner vorbestimmten Konfiguration entspricht, z.B. ob in
Übereinstimmung mit dem Beispiel in Fig.4 SiRS hohen,
VLRS niedrigen Signalpegel aufweist. Wird die Abfrage
mit "ja" beantwortet, so befindet sich das System im
Leerlaufbereich. Im Schritt 304 erfolgt dann die Abfrage,
ob sich die gemessene Potentiometerspannung V_{pot} in-
nerhalb eines um einen typischen Spannungswert im
Normalbetrieb gebildeten Spannungsbereich befindet
($V_{\text{I}} \pm \text{delta}$). Ist auch dies der Fall, so wird im darauffol-
genden Schritt 306 ein Plausibilitätsvergleich der ver-
schiedenen Schalter- und Speicherzustände vorge-
nommen. Wenn bei der Realisierungsform nach Fig.4
folgende Zustandskombination vorliegt, wird das Sys-
tem als funktionsfähig betrachtet:

Si_{ein} : hoher Signalpegel; Si_{aus} : niedriger Signalpe-
gel; VL_{aus} : hoher Signalpegel; VL_{ein} : niedriger Signal-
pegel; SiRS: hoher Signalpegel; VLRS: niedriger Si-
gnalpegel.

Diese Überprüfung stellt die Erkennung von Fehler-
zuständen sicher. Dabei umfaßt der überprüfte Bereich
nicht die Wendepunkte.

Ist wenigstens eine der in Schritt 306 abgefragten
Voraussetzungen verletzt, so wird gemäß Schritt 308
ein Fehlerzustand erkannt und das Steuersystem durch
Leistungsreduzierung in einen Notlaufbetrieb versetzt.

Im anderen Fall, wenn alle Bedingungen erfüllt sind,
wird die Funktionsfähigkeit der Meßeinrichtung aner-
kannt und gemäß Schritt 307 der eingelesene Wert V_{pot}
zur Weiterverarbeitung abgegeben.

Befindet sich die Potentiometerspannung nicht in
dem im Schritt 304 abgefragten Spannungsbereich, so
wird im Schritt 310 ein Leerlaufwert, d.h. ein die Leer-
laufposition des mit der Meßeinrichtung verbundenen
Elements anzeigender Wert, nach Maßgabe der in
Schritt 302 festgestellten Speicherzustände ausgege-
ben und weiterverarbeitet.

Eine Erhöhung des Übergangswiderstands in den
Wendepunkten bzw. sonstige, den Betrieb einschrän-
kenden Fehlerzuständen in diesem Bereich, führen so-
mit nicht zur Einschränkung der Verfügbarkeit. Das Aus-
gangssignal der Meßeinrichtung wird nach Maßgabe
der Speicherzustände bestimmt.

Lautete die Antwort in Schritt 302 "nein", d.h. befin-
det sich das System nicht im Leerlaufzustand, so wird
im Schritt 312 abgefragt, ob sich das System im Vollast-

zustand befindet. Dies erfolgt dadurch, daß abgefragt
wird, ob SiRS niedrigen, VLRS hohen Signalpegel auf-
weist.

Ist dies der Fall, so wird im Schritt 314 die Poten-
tiometerspannung V_{pot} dahingehend überprüft, ob sie in
einem um einen Vollastwert gebildeten Wertebereich
($V_{\text{VI}} \pm \text{delta}$) sich befindet. Der Wendepunkt ist dabei
nicht Teil dieses Bereichs. Ist der Spannungswert inner-
halb dieses Bereich, wird die Funktionsfähigkeit der
Meßeinrichtung anhand der Schalt- bzw. Speicherzu-
stände durch Plausibilitätsüberprüfung überprüft. Es
müssen die folgenden Schalt- bzw. Speicherzustände
vorliegen:

Si_{ein} : niedriger Pegel; Si_{aus} : hoher Pegel; VL_{ein} : ho-
her Pegel; VL_{aus} : niedriger Pegel; SiRS: niedriger Pegel;
VLRS: hoher Pegel.

