

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 548 533 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92119544.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F02D 41/22, B60K 26/02**

(22) Anmeldetag: **16.11.92**

(30) Priorität: **21.12.91 DE 4142498**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.93 Patentblatt 93/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

(72) Erfinder: **Männle, Erik, Dipl.-Ing. (FH)**
Freiwald 4
W-7602 Oberkirch(DE)
Erfinder: **Wessel, Wolf, Ing (grad.)**
Mühlstrasse 27
W-7141 Obberixingen(DE)

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

(57) Es wird eine Einrichtung zur Erfassung einer veränderlichen Grösse bei Fahrzeugen vorgeschlagen, insbesondere ein Stellungsgeber für die Stellung einer Verstelleinrichtung, welchem wenigstens ein, in einer vorgegebenen Stellung den Schaltzustand wechselndes Schaltelement, insbesondere ein Wechselschalter, vorgegeben ist, der mit einem Speicherelement verbunden ist. Auf der Basis des Signals der Meßeinrichtung, der Schaltzustände des Schaltelements sowie des Speicherzustandes des Speicherelements wird auf Fehlerzustände im Bereich der Erfassungseinrichtung geschlossen. Insbesondere in vorgegebenen Wertebereichen des Meßsignals wird der Meßsignalwert nach Maßgabe des oder der Speicherzustände gebildet.

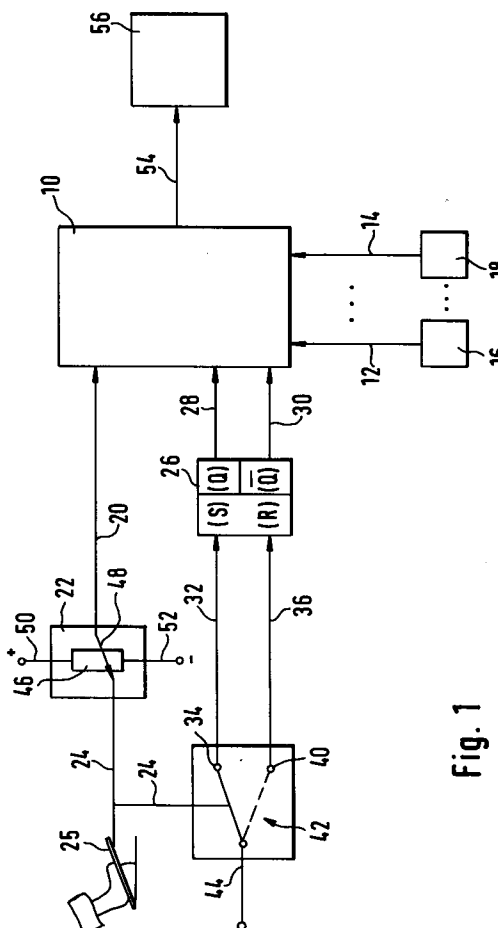


Fig. 1

EP 0 548 533 A2

Stand der Technik

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 dadurch erreicht, daß mit der Verstelleinrichtung wenigstens ein Schaltelement verbunden ist, dessen Schaltzustand in einem Speicherelement erfaßt und abgespeichert wird. Das Ausgangssignal der Meßeinrichtung wird zumindest in vorgegebenen Wertebereichen nach Maßgabe

des gespeicherten Schaltzustands des oder der Schaltelemente bestimmt.

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-OS 34 16 495 (US-PS 4 706 062) ist ein Potentiometer zur Stellungserfassung mit Schaltkontakten bekannt.

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 Erfassung von Betriebsgrößen des Mo-

tors und/oder des Fahrzeugs. Die Verbindungsleitung 20 verbindet das Rechelement 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 Rechelement 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 Rechelements 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 Rechelement 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 Rechelements 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 Meßsignale 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. Elek-

tromotorantrieben, angewendet werden.

