(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 56 924 B4** 2008.03.20

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **197 56 924.2**
(22) Anmeldetag: **19.12.1997**
(43) Offenlegungstag: **25.06.1998**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **20.03.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***F02D 41/22*** (2006.01)
F02D 9/10 (2006.01)

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

(30) Unionspriorität:
8-340171 19.12.1996 JP

(73) Patentinhaber:
Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha, Toyota, Aichi, JP; Fujitsu Ten Ltd., Kobe, Hyogo, JP

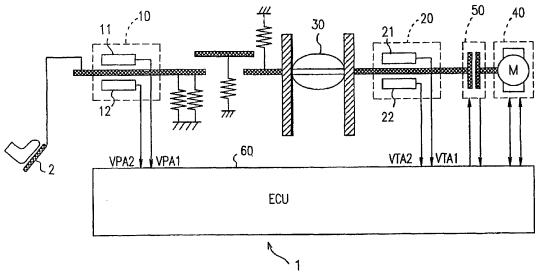
(74) Vertreter:
Kuhnen & Wacker Patent- und Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising

(72) Erfinder:
Mizutani, Koichi, Toyota, Aichi, JP; Nagasaka, Masumi, Toyota, Aichi, JP; Yamaguchi, Takashi, Toyota, Aichi, JP; Kitamura, Takamasa, Nagoya, Aichi, JP; Seki, Masato, Obu, Aichi, JP; Matsumoto, Satoru, Toyota, Aichi, JP; Takine, Kenji, Akashi, Hyogo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 33 01 144 C2
DE 42 35 880 A1
DE 40 04 085 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Steuern eines Drosselventils**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Steuern eines Drosselventils auf der Grundlage von Ausgangssignalen eines Positionssensors (10, 20), der einen ersten Sensor (11, 21) und einen zweiten Sensor (12, 22) beinhaltet, welche eine Position eines gleichen Objekts zur Steuerung erfassen;
wobei sich im regulären Zustand des Positionssensors das Ausgangssignal des ersten Sensors (11, 21) und das Ausgangssignal des zweiten Sensors (12, 22) abhängig von einer Änderung der Position des Objekts entgegengesetzt zueinander ändern; und
wobei das Verfahren die Feststellung eines abnormalen Zustandes des Positionssensors vorsieht;
dadurch gekennzeichnet, daß festgestellt wird, daß sich der Positionssensor (10, 20) in einem abnormalen Zustand befindet, wenn eine Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors (11, 21) gleich oder größer als ein erster Schwellwert ist und eine Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors (12, 22) gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drosselventilsteuerung, welche eine Abnormalität eines Doppelsystemsensors erfasst, der einen Hauptsensor und einen Untersensor beinhaltet, die Charakteristiken mit entgegengesetzten Polaritäten aufweisen.

[0002] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 40 04 085 A1 offenbart ein Verwenden von zwei Potentiometern, welche Charakteristiken mit entgegengesetzten Polaritäten aufweisen, als einen Öffnungswinkelsensor. Die Offenlegungsschrift offenbart eine Vorrichtung, welche ein Trennen oder einen Kurzschluss erfassen kann, die als eine Abnormalität des Öffnungswinkelsensors in jedem der zwei Potentiometer auftreten.

[0003] Jedoch hat die Offenlegungsschrift den Fall nicht berücksichtigt, in dem ein Kurzschluss zwischen Ausgangsanschlüssen der zwei Potentiometer auftritt.

[0004] Ein Kurzschluss zwischen Ausgangsanschlüssen eines Doppelsystemsensors kann auf einer Strecke zwischen Kabelbäumen oder innerhalb einer Komponente auftreten. Wenn ein derartiger Kurzschluss auftritt, ändert sich die Ausgangsspannung des Doppelsystemsensors plötzlich um einen großen Betrag. Diese große plötzliche Änderung kann das Steuern eines Drosselventils stark beeinträchtigen.

[0005] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 35 880 A1 sind Maßnahmen bekannt, mit denen Kurzschlüsse zwischen den Messsignalleitungen einer mit zwei Sensoren bzw. Gebern ausgerüsteten Messeinrichtung erkannt werden können, wobei die Geber Potentiometer sein können, deren Kennlinien gegensinnig verlaufen.

[0006] Die deutsche Patentschrift DE 33 01 144 C2 offenbart ein Verfahren zum Erfassen der Öffnung eines in einer Ansaugpassage einer Brennkraftmaschine angeordneten Drosselventils, wobei innerhalb einer bestimmten Zeitdauer Drosselventilöffnungswerte getastet werden.

[0007] Im Hinblick auf diesen Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Drosselventilsteuerverfahren zu schaffen, welches einen Kurzschluss zwischen Ausgangsanschlüssen eines Doppelsystemsensors in verbesserter Weise erfassen kann.

[0008] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0009] Die Drosselventilsteuerung gemäß der vorliegenden Erfindung steuert also eine Drossel auf der Grundlage von Ausgangssignalen eines Positionssensors, der einen ersten Sensor und einen zweiten Sensor beinhaltet, welche eine Position eines gleichen Objekts erfassen, wobei sich das Ausgangssignal aus dem ersten Sensor und das Ausgangssignal aus dem zweiten Sensor abhängig von einer Änderung der Position des Objekts entgegengesetzt zueinander ändern und die Drosselventilsteuerung bestimmt, dass sich der Positionssensor in einem abnormalen Zustand befindet, wenn eine Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors gleich oder größer als ein erster Schwellwert ist und eine Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert ist.

[0010] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung bestimmt die Drosselventilsteuerung, dass sich der Positionssensor in einem abnormalen Zustand befindet, wenn sich das Ausgangssignal des ersten Sensors und das Ausgangssignal des zweiten Sensors nahe an Ausgangssignalen des ersten Sensors und des zweiten Sensors befinden, die erzielt werden, nachdem ein Ausgangsanschluss des ersten Sensors und ein Ausgangsanschluss des zweiten Sensors kurzgeschlossen werden und ebenso eine Bremse betätigt wird.

[0011] Alternativ steuert die Drosselventilsteuerung gemäß der vorliegenden Erfindung eine Drossel auf der Grundlage von Ausgangssignalen eines Positionssensors, der einen ersten Sensor und einen zweiten Sensor beinhaltet, welche eine Position eines gleichen Objekts erfassen, wobei sich das Ausgangssignal aus dem ersten Sensor und das Ausgangssignal aus dem zweiten Sensor abhängig von einer Änderung der Position des Objekts entgegengesetzt zueinander ändern und die Drosselventilsteuervorrichtung bestimmt, dass sich der Positionssensor in einem abnormalen Zustand befindet, wenn das Ausgangssignal des ersten Sensors und das Ausgangssignal des zweiten Sensors innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer im wesentlichen gleich werden, nachdem eine Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors gleich oder größer als ein erster Schwellwert wird und eine Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert wird.

[0012] Somit wird gemäß der vorliegenden Erfindung bestimmt, dass sich der Positionssensor in einem abnormalen Zustand befindet, wenn die Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors gleich oder größer als ein erster Schwellwert ist und die Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert ist. Dies ermöglicht es, einen Kurzschluss zwischen den Ausgangsanschlüssen der ersten und zweiten Sensoren zu erfassen, da sich die Ausgangssignale der

ersten und zweiten Sensoren bei dem Auftreten des Kurzschlusses plötzlich ändern.

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird bestimmt, dass sich der Positionssensor in einem abnormalen Zustand befindet, wenn sich die Ausgangssignale der ersten und zweiten Sensoren nahe an den Ausgangssignalen der ersten und zweiten Sensoren befinden, die erzielt werden, nachdem der Ausgangsanschluss des ersten Sensors und der Ausgangsanschluss des zweiten Sensors kurzgeschlossen werden und die Bremse betätigt wird. Dies ermöglicht es, einen Kurzschluss zwischen den Ausgangsanschlüssen der ersten und zweiten Sensoren auch dann, wenn sich die Ausgangssignale der ersten und zweiten Sensoren nahe an den Ausgangssignalen der ersten und zweiten Sensoren befinden, die erzielt werden, nachdem die Ausgangsanschlüsse der ersten und zweiten Sensoren kurzgeschlossen werden, zu dem Zeitpunkt des Kurzschlusses zwischen den Ausgangsanschlüssen der ersten und zweiten Sensoren zu erfassen.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird bestimmt, dass sich der Positionssensor in einem abnormalen Zustand befindet, wenn das Ausgangssignal des ersten Sensors und das Ausgangssignal des zweiten Sensors innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer im wesentlichen gleich werden, nachdem die Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors gleich oder größer als ein erster Schwellwert wird und die Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert wird. Dies ermöglicht es, einen Kurzschluss zwischen den Ausgangsanschlüssen der ersten und zweiten Sensoren zu erfassen, da sich die Ausgangssignale der ersten und zweiten Sensoren bei dem Auftreten des Kurzschlusses plötzlich ändern und dann im wesentlichen gleich werden.

