

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmelde­nummer: 90810222.1

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

②② Anmeldetag: 20.03.90

③ Priorität: 30.05.89 CH 2029/89

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.90 Patentblatt 90/49

⁽⁸⁴⁾ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

**71) Anmelder: JESA AUTOMOBILE, JUTZELER,
ERLENBACH
Simmentalstrasse
CH-3762 Erlenbach i/Simmental(CH)**

⑦2 Erfinder: Jutzeler, Andreas

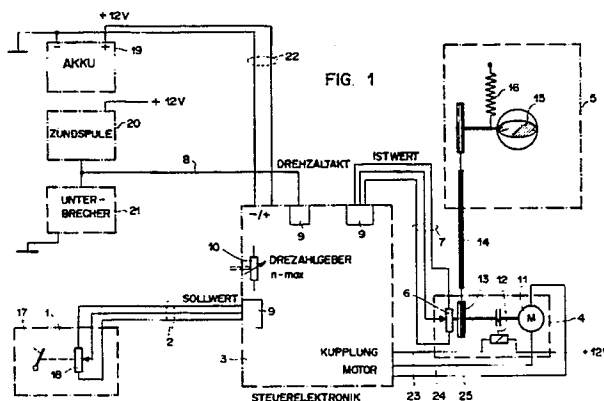
CH-3762 Erlenbach i/Simmental(CH)

**74) Vertreter: Tschudi, Lorenz et al
Bovard AG Patentanwälte VSP
Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25(CH)**

54) Vorrichtung zur Drehzahlregelung, insbesondere zur Drehzahlbegrenzung an einem Verbrennungsmotor.

(57) Die Vorrichtung umfasst eine Steuerschaltung (3), die mit einem Sollwertgeber (1) und einem Istwertgeber (6) über elektrische Leitungen (2, 7) verbunden ist. Eine dritte elektrische Leitung (8) führt der Steuerschaltung der Drehzahl des Verbrennungsmotors entsprechende Impulse zu. Mit der Steuerschaltung in Verbindung steht im weiteren ein Einstellelement (10) zum Einstellen der maximalen Drehzahl des Verbrennungsmotors. Ein Steuerelement (4) umfasst einen Elektromotor (11), eine elektromagnetische Kupplung (12), ein Verstellorgan (13) und den mit letzterem gekoppelten Istwertgeber. Die

Drosselklappe (15) einer Vergaseranordnung (5) folgt der Bewegung eines Gaspedales (17) bis zum Erreichen der eingestellten maximalen Drehzahl des Verbrennungsmotors. Leitungsüberwachungsmittel (9) steuern die Kupplung (12) so, dass die Drosselklappe (15) bei einer fehlerhaften elektrischen Leitung (2, 7, 8) durch Entkoppeln des Elektromotors (11) vom Verstellorgan (13) in die dem Leelauf des Verbrennungsmotors entsprechende Ruhelage zurückgeführt wird. Die Vorrichtung ist ohne zusätzlich vorzunehmende Motoreinstellungen an jeden Verbrennungsmotor in einfacher Weise anbaubar.



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Drehzahlregelung, insbesondere zur Drehzahlbegrenzung an einem Verbrennungsmotor, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bekannt sind Drehzahlregler bzw. Drehzahlbegrenzer verschiedener Arten. Zur bekanntesten Gattung dürfte wohl der Vakuumregler gehören, der zwischen den Ansaugstutzen eines Motors und dem Vergaser eingebaut ist. Nachteilig beim Einbau dieses einfachen Reglers sind die pro Motortyp notwendigen Anpassarbeiten. Ein Nachrüsten ist bei gewissen Motortypen deswegen nur mit enormem Aenderungsaufwand möglich. Bei Motoren mit Katalysator oder bei Einspritzmotoren können diese Regler nicht mehr verwendet werden.

Eine weitere Gattung von Drehzahlbegrenzern arbeitet elektronisch. Es wird beispielsweise die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zündimpulsen gemessen und mit einer je Motor einstellbaren Konstante verglichen. Ist die Zündfolge kürzer als diese Konstante, d.h. die Drehzahl höher als zulässig, wird der nächste Zündimpuls unterdrückt. Dieser Vorgang wiederholt sich nach jedem Zündimpuls. Dem Motor werden auf diese Art einzelne Zündimpulse vorenthalten, ohne dass dabei das Brennstoffluftgemisch verändert würde. Bei gewissen Fahrweisen kommt es dadurch zu einem nachteiligen Rucken der mit Drehzahlbegrenzern dieser zweiten Gattung ausgerüsteten Fahrzeuge.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Drehzahlregelung, insbesondere zur Drehzahlbegrenzung, für einen Verbrennungsmotor zu schaffen, die an jeden Motortyp ohne zusätzlich vorzunehmende Einstellarbeiten in einfacher Weise auch nachträglich anbaubar ist und mit der der Motor auch bei erreichter Grenzdrehzahl ohne zu rucken optimal arbeitet.

Die Erfindung geht von einer Drehzahlsteuer-einrichtung, wie sie beispielsweise in der US-Patentschrift 4 353 339 beschrieben ist, aus. Zur Dosierung der Ansaugluftzufuhr an einem Verbrennungsmotor ist in einer mit dem Ansaugstutzen des Motors verbundenen Aussenkammer eine in unterschiedliche Positionen einstellbare Drosselklappe angeordnet. Ueblicherweise ist die Drosselklappe mechanisch mit einem Gaspedal verbunden, so dass die Drehzahl des Motors entsprechend der Bewegung des Gashebels verstellbar ist. Zur Verbesserung des Ansprechverhaltens der Bewegung der Drosselklappe auf die Bewegung des Gaspedals ist in der obgenannten Patentschrift die mechanische Verbindung durch ein elektrisches Servosteuerungssystem ersetzt worden. Eine derartige elektrische Servosteuerung umfasst ein erstes Potentiometer, das die Bewegung des Gaspedales in ein entsprechendes elektrisches Signal umwandelt. Das Signal wird auf elektrischem Wege verarbeitet und ein Stellglied wird so angesteuert, dass es die

Drosselklappe in eine der neuen Stellung des Gaspedales entsprechende Position verstellt. Die Drosselklappe ist durch eine Rückholfeder in die geschlossene Stellung vorgespannt. Dabei ist es möglich, über ein zweites Potentiometer die Stellung und Bewegungsrichtung der Drosselklappe zu kontrollieren, und durch Vergleichen mit dem Signal des ersten Potentiometers zu überwachen.