Figur 2a zeigt die ideal dargestellte lineare Kennlinie des Stellungsgebers 22. Dabei ist auf der horizontalen Achse die Stellung alpha des Bedienelements 25 aufgetragen, während auf der vertikalen Achse der auf der Leitung 20 geführte Meßsignalwert V aufgezeichnet 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 Steuersystem 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 Rechelements und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Sicherheitsschalter ein" des Wechselschalters 206 zu. Die Leitung 238 verbindet die Leitung 220 mit dem Eingang 240 des Rechelements und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Sicherheitsschalter aus" des Wechselschalters 206 zu. Die Leitung 242 verbindet die Leitung 224 mit dem Eingang 244 des Rechelements 10 und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Vollastschalter aus" zu. Die Leitung 246 verbindet die Leitung 228 mit dem Eingang 248 des Rechelements 10 und führt diesem gegebenenfalls den Signalzustand "Vollastschalter ein" zu. Ferner wird dem Eingang 250 des Rechelements 10 die Ausgangsleitung 252 des Speicherelements 232 zugeführt. In analoger Weise wird dem Eingang 254 die Leitung 256 des Speicherelements 233 zugeführt. Dabei 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 Rechelements 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 kleineren 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 Rechelement 10 eingelesen: Potentiometermeßwert (Leitung 20, V_{POT}), Schaltzustand des Wechselschalters 206 "Sicherheitsschalter ein" (Si_{ein} , Leitung 234) und "Sicherheitsschalter aus" (Si_{aus} , Leitung 238), Schaltzustand des Wechselschalters 218 "Vollastschalter ein" (VL_{ein} , Leitung 246), "Vollastschalter aus" (VL_{aus} , Leitung 242), Speicherzustand des Speicherelements 232 ($SiRS$, Leitung 252) und Speicherzustand des Speicherelements 233 ($VLRS$, Leitung 256).

Im darauffolgenden Abfrageschritt 302 wird überprüft, ob der Speicherzustand der Speicherelemente einer vorbestimmten Konfiguration entspricht, z.B. ob in Übereinstimmung mit dem Beispiel in Fig.4 $SiRS$ niedrigen, $VLRS$ hohen 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} innerhalb eines um einen typischen Spannungswert im Normalbetrieb gebildeten Spannungsbereich befindet ($V_1 \pm \delta$). Ist auch dies der Fall, so wird im darauffolgenden Schritt 306 ein Plausibilitätsvergleich der verschiedenen Schalter- und Speicherzustände vorgenommen. Wenn bei der Realisie-

rungsform nach Fig.4 folgende Zustandskombination vorliegt, wird das System als funktionsfähig betrachtet:

Si_{ein} : niedriger Signalpegel; Si_{aus} : hoher Signalpegel; VL_{aus} : hoher Signalpegel; VL_{ein} : niedriger Signalpegel; $SiRS$: hoher Signalpegel; $VLRS$: niedriger Signalpegel.

Diese Überprüfung stellt die Erkennung von Fehlerzuständen 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 anerkannt 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 Leerlaufposition des mit der Meßeinrichtung verbundenen Elements anzeigender Wert, nach Maßgabe der in Schritt 302 festgestellten Speicherzustände ausgegeben und weiterverarbeitet.

Eine Erhöhung des Übergangswiderstands in den Wendepunkten bzw. sonstige, den Betrieb einschränkende Fehlerzustände in diesem Bereich, führen somit nicht zur Einschränkung der Verfügbarkeit. Das Ausgangssignal der Meßeinrichtung wird nach Maßgabe der Speicherzustände bestimmt.

Lautete die Antwort in Schritt 302 "nein", d.h. befindet sich das System nicht im Leerlaufzustand, so wird im Schritt 312 abgefragt, ob sich das System im Vollastzustand befindet. Dies erfolgt dadurch, daß abgefragt wird, ob $SiRS$ hohen, $VLRS$ niedrigen Signalpegel aufweist.

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

Si_{ein} : niedriger Pegel; Si_{aus} : hoher Pegel; VL_{ein} : hoher 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 Meßeinrichtung funktionsfähig und gemäß dem in diesem Fall nachfolgenden Schritt 307 wird der erfaßte Stellungswert V_{pot} zur Weiterverarbeitung

und Auswertung abgegeben.

