

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 134 466**A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **84107679.7**(51) Int. Cl.⁴: **F 02 D 41/00**(22) Anmeldetag: **03.07.84**(30) Priorität: **28.07.83 DE 3327156**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.03.85 Patentblatt 85/12(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)(72) Erfinder: **Bertsch, Richard**
Obere Hurststrasse 10
D-7144 Asperg(DE)(72) Erfinder: **Günther, Dieter**
Rieslingweg 3
D-7141 Murr(DE)(72) Erfinder: **Schnürle, Hans**
Mozartweg 1
D-7121 Walheim(DE)(72) Erfinder: **Steinbrenner, Ulrich**
Paul-Lincke-Strasse 37
D-7000 Stuttgart 1(DE)(54) **Verfahren und Vorrichtung zur lambda-Regelung des Kraftstoffgemisches für eine Brennkraftmaschine.**

(57) Es wird ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses einer Brennkraftmaschine mit einer Sauerstoffsonde (λ -Sonde) und einer an die Sauerstoffsonde angeschlossenen Signalverarbeitungseinheit, bei der die Möglichkeit vorgesehen ist, die Verarbeitungscharakteristik zwischen wenigstens zwei Umschaltvorgängen der Sauerstoffsonde nach Ablauf einer bestimmten, beispielsweise betriebsparameterabhängig einstellbaren Zeitdauer in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine wie Last, Drehzahl oder auch Temperatur zu beeinflussen, vorgeschlagen. Es ist vorgesehen, die Umschaltvorgänge einer Sauerstoffsonde (10) mittels der Überwachungszeit (t_1) zu überwachen und im Falle des Ausbleibens der Schaltvorgänge der Sauerstoffsonde (10) die, das Kraftstoff-Luft-Verhältnis bestimmende Ausgangsgröße Signalverarbeitungseinheit (13) sprunghaft zu ändern. Weiterhin ist zur Vermeidung von Überschwingern eine Rücksetzvorrichtung (22) vorgesehen, mit der ein Rücksetzen des Spannungssprunges am Ausgang der Signalverarbeitungseinheit (13) möglich ist, wenn der Schaltvorgang der Sauerstoffsonde (10) innerhalb einer auf die Überwachungszeit (t_1) folgenden zweiten Zeitdauer (t_2) erfolgt.

EP 0 134 466 A2

./...

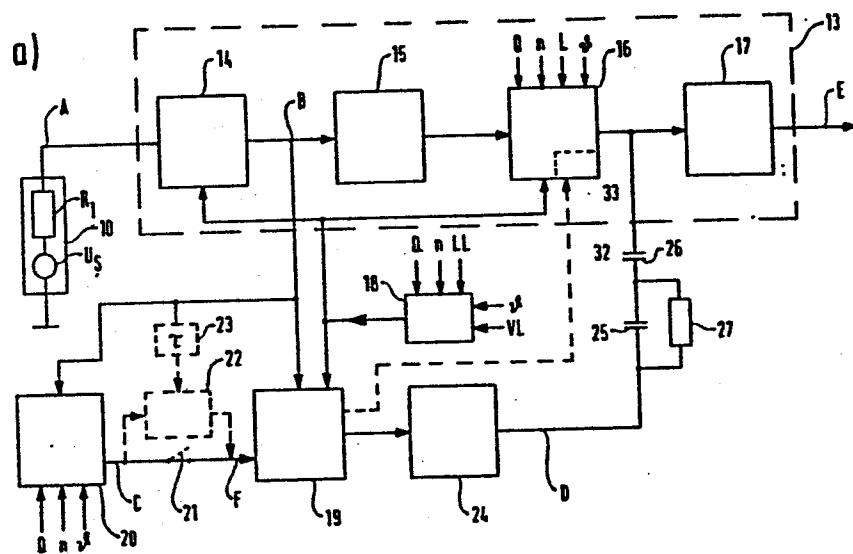
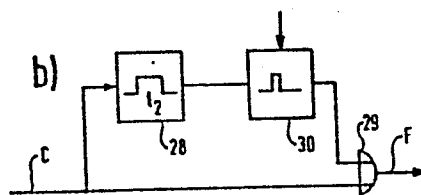