Wird ein weiteres Signal, das die Motordrehzahl kennzeichnet, wie dies in der obgenannten Patentschrift ebenfalls erwähnt ist, als dritte Grösse herangezogen, lässt sich die Einrichtung so erweitern, dass eine durch die Stellung des Gaspedales vorgegebene Motordrehzahl, in weiten Grenzen unabhängig von der Motorbelastung, konstant gehalten werden kann.

Eine solche wie hier beschriebene Einrichtung wird oftmals als elektrisches oder elektronisches Gaspedal benannt.

Die vorliegende Erfindung löst die gestellte Aufgabe unter Verwendung eines elektronischen Gaspedales gemäss den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 aufgeführten Merkmalen.

Anhand der beiliegenden Figuren wird die Erfindung in der Folge beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein gesamtes Blockschaltbild der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Steuerelektronik,

Fig. 3 ein Schaltschema der Mittel zur Leitungsüberwachung, und

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform der Steuerelektronik.

Das in der Fig. 1 dargestellte Gesamtschaltbild der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst im wesentlichen ein elektronisches Gaspedal. Eine zentrale Steuerelektronik 3 ist über eine erste, dreiadrig elektrische Leitung 2 mit einem Sollwertgeber 1, über eine zweite, dreiadrig elektrische Leitung 7 mit einem Istwertgeber 6 und über eine dritte, einadrig elektrische Leitung 8 mit der Zündspule 20 und dem Unterbrecher 21 der Zündeinrichtung des Motors verbunden. Gespiesen wird die Steuerelektronik über eine vierte, zweiadrig elektrische Leitung 22, welche mit dem Plus- und Minuspol des Akkumulators 19 verbunden ist. Sowohl die erste als auch die zweite und dritte elektrische Leitung 2, 7, 8 führen der Steuerelektronik 3 elektrische Signale zu. Die mit dem Sollwertgeber 1 verbundene erste elektrische Leitung 2 führt der Steuerelektronik 3 ein Signal zu, das als Sollwert bezeichnet, der Stellung eines Gaspedales 17 des Sollwertgebers 1 entspricht. Letzteres ist zur Abtastung seiner Lage mit einem Potentiometer 18 mechanisch gekoppelt. Die zweite elektrische Leitung 7 führt der Steuerelektronik 3 ein elektrisches Signal zu, dessen Grösse, als Istwert be-

zeichnet, der Stellung eines Stellorganes 13 innerhalb eines Steuerelementes 4 entspricht. Der Istwertgeber 6 ist ein mechanisch mit dem Verstellorgan 13 gekoppeltes weiteres Potentiometer. Mit der dritten elektrischen Leitung 8 wird der Steuerelektronik 4 ein weiteres elektrisches Signal zugeführt, das eine Information über den Drehzahltakt des Motors, welcher beispielsweise zwischen der Zündspule 20 und dem Unterbrecher 21 abgegriffen werden kann, liefert. Die Steuerelektronik 3 ist vorzugsweise mit einer bestückten Leiterplatte in gedruckter Schaltungstechnik aufgebaut. Auf der Leiterplatte ist ebenfalls ein Einstellmittel 10 beispielsweise in Form eines dritten Potentiometers angeordnet, mit dem eine maximale Drehzahl des Motors an den die Vorrichtung angebaut ist, einstellbar ist. Sowohl die erste als auch die zweite und dritte elektrische Leitung 2, 7, 8 werden mittels Ueberwachungsmittel 9, welche ebenfalls auf der Leiterplatte der Steuerelektronik 3 angeordnet sind, auf richtiges Funktionieren überwacht. Das Ueberwachungsmittel 9 wird zu einem späteren Zeitpunkt im Detail erklärt.

Die Steuerelektronik 3 weist im weiteren drei elektrische Verbindungsleitungen 23, 24, 25 auf. Die erste elektrische Verbindungsleitung 23 dient zum Zuführen eines Signales an das eine Ende einer Spule einer elektromechanischen Kupplung 12, welche im Steuerelement 4 angeordnet ist. Das andere Ende der Spule ist dabei mit dem Pluspol der Fahrzeugbatterie verbunden. Die zweite und die dritte elektrische Verbindungsleitung 24, 25 sind mit einem ebenfalls im Steuerelement 4 angeordneten Elektromotor 11 verbunden. Je nach Polarität der durch die Steuerelektronik 3 an die beiden letztgenannten Verbindungsleitungen angelegten Spannung wird der Elektromotor 11 zum Drehen in der einen oder anderen Richtung veranlasst. Durch Beaufschlagen der Spule der elektromechanischen Kupplung 12 mit einem über die erste Verbindungsleitung 23 fliessenden Strom wird die Welle des Motors 11 mit dem Verstellorgan 13 mechanisch gekoppelt. Das Verstellorgan 13 seinerseits ist mittels einem Kabelzug 14 mit einem weiteren Element 5 verbunden, welches zum Ändern des Brennstoffluftgemisches des Verbrennungsmotors bestimmt ist. Im gezeigten Beispiel stellt das weitere Element 5 eine Vergaseranordnung dar mit einer Drosselklappe 15 und einer Rückstellfeder 16. Bei entkoppelter Kupplung 12 ist die Drosselklappe 15 durch die Rückstellfeder 16 in seiner dem Leerlauf des Motors entsprechenden Ruhelage gehalten. Durch Betätigung der Kupplung 12 und des Motors 10 erfolgt über das Verstellorgan 13 und den Kabelzug 14 ein Verstellen der Drosselklappe 15. Die Lage des Stellorganes 13 bzw. der Drosselklappe 15 wird jederzeit über den Istwertgeber 6 der Steuerelektronik 3 gemeldet. Das Verstellorgan 13

ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Rad ausgebildet, an welches der ursprünglich mit dem Gaspedal 17 verbundene Kabelzug 14 angeschlossen ist. An der Vergaseranordnung 5 erfolgt dadurch keine Änderung. Das Steuerelement 4 ist als Einheit, welche den Motor 11, die elektromechanische Kupplung 12, das Verstellorgan 13 und den Istwertgeber 6 umfasst, aufgebaut. Anstelle einer Vergaseranordnung als weiteres Element 5 könnte ebensogut eine Einspritzanordnung vorhanden sein.