[0015] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert.

[0016] Es zeigt:

[0017] Fig. 1 eine Ausgestaltung einer Drosselventilsteuervorrichtung zur Verwirklichung der vorliegenden Erfindung;

[0018] Fig. 2 eine Ausgestaltung eines Gaspedalstellungssensors der Drosselventilsteuervorrichtung in Fig. 1;

[0019] Fig. 3 einen Graph der Charakteristiken von Ausgangsspannungen eines Hauptsensors und eines Untersensors des Gaspedalstellungssensors in Fig. 2;

[0020] Fig. 4 eine Ausgestaltung einer elektronischen Steuereinheit der Drosselventilsteuervorrichtung in Fig. 1;

[0021] Fig. 5 ein Flussdiagramm eines Abnormalitätserfassungsverfahrens durch den Gaspedalstellungssensor in Fig. 2;

[0022] Fig. 6 eine Ausgestaltung eines alternativen Ausführungsbeispiels der elektronischen Steuereinheit für das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0023] Fig. 7 eine Ausgestaltung eines anderen alternativen Ausführungsbeispiels der elektronischen Steuereinheit für das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0024] Fig. 8 eine Ausgestaltung noch eines weiteren alternativen Ausführungsbeispiels der elektronischen Steuereinheit für das Verfahrengemäß der vorliegenden Erfindung.

[0025] Es folgt die Beschreibung von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung.

[0026] Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Drosselventilsteuervorrichtung **1** dieses Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Drosselventilsteuervorrichtung **1** beinhaltet einen Doppelsystem-Gaspedalstellungssensor **10**, einen Doppelsystem-Drosselstellungssensor **20**, einen Motor **40** zum Antreiben eines Drosselventils **30**, eine elektromagnetische Kupplung **50** zum Steuern des Verbindens/Trennens zwischen dem Drosselventil **30** und dem Motor **40** und eine elektronische Steuereinheit bzw. ECU **60**.

[0028] Der Gaspedalstellungssensor **10** beinhaltet einen Hauptsensor **11** und einen Untersensor **12**. Der Hauptsensor **11** erfaßt die Stellung des Gaspedals auf der Grundlage des Betrags, um welchen ein Gaspedal **2** niedergedrückt ist, und gibt ein die Gaspedalstellung anzeigendes Erfassungssignal VPA1 zu der ECU **60** aus. Der Untersensor **12** erfaßt ebenso die Gaspedalstellung auf der Grundlage des Betrags, um welchen das Gaspedal **2** niedergedrückt ist, und gibt ein die Gaspedalstellung anzeigendes Erfassungssignal VPA2 zu der ECU **60** aus.

[0029] Der Drosselstellungssensor **20** beinhaltet einen Hauptsensor **21** und einen Untersensor **22**. Der Hauptsensor **21** erfaßt die Ist- bzw. tatsächliche Stellung des Drosselventils **30** und gibt ein die Iststellung des Drosselventils **30** anzeigendes Erfassungssignal VTA1 aus. Der Untersensor **22** erfaßt ebenso die Iststellung des Drosselventils **30** und gibt ein die Iststel-

lung des Drosselventils **30** anzeigendes Erfassungssignal VTA2 aus.

[0030] Die ECU **60** berechnet eine Soll- bzw. Zielöffnung des Drosselventils **30** auf der Grundlage der Erfassungssignale VPA1 und VPA2, die aus dem Gaspedalstellungssensor **10** ausgegeben werden. Die ECU **60** steuert ebenso die Drehung des Motors **40** auf der Grundlage der Erfassungssignale VTA1 und VTA2, die aus dem Drosselstellungssensor **20** ausgegeben werden, derart, daß sich die Istöffnung des Drosselventils **30** näher an der Sollöffnung befindet.

[0031] Die ECU **60** steuert die elektromagnetische Kupplung **50** derart, daß das Drosselventil **30** und der Motor **40** während des normalen Fahrens eines Fahrzeugs elektromagnetisch miteinander verbunden sind.

[0032] Fig. 2 zeigt eine Ausgestaltung des Paspedalstellungssensors **10**. Der Hauptsensor **11** gibt die Ausgangsspannung VPA1 über einen Ausgangsanschluß **116** aus und der Untersensor **12** gibt die Ausgangsspannung VPA2 über einen Ausgangsanschluß **126** aus. In Fig. 2 sind der Hauptsensor **11** und der Untersensor **12** als Doppelpotentiometer gezeigt.

[0033] Eine Widerstandsoberfläche **110** des Hauptsensors **11** ist über einen Leiter **117** und einen Leiter **118** mit den positioven bzw. negativen Polaritäten einer Energieversorgungsspannung verbunden. Ein Gleitstück **112** ist vorgesehen, um in Übereinstimmung mit der Gaspedalstellung entlang der Widerstandsoberfläche **110** zu gleiten und ist über einen Leiter **114** mit dem Ausgangsanschluß **116** verbunden.

[0034] Auf eine ähnliche Weise ist eine Widerstandsoberfläche **120** des Untersensors **12** über einen Leiter **127** und einen Leiter **128** mit den positiven bzw. negativen Polaritäten der Energieversorgungsspannung verbunden. Ein Gleitstück **122** ist vorgesehen, um in Übereinstimmung mit der Gaspedalstellung entlang der Widerstandsoberfläche **120** zu gleiten und ist über einen Leiter **124** mit dem Ausgangsanschluß **126** verbunden.

[0035] Ein Kontaktpunkt P_1 des Gleitstücks **112** mit der Widerstandsoberfläche **110** teilt den Widerstand an der Widerstandsoberfläche **110** in einen Widerstand R_1 und einen Widerstand R_2. Auf eine ähnliche Weise teilt ein Kontaktpunkt P_2 des Gleitstücks **122** mit der Widerstandsoberfläche **120** den Widerstand an der Widerstandsoberfläche **120** in einen Widerstand R_3 und einen Widerstand R_4. Die Gleitstücke **112** und **122** gleiten entlang den Widerstandsoberflächen **110** bzw. **120**, um die Beziehung $R_2/R_1 = R_3/R_4$ zu erfüllen. Die Gleitstücke **112** und **122** sind zum Beispiel über ein mechanisches Koppelteil miteinander gekoppelt.

[0036] Fig. 3 zeigt die Charakteristiken der Ausgangsspannung VPA1 des Hauptsensors **11** und der Ausgangsspannung VPA2 des Untersensors **12**. Wie es aus Fig. 3 zu sehen ist, erhöht sich die Ausgangsspannung VPA1 des Hauptsensors **11**, wenn die Öffnung des Gaspedals **2** größer wird, während sich die Ausgangsspannung VPA2 des Untersensors **12** verringert. In diesem Beispiel, das in Fig. 3 gezeigt ist, sind die Absolutwerte der Steigungen der geraden Linien, die die Ausgangsspannungscharakteristiken des Hauptsensors **11** und des Untersensors **12** darstellen, gleich zueinander. Die Ausgangsspannungcharakteristiken des Gaspedalstellungssensors **10** sind nicht auf diejenigen beschränkt, die in Fig. 3 gezeigt sind, sondern alle Ausgangsspannungscharakteristiken können verwendet werden, solange sich die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 abhängig von der Änderung der Öffnung des Gaspedals **2** entgegengesetzt zueinander ändern.