FIG. 1



ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Verfahren und Vorrichtung zur λ -Regelung des
Kraftstoffgemisches für eine Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses des einer Brennkraftmaschine zugeführten Betriebsgemisches unter Verwendung einer auf den Sauerstoffanteil des verbrannten Betriebsgemisches empfindlichen Sauerstoffsonde (λ -Sonde). Die Sonde liefert praktisch ein binäres Ausgangssignal in der Weise, daß für ein fettes Gemisch der Wert "high" (entspricht ca. 1 Volt) und für mageres Gemisch der Wert "low" (entspricht ca. 50 mV) angenommen wird. Der Umschalt- punkt der Sauerstoffsonde liegt in erster Näherung bei dem λ -Wert $\lambda = 1$, bei dem das Luft-Kraftstoff-Verhältnis genau dem stöchiometrischen Wert entspricht.

....

Mit dem Ausgangssignal der Sauerstoffsonde wird eine Regelungseinrichtung beaufschlagt, die ihrerseits über Stellglieder das Luft-Kraftstoff-Verhältnis beeinflusst. Erfasst die Sonde fettes Gemisch, so wird beispielsweise die Kraftstoffzufuhr gedrosselt, so daß nach einer gewissen Verzögerungszeit, die durch die Laufzeit des Luft-Kraftstoff-Gemisches durch die Brennkraftmaschine gegeben wird, ein mageres Kraftstoffgemisch durch das Sondenausgangssignal angezeigt wird. Dementsprechend erfolgt über das Kraftstoffzumeßsystem eine erneute Anreicherung des Gemisches bis die Sauerstoffsonde wiederum zu fettes Gemisch anzeigt. Im eingeschwungenen Zustand schwenkt das Ausgangssignal der Sauerstoffsonde dementsprechend ständig zwischen seinen beiden möglichen Zuständen "high" und "low" hin und her.

Zur Verarbeitung dieses Ausgangssignals der Sauerstoffsonde wird bei den bekannten λ -Regelungen unter anderem ein beispielsweise drehzahladaptiver PI-Regler verwendet. Die P- und I-Anteile dieser Regler können aus verschiedenen Gründen nicht beliebig groß gewählt werden. Die Ursache dafür liegt zum einen in einer unerwünscht hohen Abgasemission durch dynamische Fehlanpassungen, die aus der schon weiter oben erwähnten Laufzeit des Luft-Kraftstoff-Gemisches durch die Brennkraftmaschine resultieren. Zum anderen würde das Laufverhalten der Brennkraftmaschine sogar im Stationärbetrieb nur unbefriedigende Werte liefern.

Zur Überwindung dieser Nachteile und zur einer Verbesserung der Trägheit der Regelanordnung wird in der DE-OS 22 06 276 eine λ -Regelungseinrichtung offenbart, bei der die Zeitdauer zwischen zwei Umschaltvorgängen des Sondenausgangssignal erfasst und nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitab-

...

schnittes, in dem keine Umschaltungen stattfinden, auf eine andere Integrationszeitkonstante, insbesondere eine kleinere Zeitkonstante des Integralreglers umgeschaltet wird.

Diese bekannte Regeleinrichtung hat sich in der Praxis an und für sich bewährt, obwohl ein optimales Verhalten der Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine in Verbindung mit der Abgasemission noch nicht gewährleistet ist.