Die Steuerelektronik 3 erfüllt in der Vorrichtung die folgenden Aufgaben: Sie hält den Sollwert und den Istwert gleich, so lange die mit dem Einstellmittel 10 eingestellte maximale Drehzahl des Verbrennungsmotors noch nicht erreicht ist und der Verbrennungsmotor nicht überlastet ist; Sie begrenzt die maximale Drehzahl auf den mit dem Einstellmittel 10 eingestellten Wert und sie lässt ein Einschalten der Kupplung 12 unter der Voraussetzung, dass die Ueberwachungsmittel 9 keine fehlerhafte erste, zweite und/oder dritte elektrische Leitung 2, 7, 8 feststellen nur zu, wenn die Grössen der Signale des Sollwertgebers 1 und des Istwertgebers 6 ungefähr gleich sind. Die Kupplung 12 ist ausgeschaltet, wenn die Grösse des Signales des Sollwertgebers 1 die Signalgrösse des Istwertgebers 6 um einen bestimmten, durch die Vergleichsmittel 29 (Fig. 2) festgestellten Betrag unterschreitet.

Beim Betätigen des Gaspedales 17 wird das Potentiometer 18 aus seiner Nullage bewegt und gibt einen entsprechenden Sollwert ab. Bei intakten elektrischen Leitungen 2, 7, 8 ist die Spule der elektromagnetischen Kupplung 12 mit Strom beaufschlagt. Die Kupplung 12 koppelt die Welle des Motors 11 mechanisch an das Verstellorgan 13. Der Motor 11 wird über die zweite und dritte elektrische Verbindungsleitung 24, 25 in Drehung versetzt, wobei das Verstellorgan 13 über den Kabelzug 14 die Drosselklappe 15 der Vergaseranordnung 5 öffnet. Die Drehbewegung des Stellorganes 13, welches mechanisch mit dem Potentiometer 6 gekoppelt ist, wird durch letzteres überwacht und der Steuerelektronik über die zweite elektrische Leitung 7 als Istwert zurückgemeldet. Die Verstellung der Drosselklappe 15 erfolgt so weit und so lange, bis der Istwert die gleiche Grösse wie der Sollwert erreicht hat. Die Drosselklappe 15 folgt der Bewegung des Gaspedales 17, wie wenn sie direkt mit dem Kabelzug 14 mit letzterem verbunden wäre. Wie bereits gesagt, wird der Drehzahltakt über die dritte elektrische Leitung 8 der Steuerelektronik 3 in Form von Impulsen zugeführt. Diese Impulse werden in der Steuerelektronik 3, wie noch erklärt werden wird, gewandelt und mit einem mit dem Einstellmittel 10 eingestellten Wert verglichen. Uebersteigt das Drehzahlsignal den ein-

gestellten Wert, so wird die Drosselklappe 15 mit dem Elektromotor 11 so lange zurückgestellt, bis das von der Drehzahl abgeleitete Signal dem eingestellten Wert entspricht. Die Drehzahl des Motors kann durch eine weitere Betätigung des Gaspedales 17 dadurch nicht mehr erhöht werden. Durch das Zurückstellen der Drosselklappe 15 wird im Motor das Brennstoffluftgemisch verändert, was einer Drehzahlbegrenzung ohne das in der Einleitung erwähnte Rucken gleichkommt. Bei einer fehlerhaften ersten, zweiten und/oder dritten elektrischen Leitung 2, 7, 8 wird ein weiteres Einschaltetein der elektromagnetischen Kupplung 12 verunmöglicht. Die Welle des Elektromotors 11 wird dadurch vom Verstellorgan 13 entkoppelt und die Drosselklappe 15 durch die Wirkung der Rückstellfeder 16 in die der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors entsprechende Ruhelage zurückgeführt. Eine Entkopplung des Elektromotors 11 vom Verstellorgan 13 durch den Elektromagneten 12 erfolgt, wie bereits erwähnt, auch dann, wenn die Signalgrösse des Sollwertes die Signalgrösse des Istwertes um einen bestimmten Betrag unterschreitet. Dies ist beispielsweise beim Loslassen des Gaspedales 17 während eines Schaltvorganges der Fall. Durch das Entkoppeln des Elektromotors 11 vom Verstellorgan 13 wird ein schnelles Rückführen der Drosselklappe 15 in ihre dem Leerlauf entsprechende Ruhelage erreicht und dadurch ein unnötiges Aufheulen des Motors vermieden. Die Kupplung 12 bleibt solange ausgeschaltet, bis der Istwert wieder ungefähr gleich dem Sollwert ist.

Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie an jeden Motortyp eines bestehenden Fahrzeuges auf relativ einfache Art nachträglich angebaut werden kann. Einstellungen oder Abänderungen am Verbrennungsmotor oder an der Vergaser- bzw. der Einspritzanordnung sind durch die Nachrüstung der Vorrichtung nicht erforderlich. Einzig die mechanische Kopplung des Kabelzuges 14 ist vom Gaspedal 17 zu lösen und das lose Ende des Kabelzuges 14 mit dem Verstellorgan 13 zu verbinden. Mit dem Gaspedal 17 ist das Potentiometer 18 mechanisch zu koppeln.

Die Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild des Steuerstromkreises 3. Auf der linken Seite des Schaltbildes sind die bereits anhand der Fig. 1 genannten und erklärten verschiedenen elektrischen Leitungen 2, 7, 8, 22, 23, 24, 25 zum Zuführen und Ausgeben der verschiedenen bereits genannten Signale dargestellt. Die vierte elektrische Leitung 22 dient zum Versorgen der Steuerschaltung 3 mit elektrischer Energie. Sie führt innerhalb der Steuerschaltung auf einen Spannungsstabilisator 26, an dessen Ausgang eine stabilisierte Spannung von beispielsweise 8 Volt vorhanden ist.