Das Vorliegen dieser Zustände wird im Schritt 316
überprüft. Ist die Antwort positiv, so ist die Meßeinrich-
tung funktionsfähig und gemäß dem in diesem Fall
nachfolgenden Schritt 307 wird der erfaßte Stellungs-
wert V_{pot} zur Weiterverarbeitung und Auswertung abge-
geben.

Im gegenteiligen Fall wird auf Fehler erkannt und
gemäß Schritt 308 (Notlauf) der Programmteil weiterge-
führt.

Befindet sich die Potentiometerspannung nicht in
dem im Schritt 314 abgefragten Spannungsbereich, so
wird im Schritt 317 ein Vollastwert, d.h. ein die Vollast-
position des mit der Meßeinrichtung verbundenen Ele-
ments anzeigender Wert, nach Maßgabe der in Schritt
312 festgestellten Speicherzustände ausgegeben und
weiterverarbeitet.

Durch die Maßnahmen gemäß Schritt 310 bzw. 316
wird ein in den Wendepunkten erfaßter Spannungswert
nicht weiterverarbeitet, so daß ein Fehlerzustand in die-
sem Bereich keine Auswirkungen auf das Steuerungs-
system hat. Durch die Speicherzustände ist dennoch
die korrekte Funktion des Systems in diesen Punkten
gewährleistet.

Wurde im Schritt 312 festgestellt, daß die Speicher-
zustände nicht die abgefragten Werte aufweisen, so
kann davon ausgegangen werden, daß das mit der
Meßeinrichtung verbundene Element weder in der Nä-
he der Vollast- noch in der Nähe der Leerlaufstellung
sich befindet.

Im Schritt 318 wird daher überprüft, ob der Poten-
tiometersignalwert innerhalb eines von einer oberen V_{O}
und einer unteren Grenzspannung V_{U} eingegrenzten
Bereichs liegt. Dies dient zur Einleitung einer Plausibi-
litätsüberprüfung der Meßeinrichtung auch in diesem
Stellungsbereich.

Liegt die Spannung im vorgegebenen Bereich, so
wird in Schritt 320 das Vorliegen der folgenden Zustän-
de überprüft.

Si_{ein} : niedriger Signalpegel; Si_{aus} : hoher Signalpe-
gel; VL_{ein} : niedriger Signalpegel; VL_{aus} : hoher Signal-
pegel; SiRS: niedriger Signalpegel; VLRS: niedriger Si-
gnalpegel.

Sind alle diese Bedingungen erfüllt, so ist die Meßeinrichtung funktionsfähig. Gemäß Schritt 307 wird dann der erfaßte Wert V_{pot} zur Weiterverarbeitung abgegeben. Im gegenteiligen Fall wird die Meßeinrichtung als defekt angenommen und mit Schritt 308 der Fehler erkannt und ggf. eine Notlauffunktion eingeleitet.

Liegt die Potentiometerspannung nicht in dem im Schritt 318 überprüften Bereich, so wird gemäß Schritt 307 der erfaßte Wert V_{pot} abgegeben.

Vergleichbare Maßnahmen können auch im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 mit nur einem Wechselschalter vorgenommen werden.

Ferner ist eine Anwendung für die Drosselklappe oder Einspritzpumpe möglich, ebenso wie die Anwendung im Zusammenhang mit allen anderen bekannten Potentiometern im Fahrzeug.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Erfassung einer veränderlichen Größe eines Fahrzeugs,

- mit wenigstens einer Meßeinrichtung zur Erfassung der veränderlichen Größe,
- mit wenigstens einem Schaltelement, welches bei vorgegebenen Werten der veränderlichen Größe seinen Schaltzustand von einem ersten zu einem zweiten Schaltzustand ändert und dabei digitale Signale produziert,
- mit wenigstens einem Rechenelement, welches den Schaltzustand des Schaltelements und das Meßsignal der Meßeinrichtung in Speicherelementen speichert und vergleicht und bei unzulässiger Abweichung einen Fehlerzustand feststellt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das wenigstens eine Schaltelement ein Wechselschalter (26) ist, welcher sowohl im ersten als auch im zweiten Schaltzustand ein erstes und ein zweites digitales Signal abgibt, und die digitalen Signale dem Speicherelement zugeführt werden, welches durch das erste Signal gesetzt, durch das zweite zurückgesetzt wird,
- das Rechenelement (10) derart ausgestaltet ist, daß es die Überprüfung des Meßsignals der wenigstens einen Meßeinrichtung (22) nach Maßgabe des Zustands des Speicherelements (26) durchführt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rechenelement (10) in zumindest einem Bereich der veränderlichen Größe bei erkanntem Fehlerzustand auf der Basis des gespeicherten Schaltzustands ein Ersatzsignal für die ver-