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

Befindet sich die Potentiometerspannung nicht in dem im Schritt 314 abgefragten Spannungs-
bereich, so wird im Schritt 317 ein Vollastwert, d.h.
ein die Vollastposition des mit der Meßeinrichtung
verbundenen Elements anzeigender Wert, nach
Maßgabe der in Schritt 312 festgestellten Speicher-
zustände ausgegeben und weiterverarbeitet.

Durch die Maßnahmen gemäß Schritt 310 bzw.
316 wird ein in den Wendepunkten erfaßter Span-
nungswert nicht weiterverarbeitet, so daß ein Feh-
lerzustand in diesem Bereich keine Auswirkungen
auf das Steuerungssystem hat. Durch die Speicher-
zustände ist dennoch die korrekte Funktion des
Systems in diesen Punkten gewährleistet.

Wurde im Schritt 312 festgestellt, daß die Spei-
cherzustände nicht die abgefragten Werte aufwei-
sen, so kann davon ausgegangen werden, daß das
mit der Meßeinrichtung verbundene Element weder
in der Nähe der Vollast- noch in der Nähe der
Leerlaufstellung sich befindet.

Im Schritt 318 wird daher überprüft, ob der
Potentiometersignalwert innerhalb eines von einer
oberen V_o und einer unteren Grenzspannung V_u
eingegrenzten Bereichs liegt. Dies dient zur Einlei-
tung einer Plausibilitätsüberprüfung der Meßein-
richtung auch in diesem Stellungs-
bereich.

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

Si_{ein} : niedriger Signalpegel; Si_{aus} : hoher Signal-
pegel; VL_{ein} : niedriger Signalpegel; VL_{aus} : hoher
Signalpegel; $SiRS$: niedriger Signalpegel; $VLRS$:
hoher Signalpegel.

Sind alle diese Bedingungen erfüllt, so ist die
Meßeinrichtung funktionsfähig. Gemäß Schritt 307
wird dann der erfaßte Wert V_{pot} zur Weiterverar-
beitung abgegeben. Im gegenteiligen Fall wird die
Meßeinrichtung als defekt angenommen und mit
Schritt 308 der Fehler erkannt und ggf. eine Not-
lauffunktion 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 vorgenom-
men werden.

Ferner ist eine Anwendung für die Drosselklap-
pe 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, insbesondere der
Stellung einer Verstelleinrichtung,
- mit wenigstens einer Meßeinrichtung zur
Erfassung der veränderlichen Größe,
- mit wenigstens einem Schaltelement,
welches bei vorgegebenen Werten der
veränderlichen Größen seinen Schaltzu-
stand ändert,
dadurch gekennzeichnet, daß
- mit dem wenigstens einen Schaltelement
wenigstens ein Speicherelement verbun-
den ist, welches oder welche den oder
die Schaltzustände des oder der Schalt-
elemente speichert/speichern.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein Rechenelement zur Auswer-
tung der Signale der Meßeinrichtung und des
Schaltelements vorgesehen ist, welches die Si-
gnalwerte der Meßeinrichtung mit dem Schalt-
zustand des Schaltelements vergleicht zur Er-
kennung von Fehlern.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das
Schaltelement ein Wechselschalter ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der
weiterzuverarbeitende Meßsignalwert nach
Maßgabe des oder der Speicherzustände be-
stimmt wird.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das
Speicherelement ein Flip-Flop ist.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein
Fehlerzustand festgestellt wird, wenn der Si-
gnalwert und der oder die Schaltzustände zu-
einander nicht plausibel sind.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Meß-
einrichtung und Schaltelement(e) mit einem
von Fahrer betätigbaren Bedienelement oder
einem Leistungsstellelement eines Motor in ei-
nem Fahrzeug verbunden sind, wobei Schalt-
elemente der Leerlaufstellung und/oder der
Vollaststellung der Verstelleinrichtung zugeord-
net sind.
8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in

vorgegebenen Wertebereiche des Meßsignals Fehlerüberprüfungen durchgeführt werden und bei korrekter Funktion der Wert des Meßsignals weitergegeben wird, während bei fehlerhafter Funktion ein Notlauf eingeleitet werden kann, wobei in einem oder mehreren vorgegebenen Wertebereiche das Meßsignal abhängig von dem oder den Speicherzuständen auf vorbestimmte Werte eingestellt wird.