Mit dieser Spannung werden die einzelnen Funktionsblöcke der Steuerschaltung versorgt. Die

erste, zweite und dritte elektrische Leitung 2, 7, 8, die ein oder mehradrig ausgeführt sind, führen auf je ein Ueberwachungsmittel 9, dessen Funktion weiter hinten erklärt wird. Der Ausgang des Ueberwachungsmittels 9 für den Sollwert ist mit dem Eingang des Vergleichsmittels oder Komparators 29 und mit einem ersten Eingang eines Subtrahierers 30 verbunden. Der Ausgang des Ueberwachungsmittels 9 für den Istwert führt auf den anderen Eingang des Komparators 29 sowie auf den einen Eingang eines Differentiators 31. Der Ausgang des Ueberwachungsmittels 9 für die Drehzahlaktimpulse führt auf den Eingang eines Frequenz-Spannungswandlers 27. Der Ausgang dieses Frequenz-Spannungswandlers ist mit einem zweiten Eingang des Subtrahierers 30 verbunden. Dessen Ausgang, der ein Differenzsignal der an seinen Eingängen anliegenden Signale liefert, führt auf einen zweiten Eingang des Differentiators 31. Der Ausgang dieser Stufe ist mit Verstärkern 34 verbunden, welche je nach Ausgangssignal des Differentiators 31 ein Spannungspotential mit einer solchen Polarität an die elektrischen Verbindungsleitungen 24, 25 abgeben, dass der Elektromotor 11 entweder in der einen oder anderen Richtung angetrieben wird. Je ein weiterer Ausgang von jedem Ueberwachungsmittel 9, in der Fig. 2 mit a, b, c gekennzeichnet, ist einerseits einer ersten logischen NOR-Schaltung 32 zugeführt und andererseits mit einer zweiten logischen NOR-Schaltung 33 verbunden. Die logische NOR-Schaltung 32 weist einen weiteren Eingang auf, der an den Ausgang des Komparators 29 geschaltet ist. Der Ausgang der ersten NOR-Schaltung steuert über einen weiteren Verstärker 34 und über die elektrische Verbindungsleitung 23 die elektromechanische Kupplung 12. Zur Anzeige verschiedener Betriebszustände weist die Steuerschaltung 3 drei Leuchtdioden 35, 36, 37 auf. Jede der Leuchtdioden 35, 36, 37 wird je über eine weitere Verstärkerstufe 34 angesteuert. Die erste Leuchtdiode 35 zeigt grünleuchtend den normalen Betriebszustand der Steuerschaltung an. Die zweite Leuchtdiode 36 leuchtet rot, wenn ein Ueberwachungsmittel 9 eine fehlerhafte erste, zweite und/oder dritte elektrische Leitung 2, 7, 8 feststellt. Die dritte Leuchtdiode gibt ein gelbes Licht ab, wenn der Sollwert wesentlich kleiner ist als der Istwert.

Anstelle der Leuchtdioden wäre es ebenfalls denkbar, die entsprechenden Signale auf einen Stecker zum Anschliessen eines Testgerätes zu führen.

Im Frequenzspannungswandler 27 ist eine zusätzliche im wesentlichen bistabile Stufe eingebaut, die in der Fig. 2 nicht sichtbar ist und an die das vom Einstellmittel 10 zum Begrenzen der maximalen Drehzahl abgenommene Potential angelegt ist. Der Ausgang des Frequenzspannungswandlers

wirkt durch diese zusätzliche Stufe so, dass beim Erreichen der maximalen Motordrehzahl, welche durch das Einstellmittel 10 vorgegeben ist, eine grosse Spannung abgegeben wird. Diese Spannung wird im Subtrahierer 30 vom Sollwert subtrahiert. Für den Differentiator 31 sieht das so aus, als ob der Sollwert verkleinert worden wäre. Der Differentiator 31 steuert in diesem Fall die Verstärker 34 zum Beaufschlagen des Motors 11 in der Weise, dass ein Zurückstellen der Drosselklappe 15 bewirkt wird. Wenn der Verbrennungsmotor in einem Drehzahlbereich arbeitet, der unterhalb der eingestellten maximalen Drehzahl liegt, hat das Ausgangssignal des Frequenzspannungswandlers 27 im wesentlichen keinen Einfluss auf den Sollwert. An den Eingängen des Differentiators 31 liegen in diesem Fall im Prinzip der Istwert und der Sollwert an. Bei unterschiedlichen Pegeln wird der Elektromotor 11 so lange in der entsprechenden Richtung gedreht, bis der Pegel des Istwertes gleich dem Pegel des Sollwertes ist. Entsprechend wird auch die Drosselklappe 5 in der Vergaseranordnung verstellt. Sie folgt der Bewegung des Gaspedales.

Die erste logische NOR-Schaltung 32 aktiviert die elektromechanische Kupplung 12 immer dann, wenn der Istwert nicht wesentlich vom Sollwert abweicht, was durch den Komparator 29 feststellbar ist, und falls keine fehlerhafte erste, zweite und/oder dritte elektrische Leitung 2, 7, 8 vorhanden ist. Im Falle eines Fehlers auf einer der genannten elektrischen Leitungen 2, 7, 8 wird durch ein entsprechendes Potential am zusätzlichen Ausgang a, b und/oder c des entsprechenden Ueberwachungsmittels 9 die erste NOR-Schaltung 32 gesperrt, was zur Folge hat, dass die Kupplung 12 nicht mehr aktiv sein kann und die Kopplung zwischen dem Elektromotor 11 und dem Verstellorgan 13 trennt. Die Drosselklappe 15 gelangt, rückgeführt durch die Rückstellfeder 16, in ihre Ruhelage. Ein Leitungsfehler wird durch die entsprechend angesteuerte zweite NOR-Schaltung 33 durch das Aufleuchten der zweiten Leuchtdiode 36 gekennzeichnet.