änderliche Größe bereitstellt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Speicherelement ein Flip-Flop (26) ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Meßeinrichtung (22) und das wenigstens eine Schaltelement (42) mit einem vom Fahrer betätigbaren Bedienelement (25) oder einem Leistungsstellelement (56) eines Motors in einem Fahrzeug verbunden sind, wobei das wenigstens eine Schaltelement der Leerlaufstellung und/oder der Vollaststellung des Elements (25, 56) zugeordnet ist.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Schaltelemente als Widerstandsbahn (46) in Verbindung mit einem Potentiometer als Stellungsgeber aufgebaut sind.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der abgespeicherte Schaltzustand dann als Maß für die Stellung ausgewertet wird, wenn der Meßsignalwert in einem vorgegebenen Signalwertbereich liegt und der Schaltzustand einen dazu plausiblen Wert aufweist.

Claims

1. Apparatus for detecting a variable in a vehicle,
 - having at least one measuring apparatus for detecting the variable,
 - having at least one switching element which, at predetermined values of the variable, changes its switching state from a first to a second switching state and produces digital signals in the process,
 - having at least one computing element which stores the switching state of the switching element and the measured signal of the measuring apparatus in storage elements and compares them and, in the event of an impermissible deviation, determines that there is a fault condition,

characterized in that

- the at least one switching element is a change-over switch (26) which, both in the first and in the second switching state, emits a first and a second digital signal and the digital signals are fed to the storage element, which is set by the

- first signal and reset by the second signal,
- the computing element (10) is configured in such a way that it carries out the checking of the measured signal of the at least one measuring apparatus (22) according to the state of the storage element (26).

2. Apparatus according to Claim 1, characterized in that, in at least one range of the variable, the computing element (10) provides a substitute signal for the variable on the basis of the stored switching state when a fault condition is detected.

3. Apparatus according to Claim 1, characterized in that the storage element is a flip-flop (26).

4. Apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the at least one measuring apparatus (2) and the at least one switching element (42) are connected to a driver-actuated operating element (25) or to a power-setting element (56) of an engine in a vehicle, the at least one switching element being assigned to the idling position and/or the full-load position of the element (25, 56).

5. Apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the switching element or elements is/are constructed as a resistance track (46) connected to a potentiometer as position transmitter.

6. Apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the stored switching state is evaluated as a measure of the position when the measured signal value lies in a prescribed signal value range and the switching state has a value which is plausible in relation thereto.

Revendications

1. Installation de saisie de grandeurs variables d'un véhicule comprenant :

- au moins une installation de mesure pour saisir les grandeurs variables,
- au moins un élément de commutation, qui passe d'un premier état de commutation à un second état de commutation pour des valeurs prédéterminées des grandeurs variables et produit des signaux numériques,
- au moins un élément de calcul enregistrant l'état de commutation de l'élément de commutation et le signal de mesure de l'installation de mesure dans les éléments de mémoire, les compare et conclut à un état de défaut en cas de déviation inacceptable,

caractérisée en ce que

- au moins un élément de commutation est un commutateur (26) qui fournit à la fois dans son premier et dans son second état de commutation, un premier et un second signal numérique, ces signaux numériques étant fournis à l'élément de mémoire mis à l'état par le premier signal et remis à l'état initial par le second signal,
- l'élément de calcul (10) est conçu pour effectuer le contrôle du signal de mesure d'au moins une installation de mesure (22) en fonction de l'état de l'élément de mémoire (26).