5

10

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Schaltelemente als Widerstandsbahn in Verbindung mit einem Potentiometer als Stellungsgeber aufgebaut sind.

15

10. 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 Signalewertebereich liegt und der Schaltzustand einen dazu plausiblen Wert aufweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

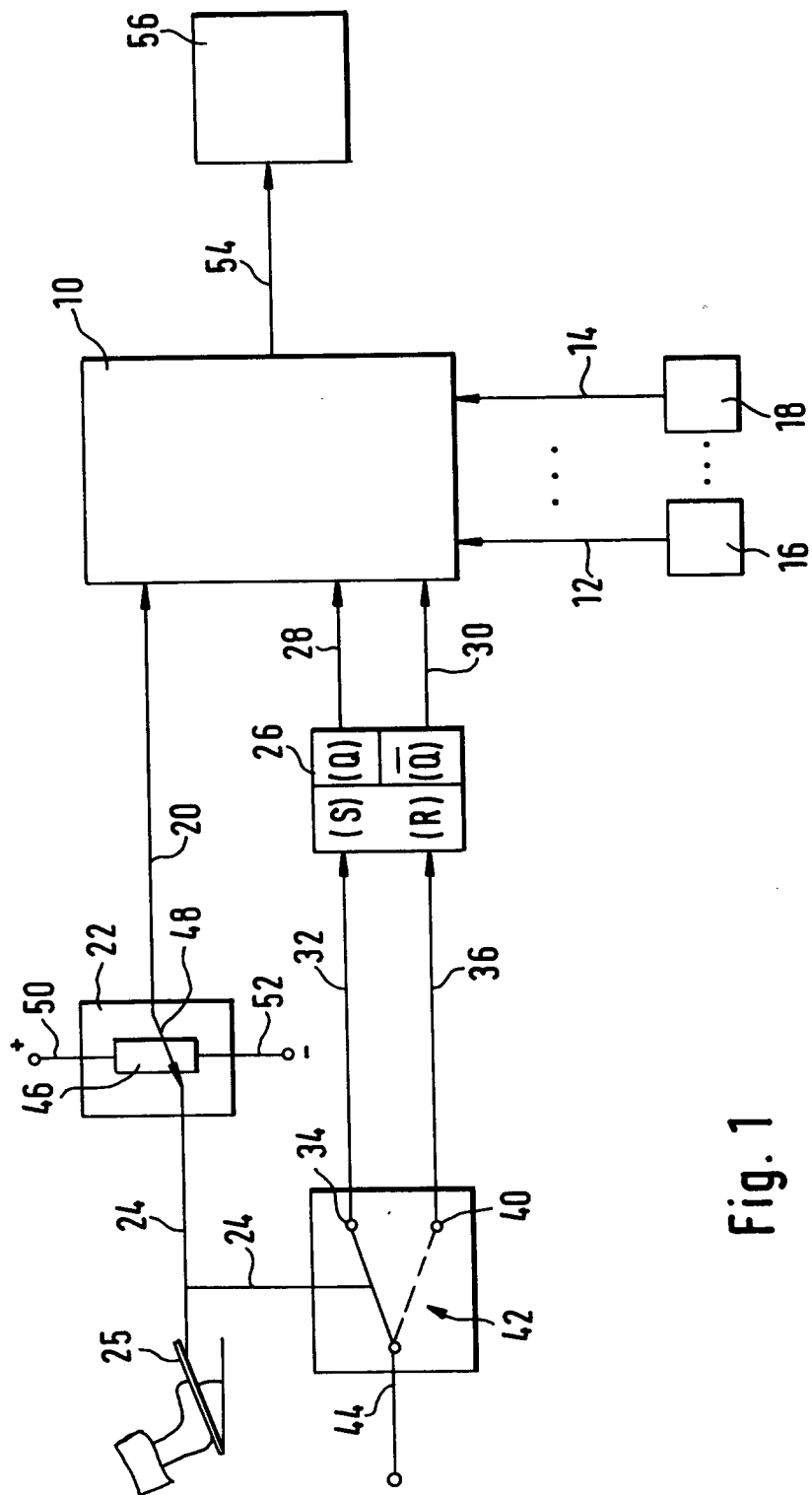


Fig. 1