In der Fig. 3 ist ein Schaltungsbeispiel für das Ueberwachungsmittel 9 des Istwertes dargestellt. An die stabilisierte Spannung von 8 Volt ist ein erster Widerstand 39 in Serie zu einer in einem Optokoppler 38 angeordneten Leuchtdiode geschaltet. Der Ausgang der Leuchtdiode ist über eine erste Ader der zweiten elektrischen Leitung 7 mit dem Istwertgeber 6 verbunden. Dieser liegt andererseits über eine zweite Ader der elektrischen Leitung 7 an dem Massenpotential GND der Steuerschaltung 3. Parallel zum Istwertgeber 18 ist noch eine Zenerdiode 41 geschaltet. Das Potential am Mittelabgriff des Istwertgebers 18 gelangt über eine dritte Ader der elektrischen Leitung 7 zur Ueberwachungsschaltung 9. Ein zweiter Wider-

stand 40 verbindet die letztgenannte Ader mit dem Massenpotential GND der Steuerschaltung. Durch den bei intakter elektrischer Leitung 7 durch die Leuchtdiode des Optokopplers 38 fliessenden Strom wird diese zum Leuchten angeregt und durch das von der Diode ausgesendete Licht ein im Optokoppler 38 integrierter Fototransistor leitend gehalten. Der Emitter dieses Transistors ist mit dem Massenpotential GND verbunden und demzufolge in diesem Fall auch der Ausgang b und die an diesen Ausgang angeschlossenen Eingänge der beiden früher genannten NOR-Schaltungen 32, 33. Bei einem Kabelbruch der zweiten Leitung 7 gelangt infolge des Stromunterbruchs der Fototransistor des Optokopplers 38 in den Sperrzustand, wodurch der Ausgang b hochohmig und die entsprechenden Eingänge der genannten NOR-Schaltungen ihren logischen Pegel ändern. Ein allfällig durch die vorgängig beschriebene Kupplung 12 fliessender Strom wird unterbrochen, und die zweite Leuchtdiode 36 sendet das rote Alarmsignal aus.

In der Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform einer Steuerelektronik für die erfindungsgemässe Vorrichtung gezeigt. Wie es heute üblich ist, hat man auch hier versucht, die Steuerelektronik 3 mit einem Mikrorechner zu realisieren. Dieser umfasst eine Mikroprozessoreinheit 42, einen Nur-Lesespeicher 43, einen Schreib- und Lesespeicher 44, einen Zähler- und Zeitstromkreis 45 sowie einen Analog-Digitalwandler 46 zum Umwandeln der analogen Sollwert- und Istwertsignale, die vom Gaspedal über die erste elektrische Leitung 2 und vom Steuerelement über die zweite elektrische Leitung 7 der Steuerelektronik 3 zugeführt werden, in entsprechende digitale Datenworte. Der Mikrorechner umfasst im weiteren eine programmierbare Ein- und Ausgabeeinheit 47 und einen Adressendecoder 48. Die einzelnen Bausteine sind miteinander über einen Adressbus 49 und einen Datenbus 50 verbunden. Der Mikrorechner ist hardwaremässig in einer bekannten Anordnung aufgebaut. Eine nähere Beschreibung der einzelnen Bausteine erübrigt sich deshalb. Elemente mit gleichen Bezugszeichen zu denjenigen der Steuerelektronik, die in der Fig. 2 dargestellt ist, weisen entsprechende, bereits vorne beschriebene Funktionen auf. Indem dass die Steuerelektronik mit einem Mikrorechner aufgebaut worden ist, ergeben sich zusätzliche Vorteile für die erfindungsgemässe Vorrichtung. Im einen sind weniger störungsanfällige Analogsignale vorhanden. Ebenfalls lässt sich die Anzahl der Bauelemente vermindern, wodurch die Sicherheit der Schaltung gegen Ausfälle weiter erhöht werden kann. Ein zusätzlicher wesentlicher Vorteil dieser Schaltung ergibt sich durch die Anordnungsmöglichkeit einer seriellen Schnittstelle 51, über welche mittels einem nicht gezeigten Testgerät die ganze Vorrichtung überprüft oder einzelne Werte und Cha-

rakteristiken der Vorrichtung ohne Aenderung der Hardware der Steuerelektronik rein durch Aendern von Programmparametern einem jeweiligen Bedarf angepasst werden können. Es ist ebenfalls die Möglichkeit vorhanden, im Schreib- und Lesespeicher 44 ein sogenanntes Logbuch anzulegen, in welchem Manipulationen oder Störungen im Betrieb festgehalten sind. Diese Werte können im Service- oder Störungsfalle über die serielle Schnittstelle 51 ausgelesen und im Testgerät analysiert werden. Anstelle eines Testgerätes kann an die serielle Schnittstelle natürlich auch ein Modem angeschlossen werden, das ermöglicht, das Testgerät über eine Telefonleitung mit der Steuerelektronik zu verbinden und so eine Ferndiagnose oder Ferneinstellung von Parametern vorzunehmen. Dadurch, dass Ferndiagnosen in der soeben skizzierten Art möglich sind, lassen sich für den Kunden erhebliche Servicekosten einsparen.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Drehzahlregelung, insbesondere zur Drehzahlbegrenzung an einem Verbrennungsmotor eines Fahrzeuges, mit einem vom Fahrer betätigbaren Sollwertgeber (1), der über eine erste elektrische Leitung (2) mit einer Steuerelektronik (3) verbunden ist, einem Steuerelement (4) zum Verstellen eines zum Aendern des Brennstoffluftgemisches des Verbrennungsmotors bestimmten weiteren Elementes (5), einem Istwertgeber (6), der über eine zweite elektrische Leitung (7) zum Melden der Stellung des weiteren Elementes (5) mit der Steuerelektronik (3) verbunden ist, sowie einer dritten elektrischen Leitung (8), die zum Zuführen des Drehzahltaktes an die Steuerelektronik (3) bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel (10) zum Einstellen der maximalen Motordrehzahl vorhanden ist, dass das Steuerelement (4) einen Elektromotor (11), eine elektromechanische Kupplung (12), ein Verstellorgan (13) sowie den Istwertgeber (6) umfasst und dass ein zum Verstellen des weiteren Elementes (5) ursprünglich mit einem Gaspedal (17) verbundener Kabelzug (14) mit dem Verstellorgan (13) gekoppelt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Istwertgeber (6) mit dem Verstellorgan (13) mechanisch gekoppelt ist und dass eine weitere mechanische Kopplung des letzteren mit dem Elektromotor (11) durch die Kupplung (12) ein- und ausschaltbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das über den Kabelzug (14) mit dem Verstellorgan (13) verbundene weitere Element (5) eine Vergaseranordnung mit einer Drosselklappe (15) und einer Rückstellfeder (16) ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das über den Kabelzug (14) mit dem Verstellorgan (13) verbundene weitere Element (5) eine Einspritzanordnung ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (9) zum Ueberwachen der ersten (2), zweiten (7) und dritten (8) elektrischen Leitung vorhanden sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mit den Ueberwachungsmitteln (9) Unterbrüche der elektrischen Leitungen (2, 7, 8) erkennbar sind.