[0037] Bei dem Gaspedalstellungssensor **10**, der die vorhergehenden Ausgangsspannungscharakteristiken aufweist, werden die Ausgangsspannung VPA1 des Hauptsensors **11** und die Ausgangsspannung VPA2 des Untersensors **12** im wesentlichen gleich, wenn ein Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** auftritt. Das heißt, die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 werden eine Spannung V_X, welche einem Schnittpunkt P_X zwischen der geraden Linie, die die Ausgangsspannungscharakteristiken des Hauptsensors **11** darstellt, und der geraden Linie entspricht, die die Ausgangsspannungscharakteristiken des Untersensors **12** darstellt. In Fig. 3 beträgt die Spannung V_X zum Beispiel 2,5 V.

[0038] In dem Fall, in dem die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 zu dem Zeitpunkt weit von der Spannung V_X entfernt sind, zu dem ein Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** auftritt, ändern sich beide Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 plötzlich. Durch Erfassen derartiger plötzlicher Änderungen der Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 kann die Abnormalität des Gaspedalstellungssensors **10** erfaßt werden.

[0039] Andererseits sind in dem Fall, in dem sich die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 zu dem Zeitpunkt nahe an der Spannung V_X befinden, zu dem ein Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** auftritt, die Änderungen der Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 klein. Es ist deshalb schwierig, die Abnormalität des Gaspedalstellungssensors **10** durch Erfassen der Änderungen der Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 zu erfas-

sen. In diesem Fall ist deshalb ein anderer Parameter erforderlich, um die Abnormalität des Gaspedalstellungssensors **10** zu erfassen.

[0040] Im weiteren Verlauf wird die ECU **60**, welche einen Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** erfassen kann, unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben.

[0041] Die ECU **60** beinhaltet eine zentrale Verarbeitungseinheit bzw. CPU **61**, einen Nur-Lese-Speicher bzw. ROM **62** und einen Direktzugriffsspeicher bzw. RAM **63**. Die CPU **61**, der ROM **62** und der RAM **63** sind über einen Bus **64** miteinander verbunden. Die ECU **60** beinhaltet weiterhin Filter **65** bis **68**, einen Analog/Digital- bzw. A/D-Wandler **69** und eine Energieversorgungsschaltung **55**.

[0042] Die Ausgangsspannung VPA1 von dem Gaspedalstellungssensor **10** wird über das Filter **65** und den A/D-Wandler **69** in die CPU **61** eingegeben. Auf eine ähnliche Weise wird die Ausgangsspannung VPA2 von dem Gaspedalstellungssensor **10** über das Filter **66** und den A/D-Wandler in die CPU **61** eingegeben.

[0043] Die Ausgangsspannung VTA1 von dem Drosselstellungssensor **20** wird über das Filter **67** und den A/D-Wandler **69** in die CPU **61** eingegeben. Auf eine ähnliche Weise wird die Ausgangsspannung VTA2 von dem Drosselstellungssensor **20** über das Filter **68** und den A/D-Wandler **69** in die CPU **61** eingegeben.

[0044] Die Energieversorgungsschaltung **55** legt eine Energieversorgungsspannung an den Gaspedalstellungssensor **10** und den Drosselstellungssensor **20** an.

[0045] Der ROM **62** speichert ein Programm für das Abnormalitätserfassungsverfahren für den Gaspedalstellungssensor **10**. Die CPU **61** liest das in dem ROM **62** gespeicherte Programm und führt das Abnormalitätserfassungsverfahren aus.

[0046] Fig. 5 zeigt den Ablauf des Abnormalitätserfassungsverfahrens für den Gaspedalstellungssensor **10**, welches jede vorbestimmte Zeitdauer bzw. -periode (zum Beispiel alle vier ms) von der CPU **61** ausgeführt wird. Im weiteren Verlauf wird das Abnormalitätserfassungsverfahren für den Gaspedalstellungssensor **10** Schritt für Schritt beschrieben.

[0047] Im Schritt S51 bestimmt der CPU **61**, ob eine Änderung ΔVPA1 der Ausgangsspannung VPA1 des Hauptsensors **11** gleich oder größer als ein vorbestimmter Schwellwert ΔTH_1 und eine Änderung ΔVPA2 der Ausgangsspannung VPA2 des Untersensors **12** gleich oder größer als ein vorbestimmter Schwellwert ΔTH_2 ist oder nicht. Die Änderungen ΔVPA1 und ΔVPA2 werden durch zeitliches Ableiten der Ausgangsspannungen VPA1 bzw. VPA2 erzielt. Jeder der vorbestimmten Schwellwerte ΔTH_1 und ΔTH_2 wird auf einen Wert eingestellt, der größer als das Maximum der Ausgangsspannung ist, die durch Drücken des Gaspedals **2** erzielt wird.

[0048] Wenn das Bestimmungsergebnis im Schritt S51 "Ja" ist, wird es bestimmt, daß sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem abnormalen Zustand befindet, und das Verfahren schreitet zum Schritt S54 fort.

[0049] Im Schritt S54 führt die CPU **61** eine Ausfallsicherungsverarbeitung aus, in der das Steuern eines Drosselventils einmal unterbrochen wird, wenn es bestimmt wird, daß sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem abnormalen Zustand befindet.

[0050] Das Steuern eines Drosselventils kann durch verschiedene Verfahren unterbrochen werden. Zum Beispiel unterbricht die CPU **61** das Steuern eines Drosselventils durch Ausschalten sowohl des Motors **40** als auch der elektromagnetischen Kupplung **50**.

[0051] Auf diese Weise wird das elektromagnetische Steuern eines Drosselventils in dem Fall unterbrochen, in dem die Abnormalität des Gaspedalstellungssensors **10** bestätigt wird. Als eine Vorsichtsmaßnahme ist es daher bevorzugt, einen Mechanismus zum Steuern des Drosselventils **30** anstelle des elektronischen Steuerns eines Drosselventils vorzusehen, wenn ein derartiger Fall auftritt, um sicherzustellen, daß das Fahrzeug mindestens auf einen Seitenstreifen gefahren werden kann. Dieses Notfallfahren auf einen Seitenstreifen ist durch mechanisches Verbinden des Gaspedals **2** und des Drosselventils **30** möglich, nachdem der Motor **40** und die elektromagnetische Kupplung **50** ausgeschaltet worden sind.

[0052] Wenn das Bestimmungsergebnis im Schritt S51 "Nein" ist, schreitet das Verfahren zum Schritt S52 fort.

[0053] Im Schritt S52 bestimmt die CPU **61**, ob sich die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 nahe an der Spannung V_X befinden oder nicht, welches die Spannung ist, die dem Schnittpunkt P_X zwischen der geraden Linie, die die Ausgangsspannungscharakteristiken des Hauptsensors **11** darstellt, und der geraden Linie entspricht, die die Ausgangsspannungscharakteristiken des Untersensors **12** darstellt, wie es zuvor beschrieben worden ist.

[0054] Wenn das Bestimmungsergebnis im Schritt S52 "Nein" ist, wird es bestimmt, daß sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem normalen Zustand befindet, und wird das Steuern eines Drosselventils

auf der Grundlage der Ausgangsspannung VPA1 des Hauptsensors **11** im Schritt S55 durchgeführt. Dies folgt dem normalen Steuern eines Drosselventils.

[0055] Wenn das Bestimmungsergebnis im Schritt S52 "Ja" ist, schreitet das Verfahren zum Schritt S53.

[0056] Im Schritt S53 bestimmt die CPU **61**, ob eine Bremse des Fahrzeugs betätigt wird oder nicht. Dies kann durch Überprüfen bestimmt werden, ob zum Beispiel ein Bremslichtschalter eingeschaltet ist oder nicht. Alternativ kann dies durch Überprüfen bestimmt werden, ob die Änderung des Ausgangssignals eines Bremskraftverstärkungssensors ΔV_{PBK} ($-V_{PBK(n)} - V_{PBK(n-1)}$) gleich oder größer als ein vorbestimmter Schwellwert ΔVH_3 ist oder nicht.

[0057] Wenn das Bestimmungsergebnis im Schritt S53 "Nein" ist, wird es bestimmt, daß sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem normalen Zustand befindet, und schreitet das Verfahren zum Schritt S55 fort. Wenn "Ja" bestimmt wird, wird bestimmt, daß sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem abnormalen Zustand befindet, und schreitet das Verfahren zum Schritt S54 fort.