Fig. 2a

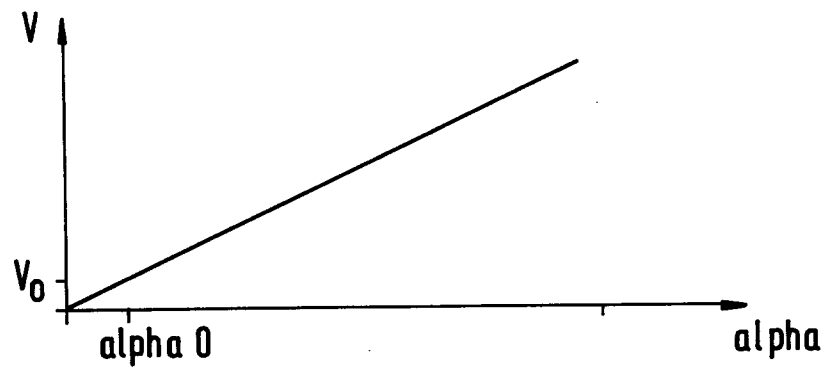


Fig. 2b

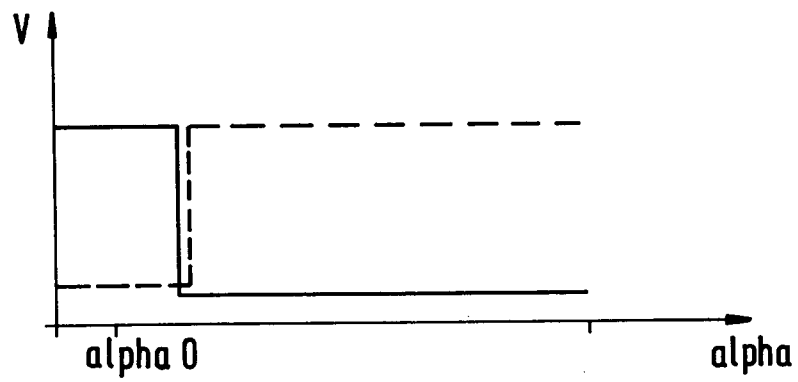


Fig. 2c

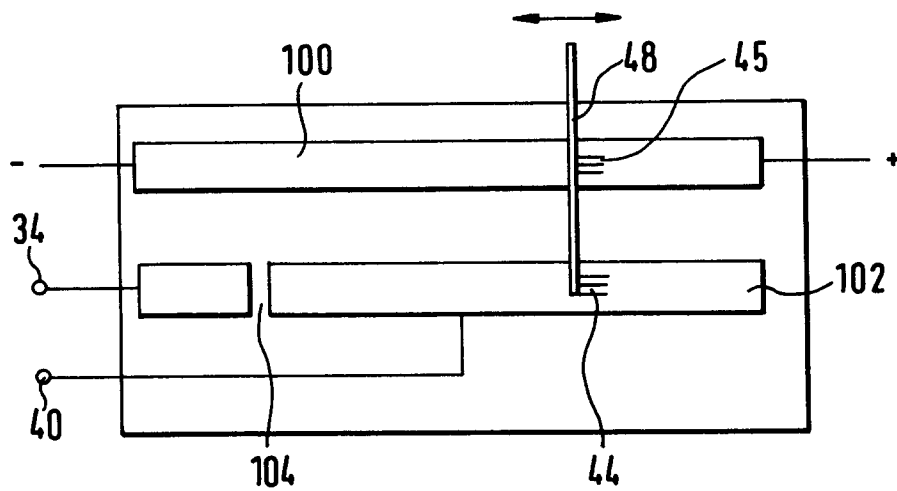


Fig. 3

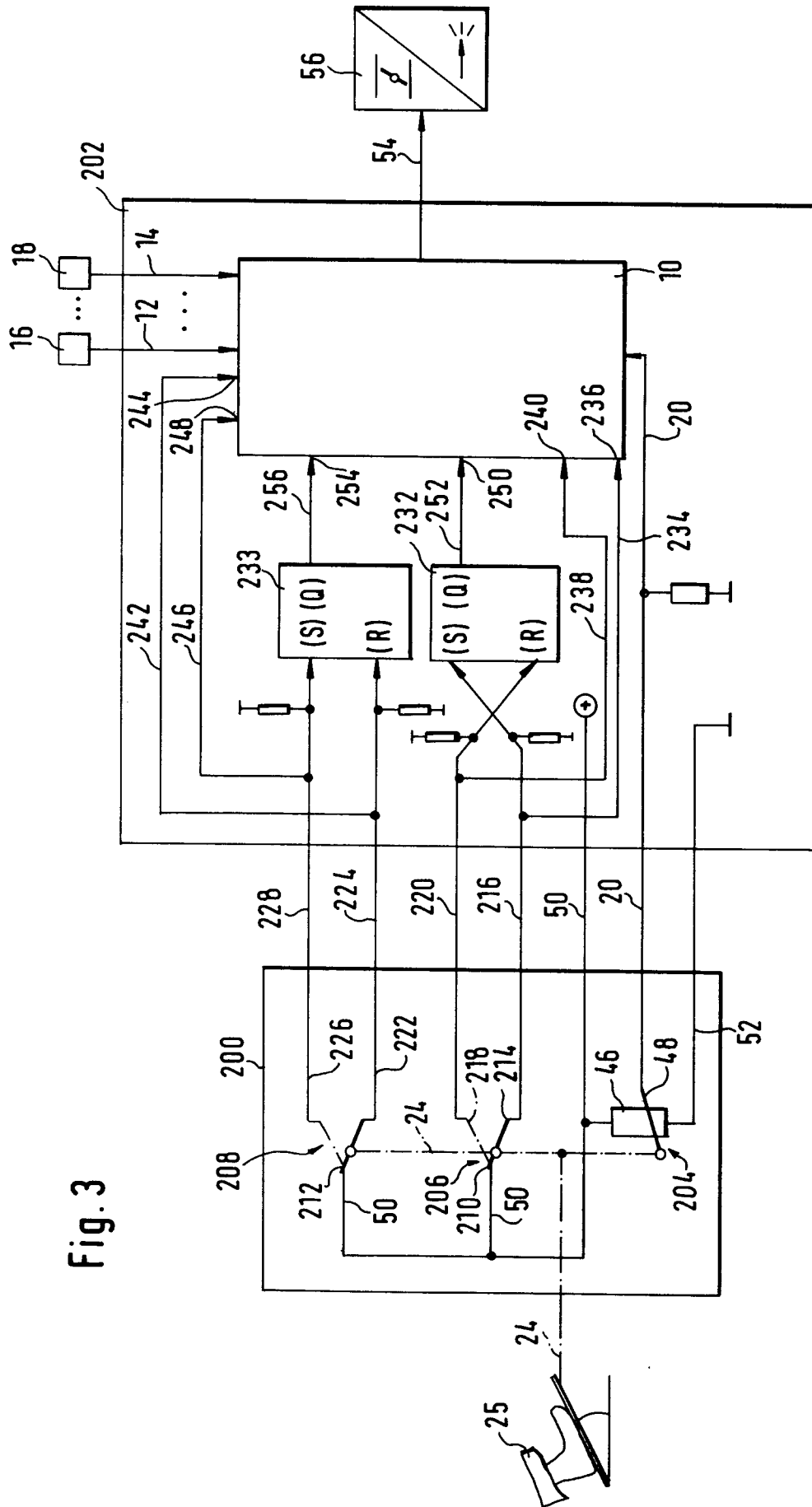


Fig. 4a