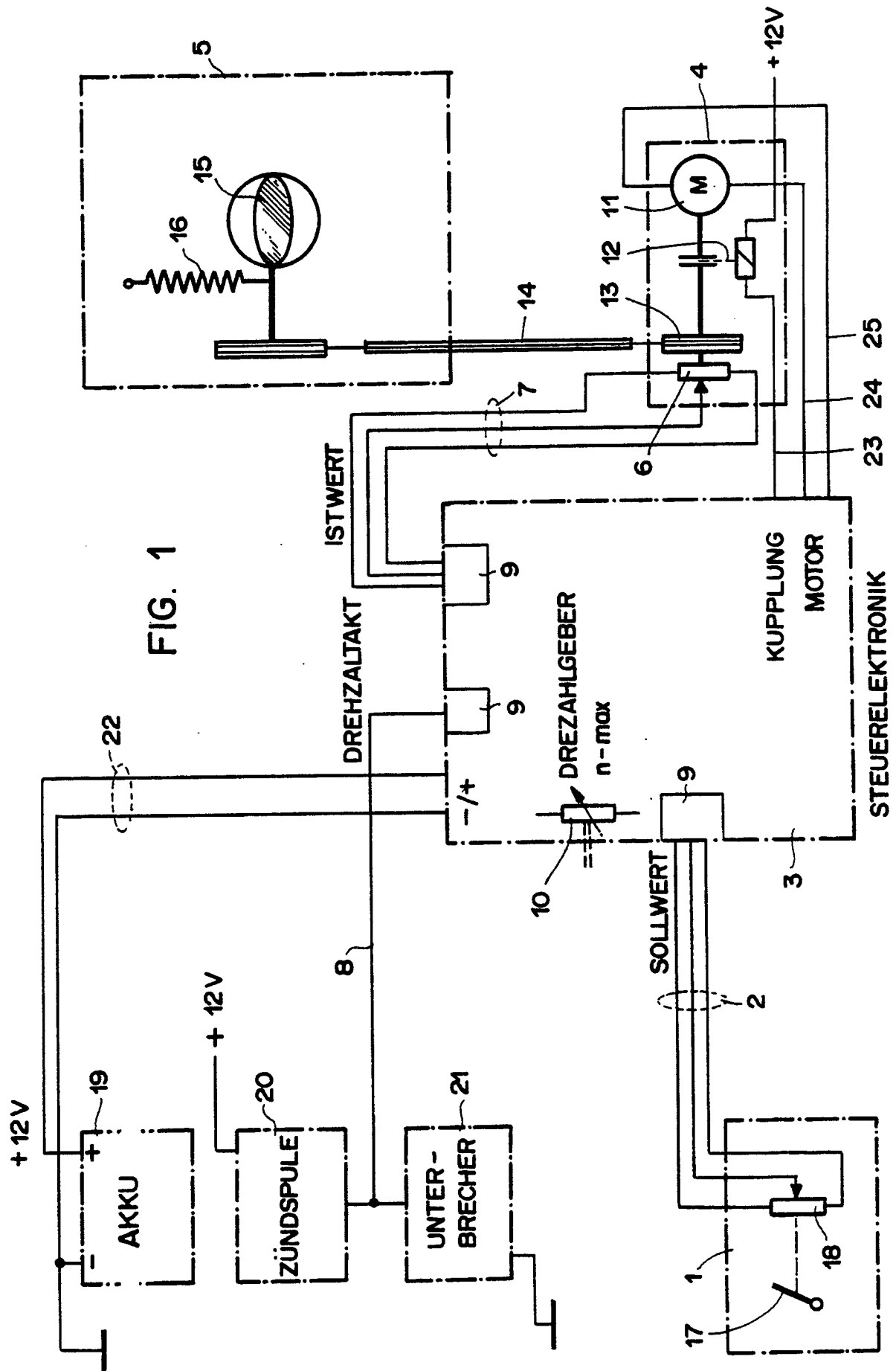
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei fehlerhaften ersten, zweiten und/oder dritten elektrischen Leitungen (2, 7, 8) das Verstellorgan (13) vom Elektromotor (11) entkoppelt und das weitere Element (5) in seine dem Leerlauf des Motors entsprechende Ruhelage rückstellbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwertgeber (1) ein mit dem Gaspedal (17) gekoppeltes Potentiometer (18) ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (29, 42, 46) zum Vergleichen der Grössen der vom Sollwertgeber (1) und Istwertgeber (6) abgegebenen Signale vorhanden sind und dass beim Feststellen des Unterschreitens der Grösse des Signales des Sollwertgebers (1) um einen bestimmten Betrag zur Signalgrösse des Istwertgebers (6) die Kupplung (12) ausgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik (3) einen mit einem Softwareprogramm steuerbaren Mikrorechner (42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50) umfasst, dass am Mikrorechner eine serielle Schnittstelle (51) vorhanden ist und dass die serielle Schnittstelle zum Datenaustausch mit einem Test- und/oder Programmiergerät bestimmt ist, welches direkt oder über ein Modem an die Schnittstelle (51) anschliessbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Mikrorechner einen Schreib-Lese-Speicher (44) mit Speicherzellen zum Abspeichern von Daten über Betriebszustände der Vorrichtung aufweist und dass diese Daten über die serielle Schnittstelle (51) an das damit wirkverbundene Testgerät übergebbar sind.