Insbesondere kann in verschiedenen Betriebssituationen der Brennkraftmaschine der Fall auftreten, daß selbst mit dieser bekannten Regeleinrichtung ein zu träges Verhalten erreicht wird und Einbußen bezüglich Abgasreinheit und Fahrverhalten in Kauf genommen werden müssen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur λ -Regelung des Kraftstoffgemisches für eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Haupt- bzw. Nebenanspruches gewährleistet dagegen eine Verbesserung des dynamischen Verhaltens der λ -Regelung insbesondere bei Fehlanpassungen durch eine ungenaue Leerlaufeinstellung, so daß sich eine Senkung des Abgasemissionsgrades bzw. eine Verbesserung des Gesamtkonvertierungsgrades eines im Abgassystem eingebauten Katalysators ergibt. Besonders vorteilhaft erweist sich die Tatsache, daß Fehlanpassungen im hohen Maße abgebaut werden.

Insbesondere erweist es sich als vorteilhaft, daß die Möglichkeit vorgesehen ist, ein Überschwingen der Regeleinrichtung durch eine Rücksetzvorrichtung zu kompensieren.

Weiterhin erweist sich als vorteilhaft, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung gleichermaßen für die Verwendung in einer analogen bzw. digitalen Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung des Ausgangssignals der Sauerstoffsonde geeignet ist.

Weiter Vorteile der Erfindung ergeben sich in Verbindung mit ^{der}nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele und den zugehörigen Zeichnungen.

Zeichnung

Es zeigen Figur 1a ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur λ -Regelung, Figur 1b eine detaillierte Darstellung der Rücksetzvorrichtung zur Vermeidung von Überspringern der Signalverarbeitungseinheit und Figur 2 ein Zeitdiagramm von verschiedenen, an besonders gekennzeichneten Punkten der erfindungsgemäßen Vorrichtung auftretenden Signalverläufen zur Erläuterung der Funktionsweise des Ausführungsbeispiels der Figur 1a.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1a ist eine Sauerstoffsonde mit der Nummer 10 bezeichnet, wobei sich diese Sauerstoffsonde 10 im Ersatzschaltbild durch eine Spannungsquelle U_S und einen Widerstand R_I darstellen läßt. Das Ausgangssignal der Sauerstoffsonde 10, das durch den Buchstaben A gekennzeichnet ist, wird einer Signalverarbeitungseinheit 13 zugeführt, die aus der Serienschaltung einer Vergleichseinrichtung 14, einer λ -Verschiebeschaltung 15, einer Integratorsteuerung 16 sowie einem Verstärker 17 besteht. Das Ausgangssignal des Verstärkers 17, das mit dem Buchstaben E bezeichnet ist, dient zumindestens zur Korrektur der Ansteuerung der Stellglieder für die Einstellung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses. Der Integratorsteuerung 16 können verschiedene, durch Pfeile bezeichnete Betriebsparameter der Brennkraftmaschine, wie beispielsweise der momentane Kraftstoff- bzw. Luftdurchsatz Q, die Drehzahl n, Lastsignale L oder auch

...

die Temperatur ϑ zugeführt werden. Weiterhin ist die Integratorsteuerung 16 über eine Verbindungsleitung mit der Vergleichseinrichtung 14, einer Steuerschaltung 18 und einem Zähler 19 verbunden.

Die Steuerschaltung 18 wird mit weiteren, die Betriebsparameter der Brennkraftmaschine kennzeichnenden Größen wie beispielsweise Q , n , ϑ und Signalen, die Leerlauf (LL) oder Vollast (VL) anzeigen, versorgt. Das mit B gekennzeichnete Ausgangssignal der Vergleichseinrichtung 14 liegt nicht nur am Zähler 19 sondern auch an einem mit 20 bezeichneten Taktgeber an. Auch dieser Taktgeber ist durch verschiedene Größen der Brennkraftmaschine, wie beispielsweise Q , n oder auch ϑ beaufschlagt.

Die Verbindungsleitung zwischen dem Taktgeber 20 und dem Zähler 19 kann durch einen gestrichelt eingezeichneten Schalter 21 unterbrochen werden, so daß die mit dem Buchstaben C bezeichneten Ausgangssignale des Taktgebers 20 über eine Rücksetzvorrichtung 22 auf den mit dem Buchstaben F bezeichneten Eingang des Zählers 19 aufgeschaltet sind. Als weiteres Eingangssignal wird der Rücksetzvorrichtung 22 über eine Verzögerungsschaltung 23 das Ausgangssignal B der Vergleichseinrichtung 14 zugeführt.