[0058] Somit verwendet die CPU **61**, wenn sich die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 zu dem Zeitpunkt eines Kurzschlusses zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** nahe an der Spannung V_X befinden, einen Parameter, der den Bremsvorgang betrifft, um zu bestimmen, ob sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem normalen Zustand befindet oder nicht.

[0059] Im vorhergehenden Schritt S51 kann es die CPU **61** anstelle der vorhergehenden Bestimmungsbedingungen bestimmen, ob die Ausgangsspannungen VPA1 und VPA2 innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer im wesentlichen gleich werden, nachdem die Änderung ΔVPA1 der Ausgangsspannung VPA1 des Hauptsensors **11** gleich oder größer als der vorbestimmte Schwellwert ΔTH_1 wird und die Änderung ΔVPA2 der Ausgangsspannung VPA2 des Untersensors **12** gleich oder größer als der vorbestimmte Schwellwert ΔTH_2 wird. Dies stellt weiterhin das Erfassen des Kurzschlusses zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** sicher.

[0060] Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

[0061] In diesem Ausführungsbeispiel ist die ECU **60** der Drosselventilsteuervorrichtung, die in Fig. 1 gezeigt ist, durch eine ECU **70** ersetzt, die in Fig. 6 gezeigt ist. Die ECU **70** kann einen Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** durch Erfassen eines Überstroms erfassen.

[0062] Es wird auf Fig. 6 verwiesen. Die Ausgestaltung der ECU **70** ist ausgenommen dessen die gleiche wie die der ECU **60**, die in Fig. 4 gezeigt ist, daß eine Überstromerfassungseinrichtung **71** zusätzlich vorgesehen ist. Die gleichen Komponenten wie diejenigen in Fig. 4 sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und ihre Beschreibung wird hier weggelassen.

[0063] Die Überstromerfassungseinrichtung **71** erfaßt einen Strom, der von der Energieversorgungsschaltung **55** zu dem Gaspedalstellungssensor **10** fließt. Die Überstromerfassungseinrichtung **71** kann zum Beispiel ein Stromsensor eines Hallelementtyps oder ein Gleichstromsensor eines Servotyps sein. Alternativ kann die Überstromerfassungseinrichtung **71** eine Photodiode, welche als Reaktion auf einen Strom Licht abgibt, und einen Phototransistor beinhalten, welcher einen Widerstand aufweist, der abhängig von dem Licht, das von der Photodiode abgegeben wird, veränderbar ist, um eine Spannungsänderung an einem Punkt stromabwärts des Phototransistors zu erfassen und um somit einen Überstrom zu erfassen, der durch die Photodiode fließt.

[0064] Die CPU **61** bestimmt, ob der Strom, der von der Überstromerfassungseinrichtung **71** erfaßt wird, gleich oder größer als ein vorbestimmter Schwellwert ist oder nicht. Wenn der Strom, der von der Überstromerfassungseinrichtung **71** erfaßt wird, gleich oder größer als der vorbestimmte Schwellwert ist, bestimmt die CPU **61**, daß sich der Gaspedalstellungssensor **10** in einem abnormalen Zustand befindet, und führt die Ausfallsicherungsverarbeitung aus. Die Ausfallsicherungsverarbeitung, die in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, ist die gleiche wie diejenige im Schritt S54 in Fig. 5. Alternativ kann anstelle der Ausfallsicherungsverarbeitung die CPU **61** die Öffnung bzw. Stellung des Gaspedals auf der Grundlage des Pegels des Überstroms annehmen und das Steuern eines Drosselventils auf der Grundlage der angenommenen Öffnung des Gaspedals fortsetzen.

[0065] Somit ist das Erfassen eines Kurzschlusses zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** durch Erfassen eines Überstroms von der Energieversorgungsschaltung **55** zu dem Gaspedalstellungssensor **10** möglich, da ein Überstrom fließt, wenn der Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und der Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** kurzgeschlossen sind.

[0066] Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfin-

dung.

[0067] In diesem Ausführungsbeispiel ist die ECU **60** der Drosselventilsteuervorrichtung, die in Fig. 1 gezeigt ist, durch eine ECU **80** ersetzt, die in Fig. 7 gezeigt ist. Die ECU **80** kann einen Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** durch Erfassen einer Spannungsänderung erfassen.

[0068] Es wird auf Fig. 7 verwiesen. Die Ausgestaltung der ECU **80** ist ausgenommen dessen die gleiche wie die der ECU **60**, die in Fig. 4 gezeigt ist, daß ein Widerstand **81** zusätzlich vorgesehen ist. Die gleichen Komponenten wie diejenigen in Fig. 4 sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und ihre Beschreibung wird hier weggelassen.

[0069] Der Widerstand **81** ist zwischen der Energieversorgungsschaltung **55** und dem Gaspedalstellungssensor **10** angeordnet. Die Energieversorgungsschaltung **55** legt eine Konstantspannung über den Widerstand **81** an den Gaspedalstellungssensor **10** an.

[0070] Die CPU **61** bestimmt, ob eine Spannung V_T an einem Punkt P_Y stromabwärts des Widerstands **81** gleich einem vorbestimmten Wert ist. Wenn die Spannung V_T nicht gleich dem vorbestimmten Wert ist, bestimmt die CPU **61**, daß sich der Gaspedalstellungsensor **10** in einem abnormalen Zustand befindet, und führt die Ausfallsicherungsverarbeitung aus. Die Ausfallsicherungsverarbeitung, die in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, ist die gleiche wie diejenige im Schritt S54 in Fig. 5. Alternativ kann die CPU **61** anstelle der Ausfallsicherungsverarbeitung die Öffnung des Gaspedals auf der Grundlage des Pegels der Spannung V_T annehmen und das Steuern eines Drosselventils auf der Grundlage der angenommenen Öffnung des Gaspedals fortsetzen.

[0071] Somit ist das Erfassen eines Kurzschlusses zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** durch Überprüfen der Spannung V_T an dem Punkt P_Y stromabwärts des Widerstands **81** möglich, da die Spannung V_T von dem vorbestimmten Wert abweicht, wenn der Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und der Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** kurzgeschlossen sind.

[0072] Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

[0073] In diesem Ausführungsbeispiel ist die ECU **60** der Drosselventilsteuervorrichtung, die in Fig. 1 gezeigt ist, durch eine ECU **90** ersetzt, die in Fig. 8 gezeigt ist. Die ECU **90** kann einen Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** durch Erfassen einer Widerstandsänderung erfassen.

[0074] Es wird auf Fig. 8 verwiesen. Die Ausgestaltung der ECU **90** ist ausgenommen dessen die gleiche wie die der ECU **60**, die in Fig. 4 gezeigt ist, daß ein Widerstand **91** zusätzlich vorgesehen ist. Die gleichen Komponenten wie diejenigen in Fig. 4 sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und ihre Beschreibung wird hier weggelassen.

[0075] Der Widerstand **91** ist zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** angeordnet. Der Widerstand **91** weist einen sehr hohen Widerstand, zum Beispiel so groß wie in der Größenordnung von mehreren Megaohm, auf.

[0076] Die CPU **61** bestimmt, ob der Widerstand zwischen dem Ausgangsanschluß des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** gleich oder kleiner als ein vorbestimmter Schwellwert ist oder nicht, durch Erfassen zum Beispiel eines geringfügigen Stroms, der durch den Widerstand fließt. Alternativ kann diese Bestimmung durch Erfassen eines geringfügigen Spannungsabfalls an dem Widerstand **190** durchgeführt werden.

[0077] Wenn der Widerstand zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** gleich oder kleiner als ein vorbestimmter Schwellwert ist, bestimmt die CPU **61**, daß sich der Gaspedallstellungssensor **10** in einem abnormalen Zustand befindet, und führt die Ausfallsicherungsverarbeitung aus. Die Ausfallsicherungsverarbeitung, die in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, ist die gleiche wie die im Schritt S54 in Fig. 5.

[0078] Somit ist das Erfassen eines Kurzschlusses zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** durch Überprüfen des Widerstands zwischen dem Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und dem Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** möglich, da sich der Widerstand verringert, wenn der Ausgangsanschluß **116** des Hauptsensors **11** und der Ausgangsanschluß **126** des Untersensors **12** kurzgeschlossen sind.