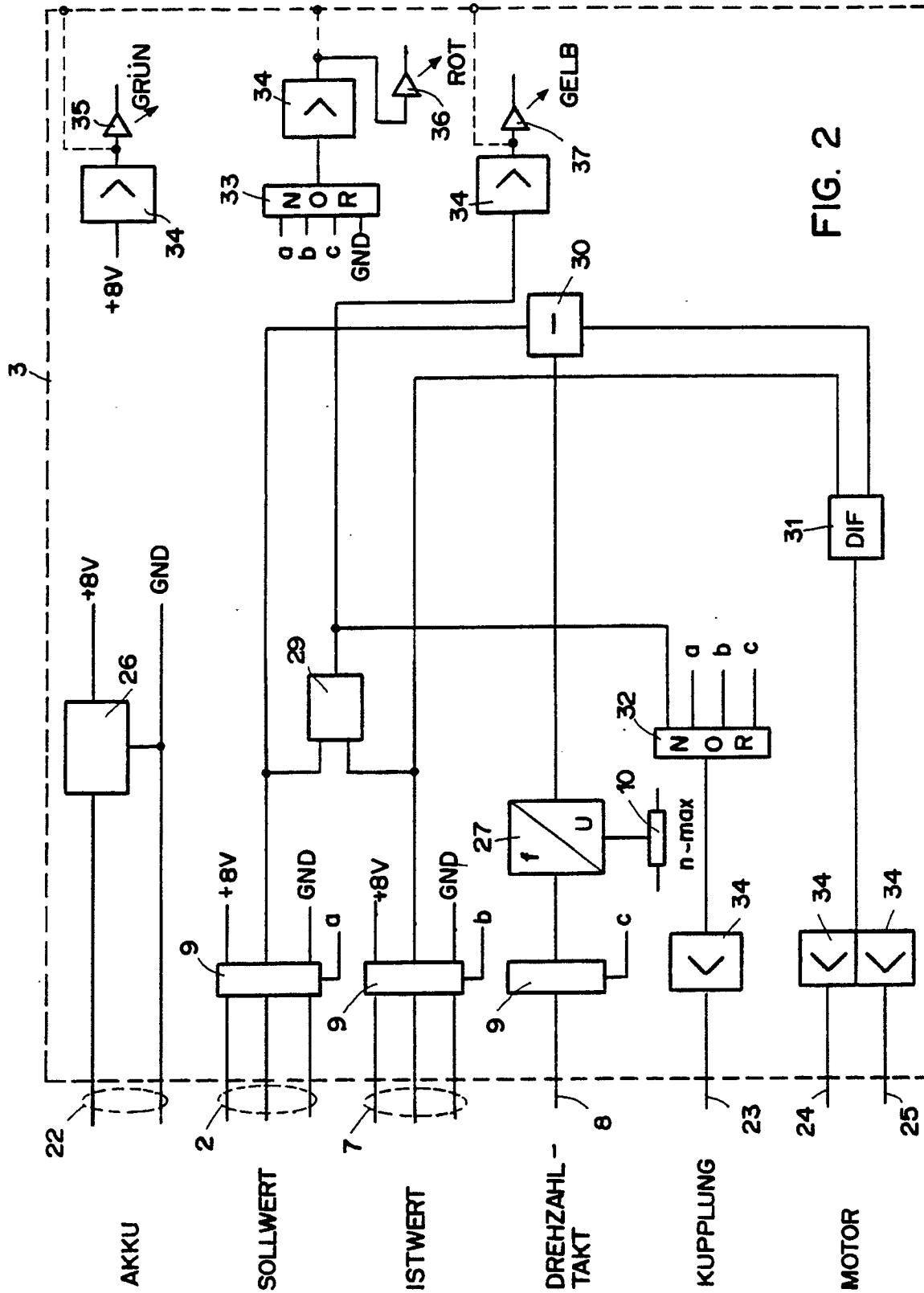


FIG. 2

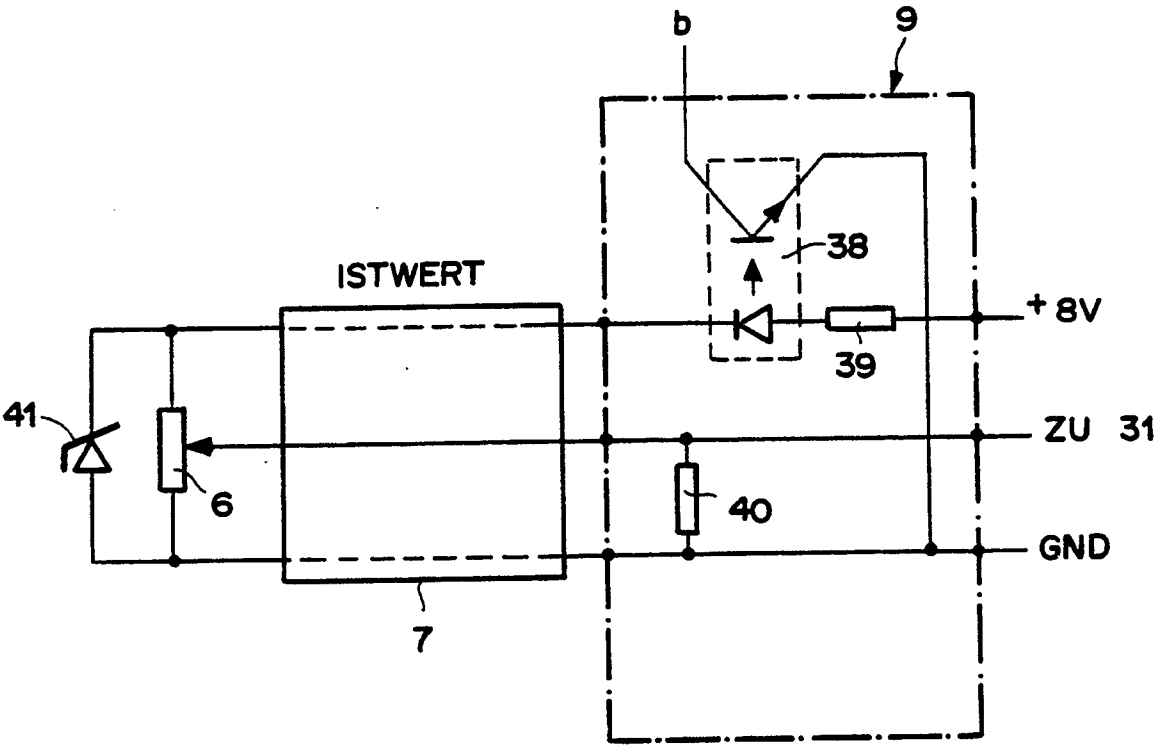


FIG. 3

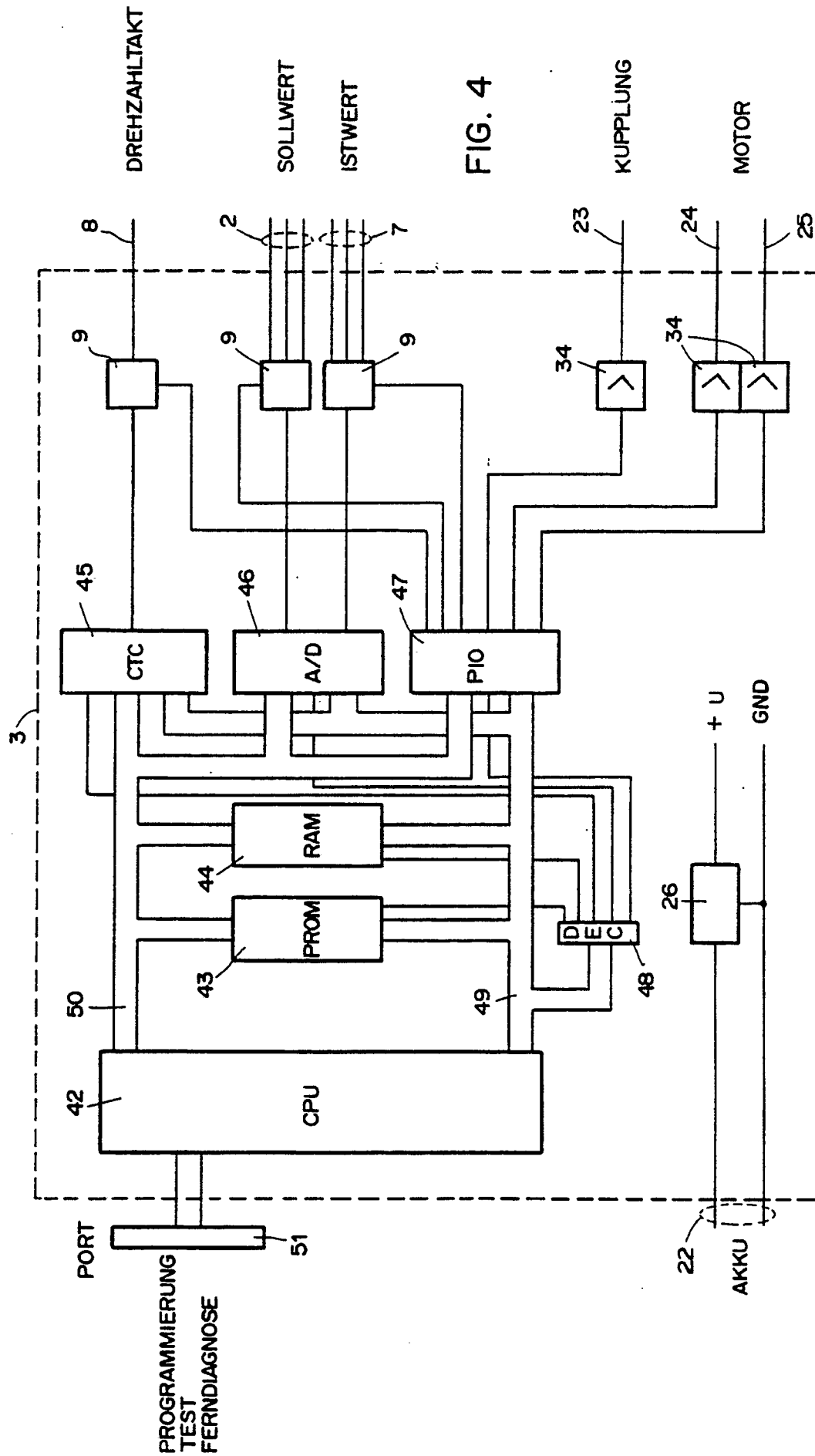


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2385553 (VDO ADOLF SCHINDLING AG.) * Seite 10, Zeile 4 - Seite 12, Zeile 11 * * Figuren 2-5 *	1-3, 5, 7-9	F02D11/10 F02D41/22
A	EP-A-306641 (PIERBURG GMBH.) * Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 41; Figur 1 *	1, 2, 7-9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 103 (M-377)(1826) 08 Mai 85, & JP-A-59 226244 (NISSAN JIDOSHA K.K.) 19 Dezember 84, * das ganze Dokument *	2, 5-7	
A	GB-A-2157367 (DAIMLER BENZ AG.) * Figur 1 * * Seite 1, Zeilen 71 - 120 *	2, 4, 7, 8	
D,A	US-A-4353339 (VDO ADOLF SCHINDLING AG.) * Spalte 4, Zeilen 6 - 47; Figur 1 *	1, 8	
A	RESEARCH DISCLOSURE. vol. 1988, no. 289, Mai 1985, NEW-YORK, NY, USA Seite 292 Anonymous: "DISCLOSURE NR 28942: Fuel Injector Programmed Calibration"	10, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F02D G01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 AUGUST 1990	Prüfer LAPEYRONNIE P. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			