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément de calcul (10) fournit un signal de remplacement de la grandeur variable dans au moins une plage de la grandeur variable lorsque l'état d'erreur est reconnu, ce signal étant fourni en fonction de l'état de commutation mis en mémoire.

3. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément de mémoire est un flip-flop (26).

4. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que au moins une installation de mesure (22) et au moins un élément de commutation (42) sont reliés à un élément de manoeuvre (25) actionné par le conducteur ou à un élément de puissance (56) d'un moteur dans un véhicule, au moins l'élément de commutation est associé à la position de ralenti et/ou de charge maximale de l'élément (25, 56).

5. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ou les éléments de commutation sont réalisés sous la forme d'un chemin résistant (46) combiné à un potentiomètre constituant un capteur de position.

6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'état de commutation mis en mémoire est exploité comme mesure de la position si la valeur du signal de mesure se situe dans une plage prédéterminée de valeur de signal et que l'état de commutation correspond à une valeur plausible.

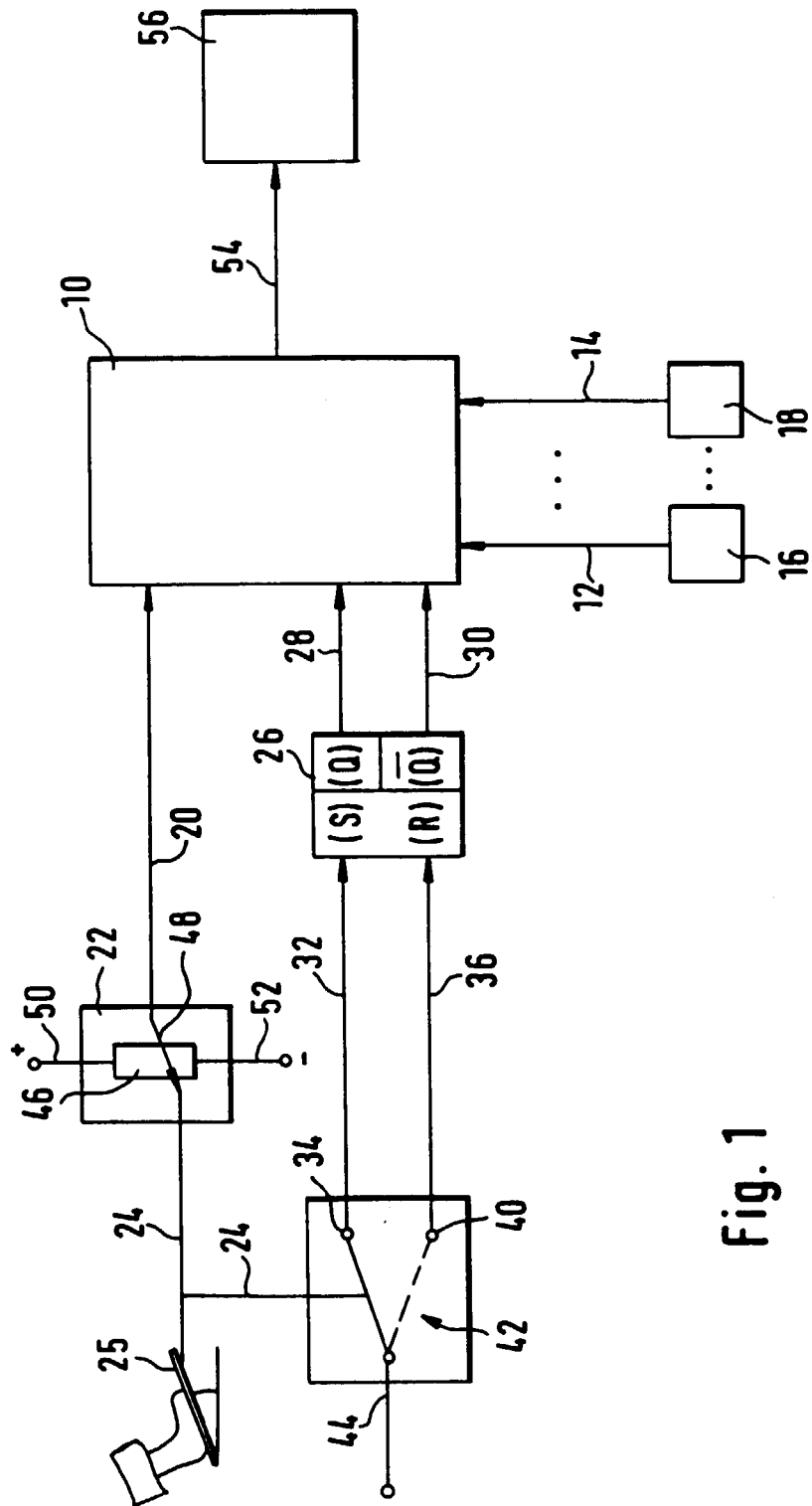