[0079] In den ersten bis vierten Ausführungsbeipielen ist das Abnormalitätserfassungsverfahren für den Gaspedalstellungssensor **10** beschrieben worden. Die CPU **61** kann ebenso das Abnormalitätserfassungsverfahren für den Drosselstellungssensor **20** auf eine Weise ausführen, die ähnlich zu der zuvor beschriebenen für den Gaspedalstellungssensor **10** ist.

[0080] Die vorliegende Erfindung ist bei dem Erfassen einer Abnormalität irgendeines Doppelsystemsensors anwendbar, welcher einen Hauptsensor und einen Untersensor beinhaltet, die Charakteristiken mit entgegengesetzten Polaritäten aufweisen.

[0081] Somit kann die Drosselventilsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung einen Kurzschluß zwischen dem Ausgangsanschluß des ersten Sensors und dem Ausgangsanschluß des zweiten Sensors erfassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Drosselventils auf der Grundlage von Ausgangssignalen eines Positionssensors (**10**, **20**), der einen ersten Sensor (**11**, **21**) und einen zweiten Sensor (**12**, **22**) beinhaltet, welche eine Position eines gleichen Objekts zur Steuerung erfassen;
wobei sich im regulären Zustand des Positionssensors das Ausgangssignal des ersten Sensors (**11**, **21**) und das Ausgangssignal des zweiten Sensors (**12**, **22**) abhängig von einer Änderung der Position des Objekts entgegengesetzt zueinander ändern; und
wobei das Verfahren die Feststellung eines abnormalen Zustandes des Positionssensors vorsieht;
dadurch gekennzeichnet, daß festgestellt wird, daß sich der Positionssensor (**10**, **20**) in einem abnormalen Zustand befindet, wenn eine Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors (**11**, **21**) gleich oder größer als ein erster Schwellwert ist und eine Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors (**12**, **22**) gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch festgestellt wird, daß sich der Positionssensor (**10**, **20**) in einem abnormalen Zustand befindet, wenn sich das Ausgangssignal des ersten Sensors (**11**, **21**) und das Ausgangssignal des zweiten Sensors (**12**, **22**) nahe an solchen Ausgangssignalen des ersten Sensors (**11**, **21**) und des zweiten Sensors (**12**, **22**) befinden, die erzielt werden, nachdem ein Ausgangsanschluß des ersten Sensors (**11**, **21**) und ein Ausgangsanschluß des zweiten Sensors (**12**, **22**) kurzgeschlossen werden und außerdem eine Bremse betätigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch festgestellt wird, daß sich der Positionssensor (**10**, **20**) in einem abnormalen Zustand befindet, wenn das Ausgangssignal des ersten Sensors (**11**, **21**) und das Ausgangssignal des zweiten Sensors (**12**, **22**) innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer im wesentlichen gleich werden, nachdem eine Änderung des Ausgangssignals des ersten Sensors (**11**, **21**) gleich oder größer als ein erster Schwellwert und eine Änderung des Ausgangssignals des zweiten Sensors (**12**, **22**) gleich oder größer als ein zweiter Schwellwert geworden sind.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