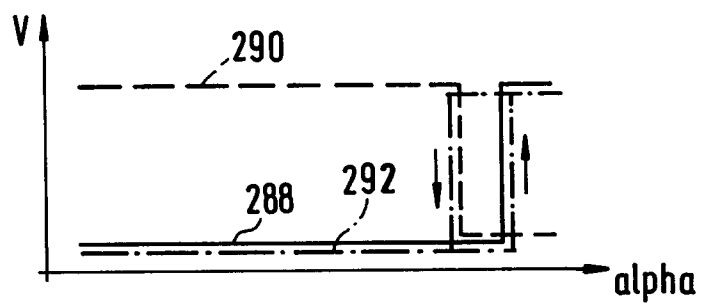


Fig. 4b

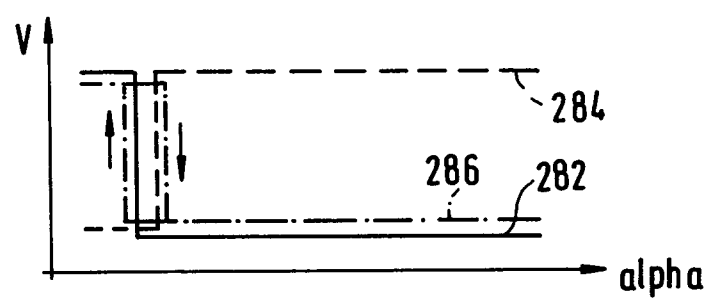


Fig. 4c

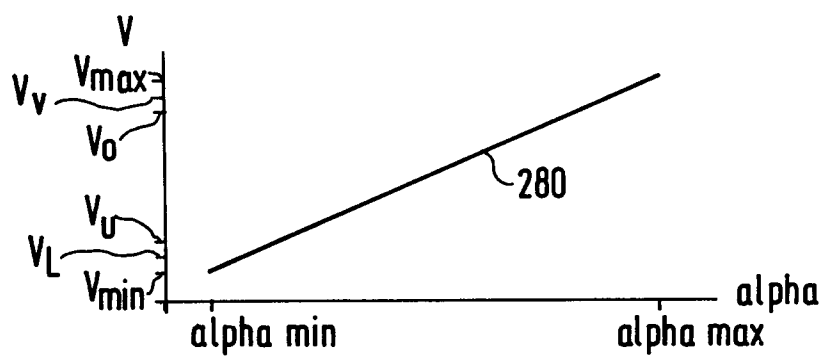


Fig. 4d

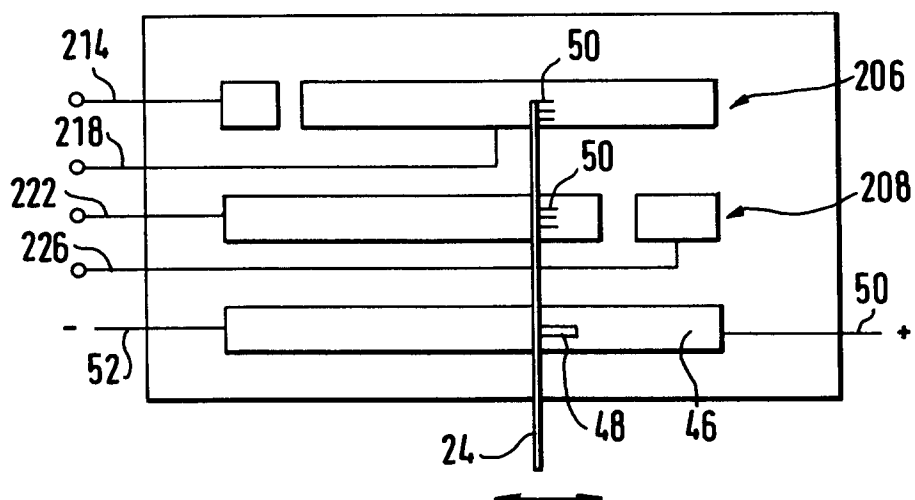


Fig. 5