Fig. 1

Fig. 2a

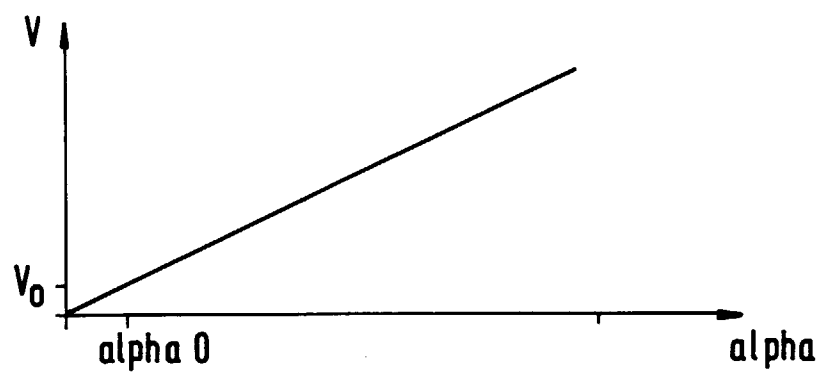


Fig. 2b

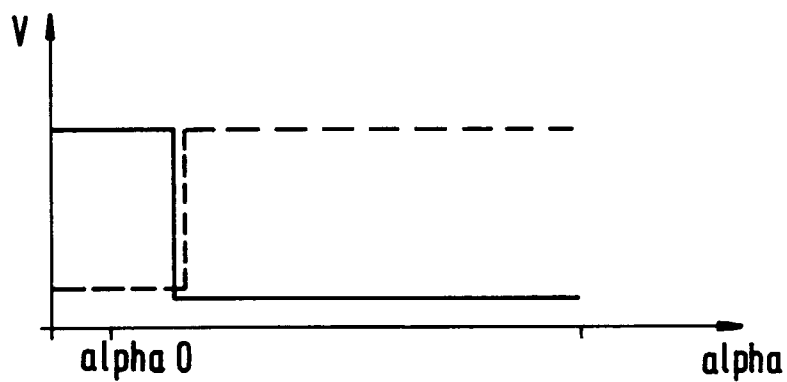


Fig. 2c

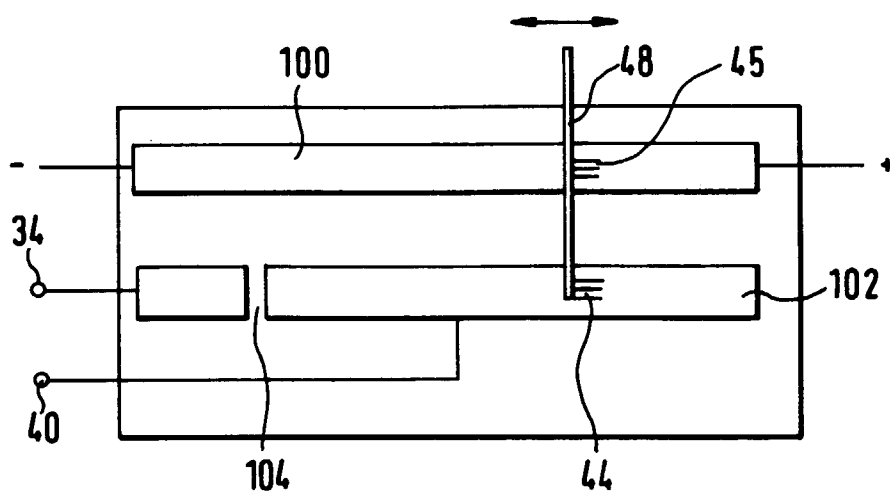


Fig. 3

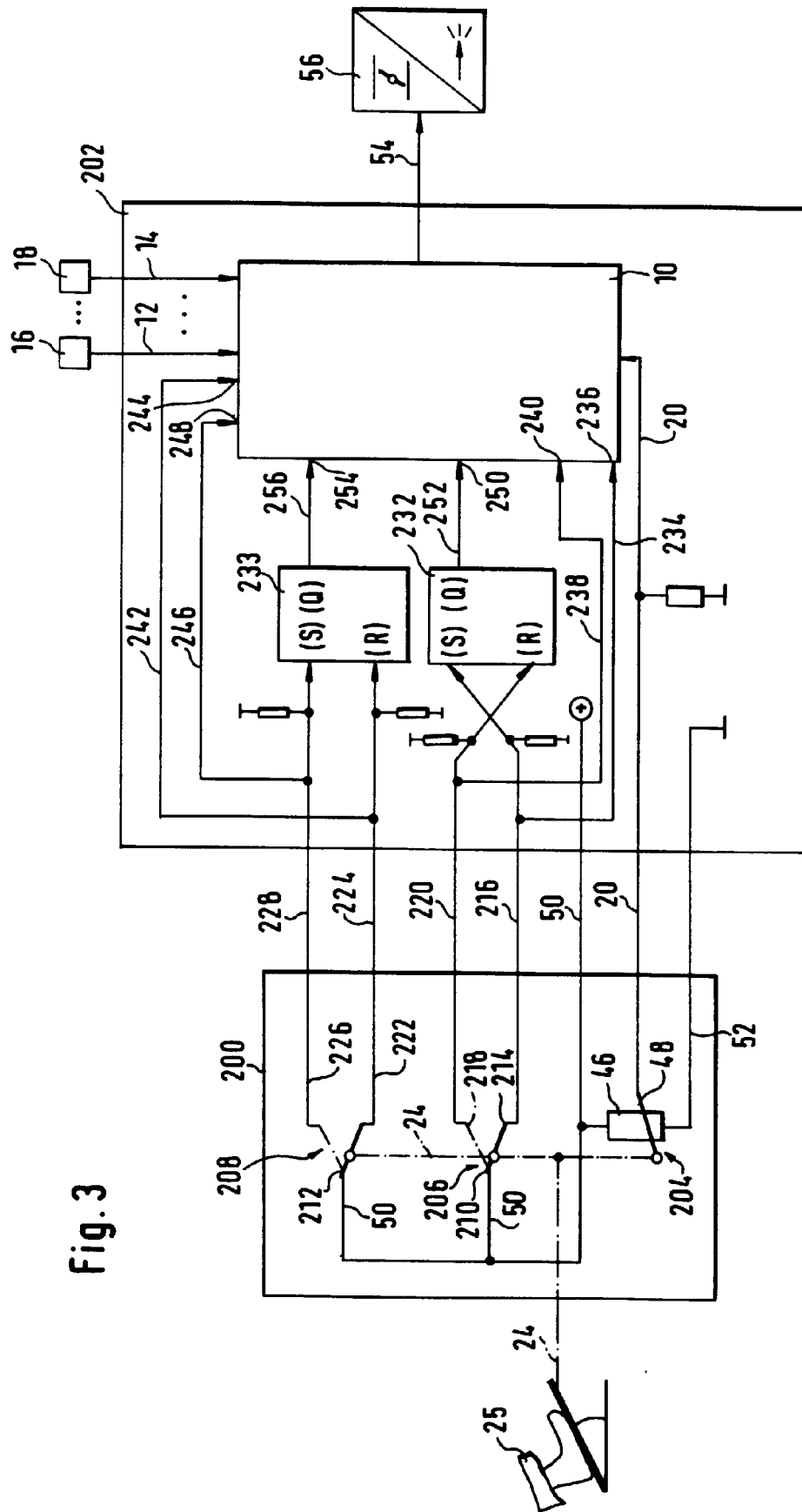


Fig. 4a

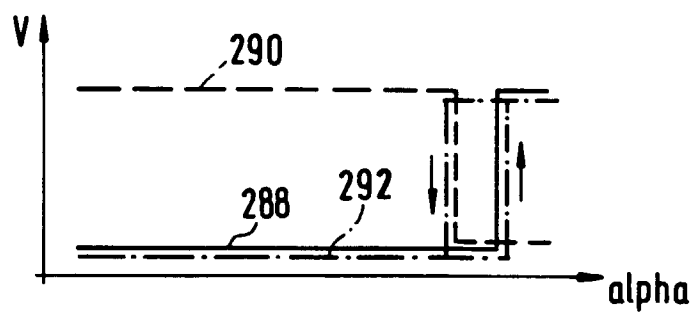


Fig. 4b

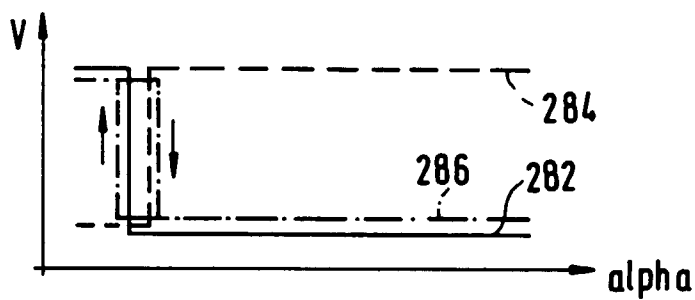


Fig. 4c

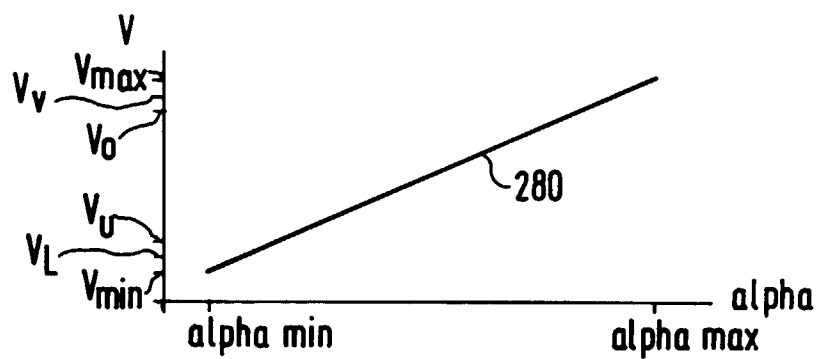


Fig. 4d

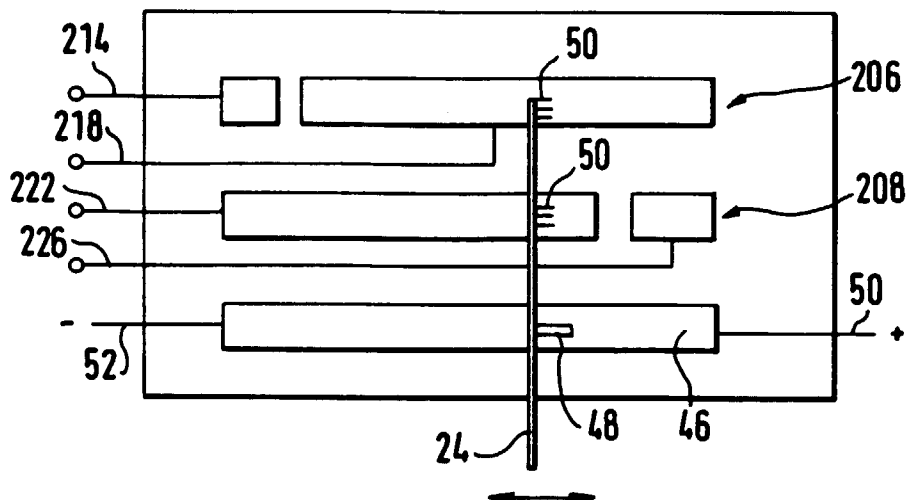


Fig. 5