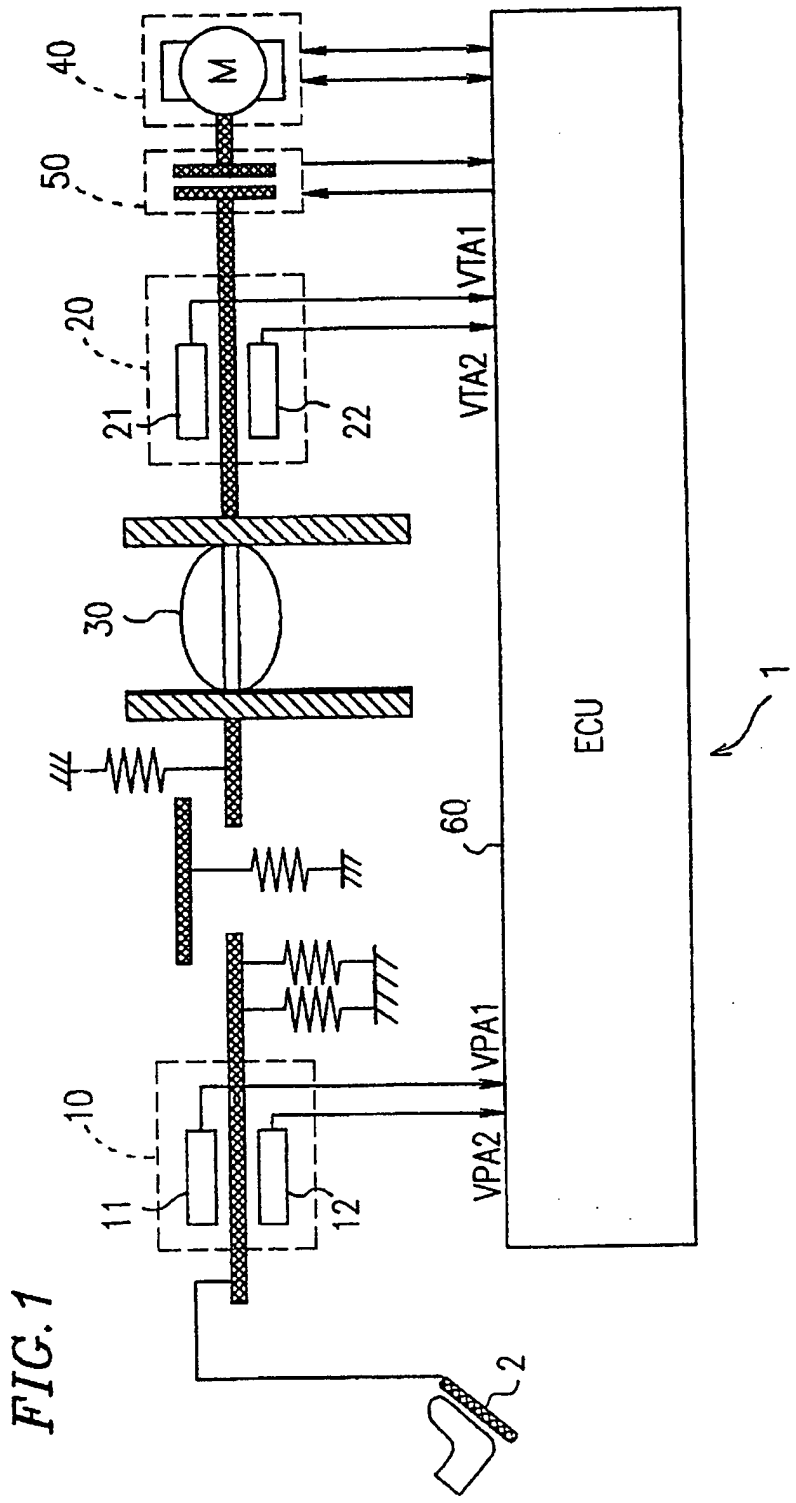


FIG. 1

FIG. 2

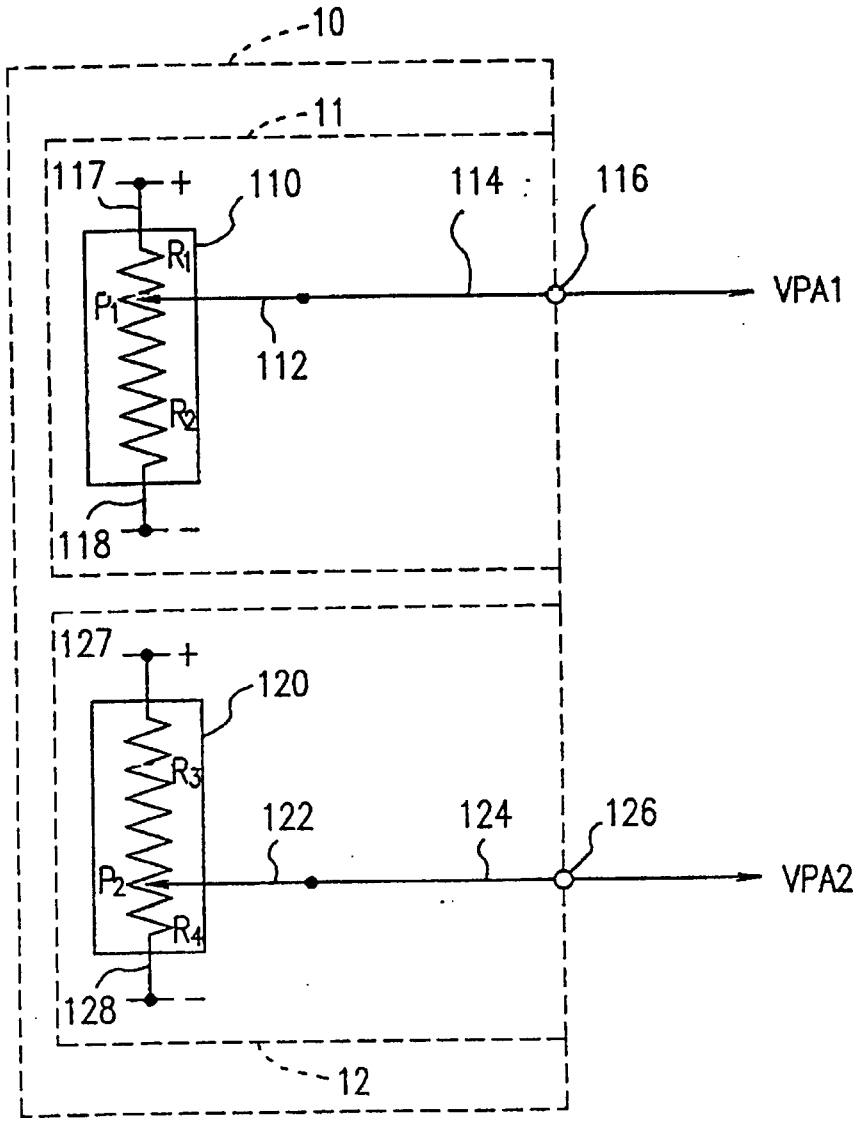

10
11
117
+
110
114
116
R1
P1
VPA1
112
R2
118
−
127
+
120
R3
122
124
126
P2
VPA2
R4
128
−
12

FIG. 3

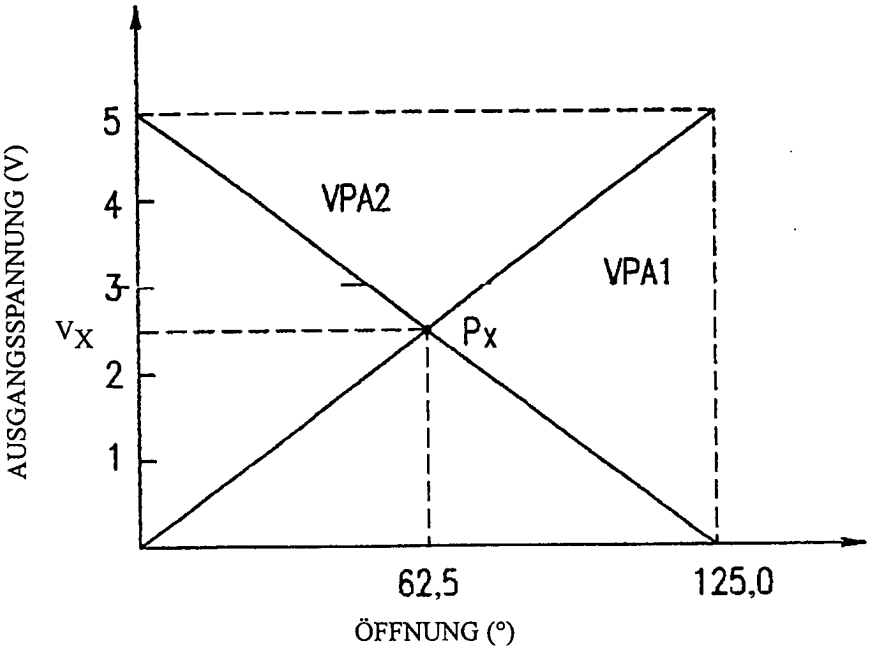


FIG. 4

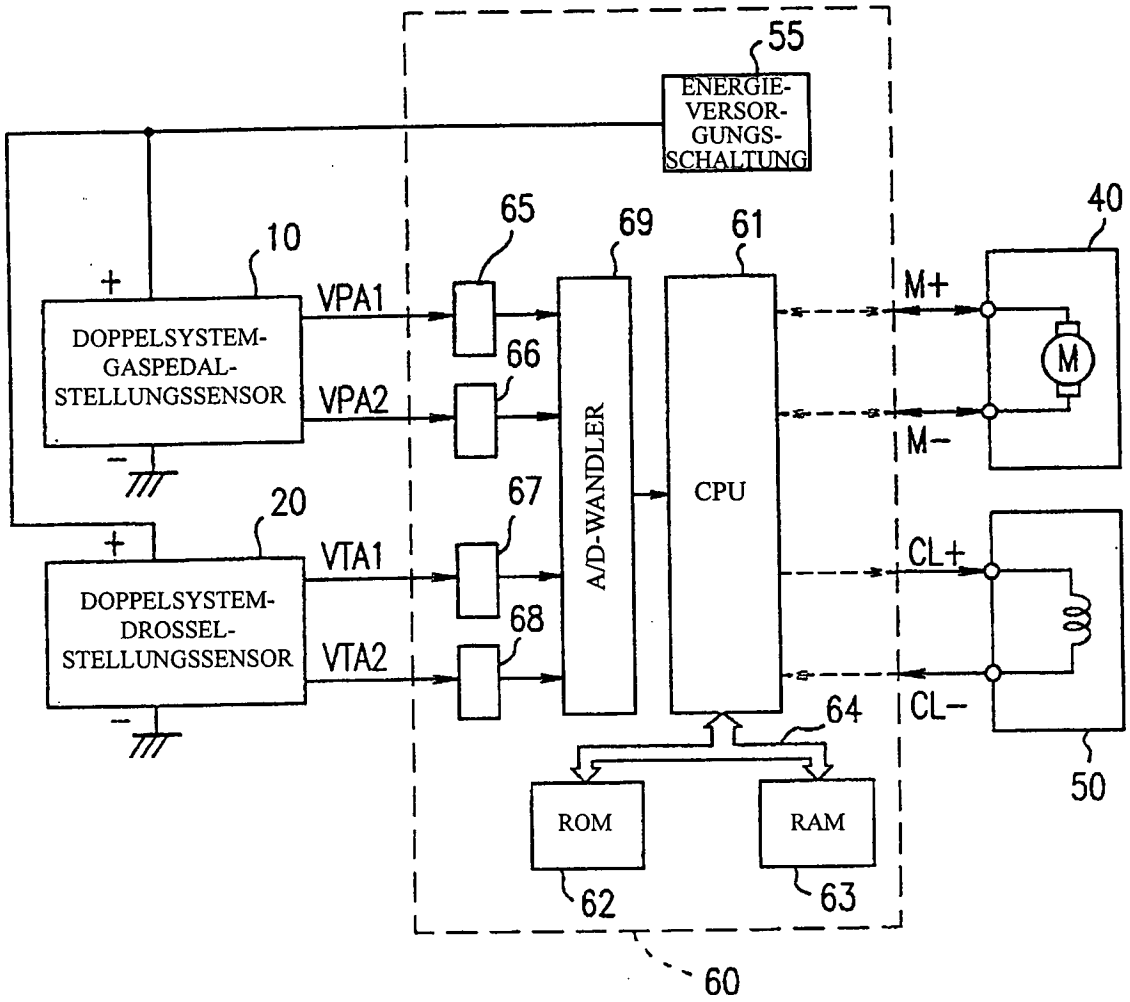

55
ENERGIE-VERSOR-GUNGS-SCHALTUNG
10
DOPPELSYSTEM-GASPEDAL-STELLUNGSSENSOR
VPA1
VPA2
65
66
69
61
40
M+
M
M-
20
DOPPELSYSTEM-DROSSEL-STELLUNGSSENSOR
VTA1
VTA2
67
68
A/D-WANDLER
CPU
CL+
CL-
64
ROM
RAM
62
63
50
60

FIG. 5

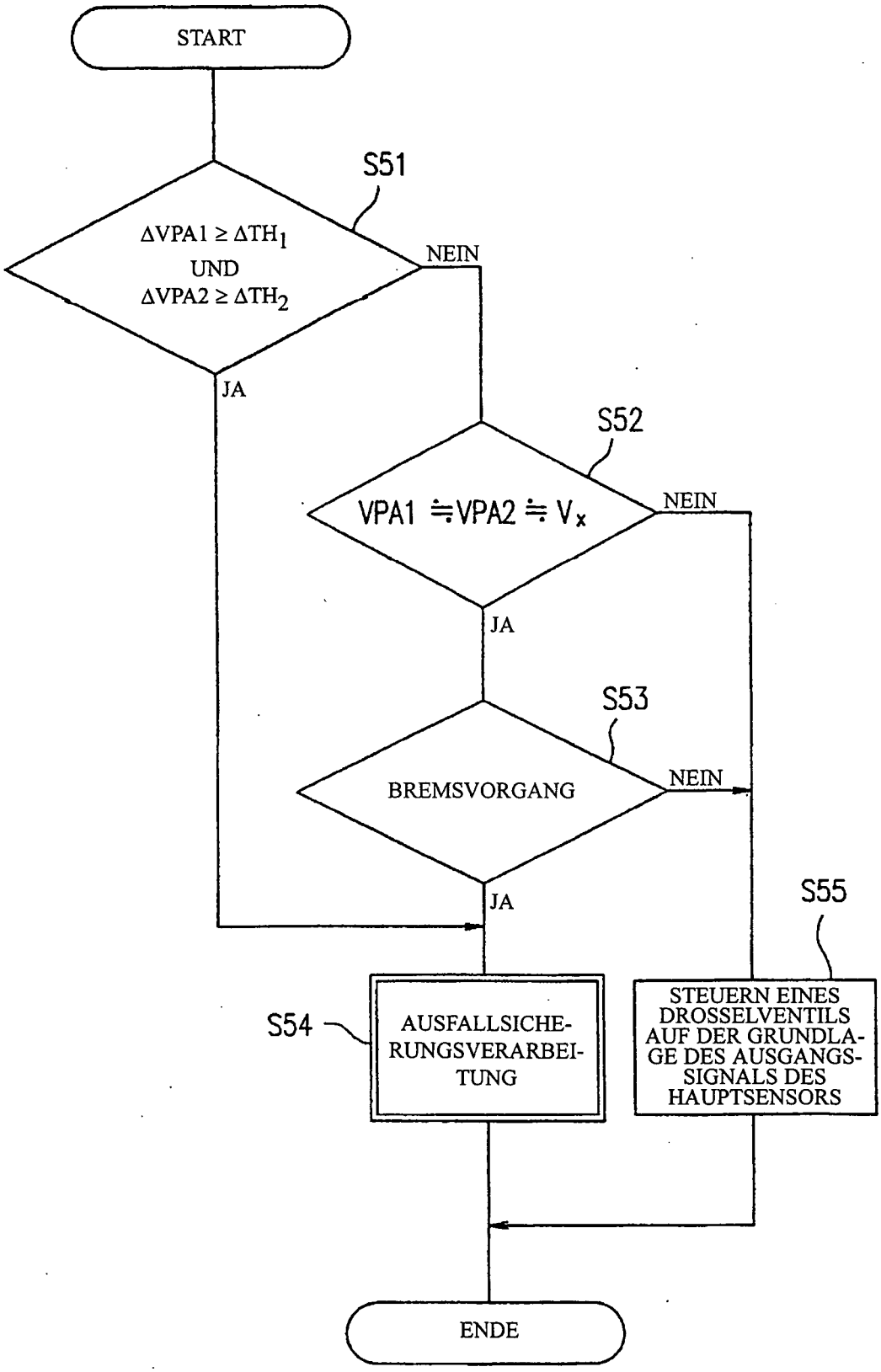

START
S51
ΔVPA1 ≥ ΔTH1
UND
ΔVPA2 ≥ ΔTH2
NEIN
JA
S52
VPA1 ≒ VPA2 ≒ Vx
NEIN
JA
S53
BREMSVORGANG
NEIN
JA
S55
S54
AUSFALLSICHE-
RUNGSVERARBEI-
TUNG
STEUERN EINES
DROSSELVENTILS
AUF DER GRUNDLA-
GE DES AUSGANGS-
SIGNALS DES
HAUPTSENSORS
ENDE

FIG. 6

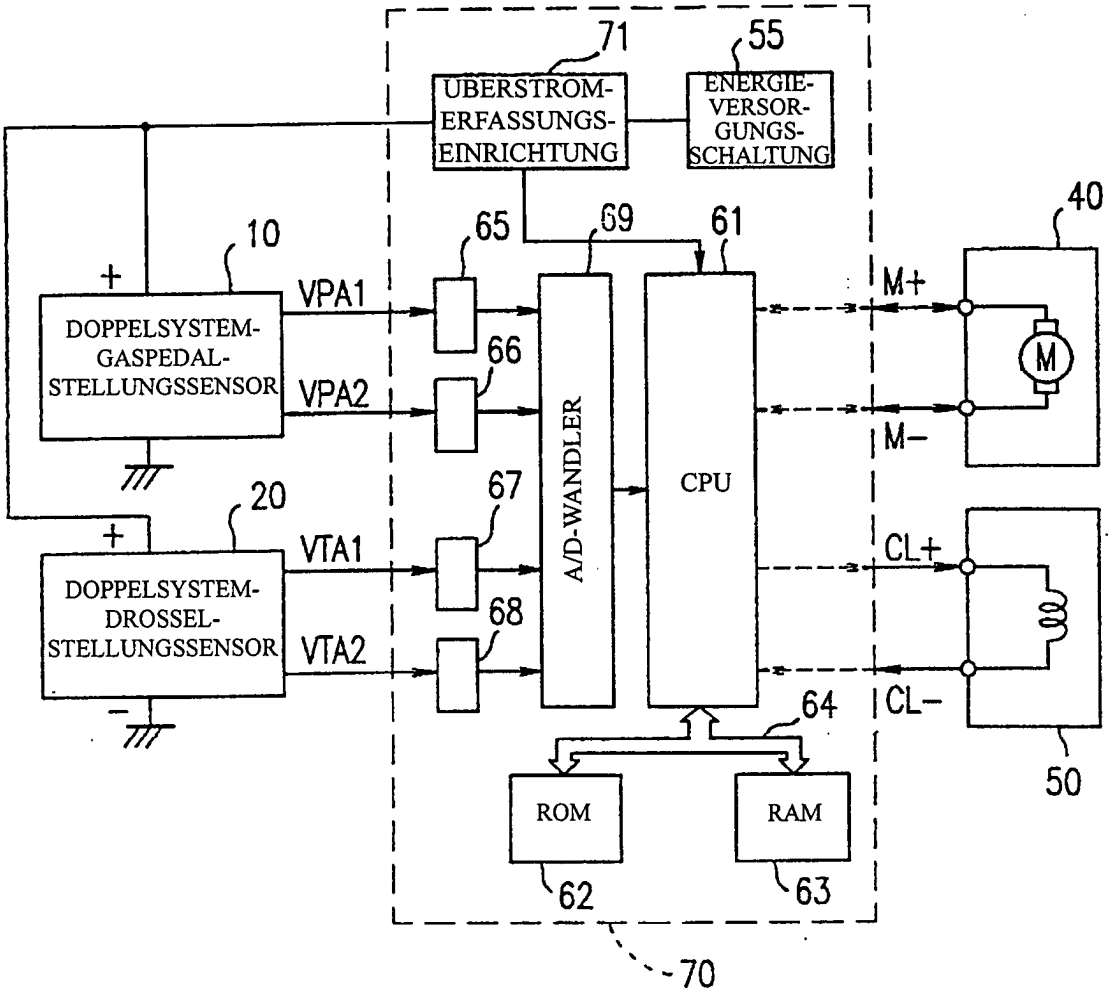

71
55
ÜBERSTROM-ERFASSUNGS-EINRICHTUNG
ENERGIE-VERSOR-GUNGS-SCHALTUNG
40
10
65
69
61
+
VPA1
DOPPELSYSTEM-GASPEDAL-STELLUNGSSENSOR
66
VPA2
M+
M
M−
A/D-WANDLER
CPU
20
67
+
VTA1
DOPPELSYSTEM-DROSSEL-STELLUNGSSENSOR
68
VTA2
CL+
CL−
64
ROM
RAM
62
63
50
70

FIG. 7

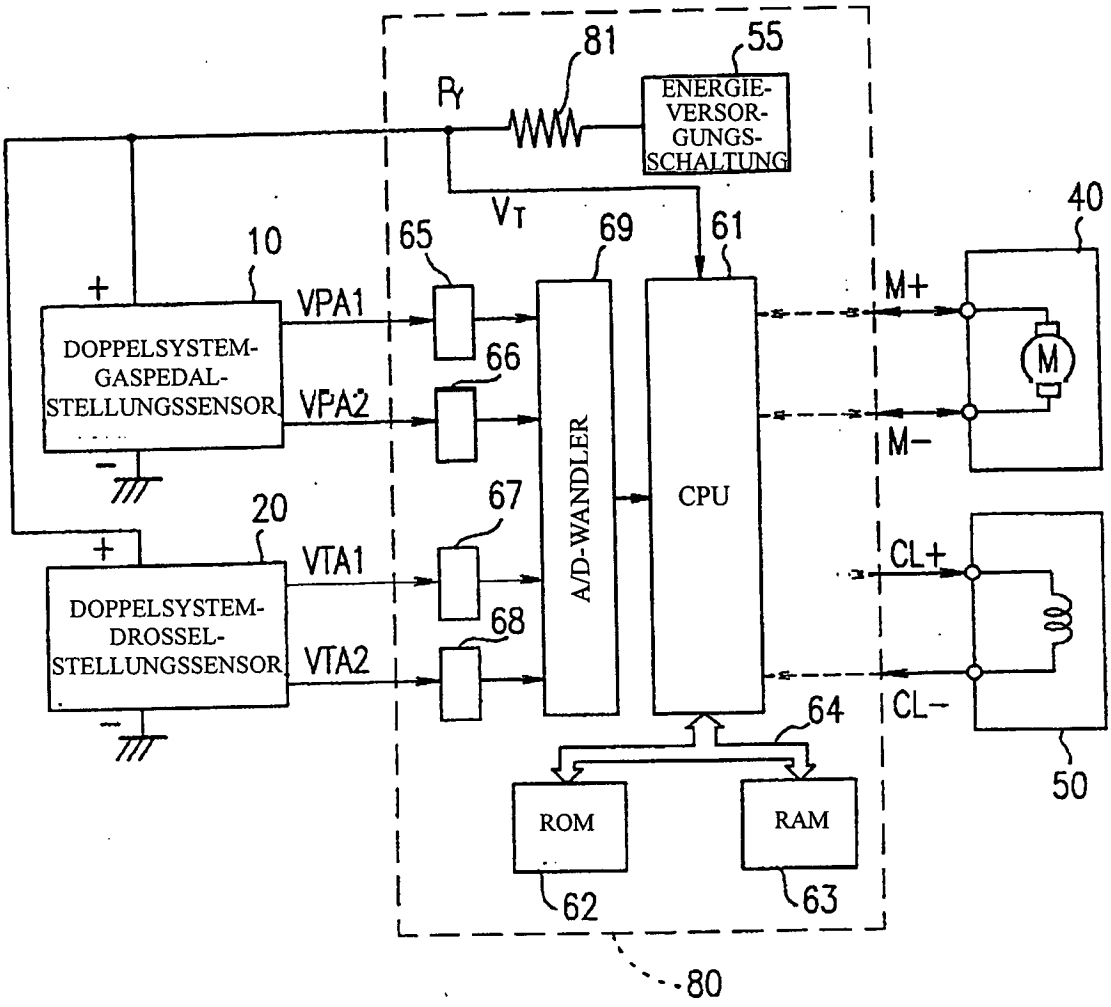
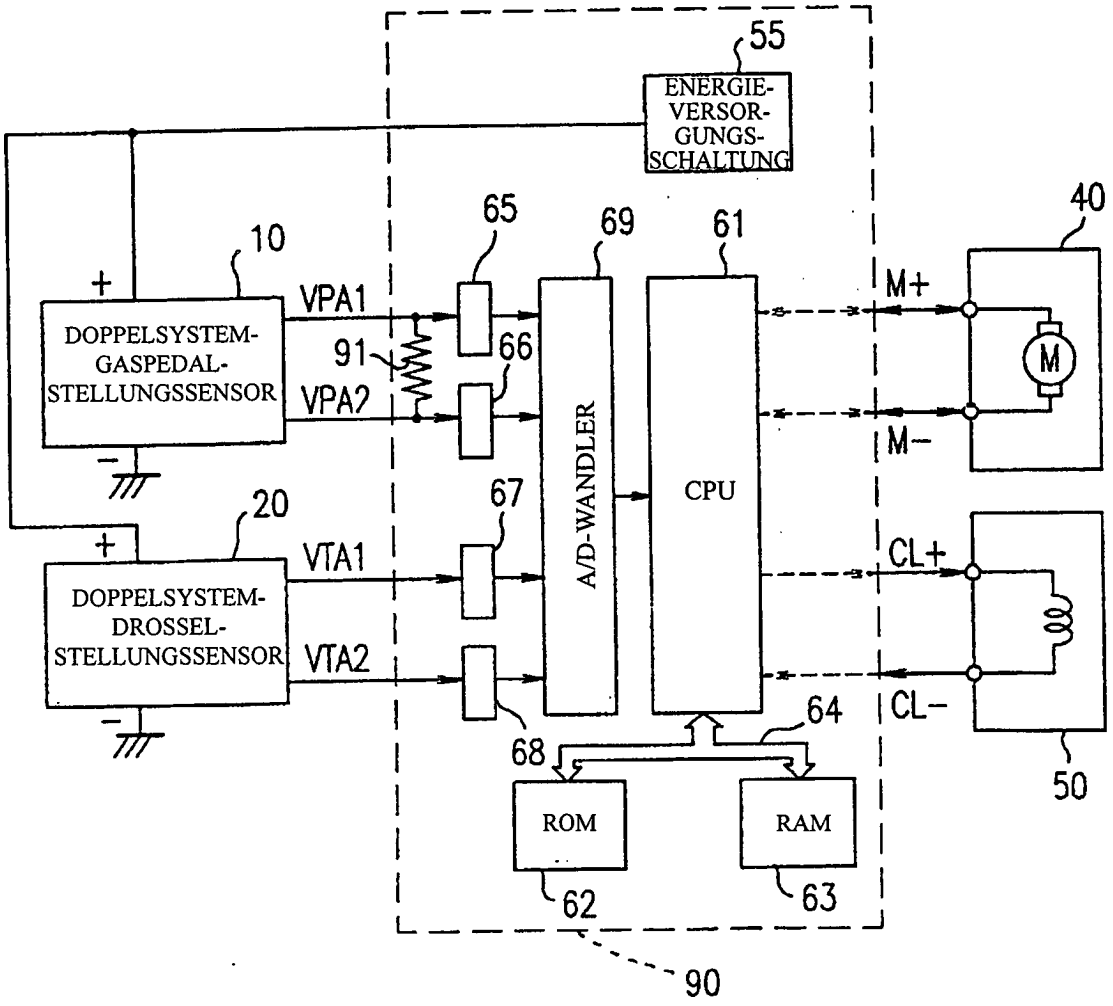

81
55
P_Y
ENERGIE-VERSOR-GUNGS-SCHALTUNG
V_T
40
10
65
69
61
+
VPA1
M+
DOPPELSYSTEM-GASPEDAL-STELLUNGSSENSOR
66
VPA2
M
M−
A/D-WANDLER
CPU
20
67
+
VTA1
CL+
DOPPELSYSTEM-DROSSEL-STELLUNGSSENSOR
68
VTA2
CL−
64
50
ROM
RAM
62
63
80

FIG. 8


55
ENERGIE-VERSOR-GUNGS-SCHALTUNG
10
DOPPELSYSTEM-GASPEDAL-STELLUNGSSENSOR
VPA1
VPA2
91
65
66
69
61
40
M+
M
M−
A/D-WANDLER
CPU
20
DOPPELSYSTEM-DROSSEL-STELLUNGSSENSOR
VTA1
VTA2
67
68
64
CL+
CL−
50
ROM
RAM
62
63
90