Die Ausgangssignale des Zählers 19 gelangen zu einem Digital-Analog-Wandler 24, der ausgangsseitig über die mit dem Buchstaben D bezeichnete Leitung über die Serienschaltung von zwei Kondensatoren 25 und 26 an den Eingang des Verstärkers 17 angeschlossen ist. Der Kondensator 25 wird zusätzlich durch einen Widerstand 27 überbrückt.

...

In Figur 1b ist der Aufbau der Rücksetzvorrichtung 22 für eine spezielle Ausführungsform näher erläutert. Das Ausgangssignal C des Taktgebers 20 wird zum einen einem Monoflop 28, dessen Pulsdauer auf eine Zeitdauer t_2 eingestellt ist und zum anderen einem Oder-Gatter 29 zugeführt. Der Monoflop 28 steuert einen zweiten Monoflop 30 am "Enable"-Eingang an. Der zweite Monoflop 30 ist an die Verzögerungsstufe 23 angeschlossen, die ihrerseits mit dem Ausgang der Vergleichseinrichtung 14 verbunden ist. Das Ausgangssignal des zweiten Monoflops 30 wird ebenfalls auf einen Eingang des Oder-Gatters 29 gelegt, dessen Ausgang den Zähler 19 ansteuert. Die Funktionsweise des Schalters 21 ist in der Weise zu verstehen, daß entweder die Punkte C und F verbunden sind und die Rücksetzvorrichtung 22 außer Betrieb ist oder daß die Punkte C und F über die betriebsbereite Rücksetzvorrichtung 22 verbunden sind.

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung soll im folgenden anhand der Signaldiagramme der Figur 2 erläutert werden: Das Ausgangssignal der Sauerstoffsonde 10, dessen zeitlicher Verlauf dem Diagramm A der Figur 2 entsprechen soll, wird der Vergleichseinrichtung 14, die beispielsweise als Schmitt-Trigger ausgebildet sein kann, zugeführt, so daß am Ausgang der Vergleichseinrichtung am Punkt B ein gemäß der Figur 2B steilflankiges Signalverhalten auftritt. Der Taktgeber 20 wird jeweils mit der fallenden und steigenden Flanke des Signals B zurückgesetzt, so daß das mit t_1 gekennzeichnete Überwachungszeit-Intervall erneut gestartet werden kann. Dabei ist vorgesehen, die Länge dieses Zeitintervalls t_1 in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern, mit denen der Taktgeber 20 angesteuert wird, zu variieren. Auf jeden Fall ist dafür Sorge zu tragen, daß die Überwachungszeit t_1 immer größer als die Systemtotzeit der gesamten Regelanordnung gewählt wird.

...

Tritt nun der Fall auf, daß während eines Überwachungszeit-Intervalls t_1 die Ausgangsgröße B der Vergleichseinrichtung 14 sich nicht ändert, so erzeugt der Taktgeber 20 einen Impuls, der vom Zähler 19 gezählt wird. Tritt dagegen während der Überwachungszeit t_1 eine Änderung der Ausgangsgröße der Vergleichseinrichtung 14 auf, so wird der Taktgeber wieder zurückgesetzt und kein Ausgangssignal erzeugt. Die entsprechende Pulssequenz am Ausgang des Taktgebers für den willkürlich gewählten Sondensignalverlauf A ist im Diagramm C der Figur 2 angedeutet. Durch die gestrichelten Linien soll das Zurücksetzen des Taktgebers 20 angedeutet werden.

Für den Fall, daß der Schalter 21 geschlossen und die Rücksetzvorrichtung 22 außer Betrieb gesetzt ist, wird der Zähler 19 direkt mit dieser Pulsfolge C beaufschlagt. Die Zählrichtung des Zählers 19, der vorzugsweise als Vorwärts/Rückwärts-Zähler ausgebildet ist, wird ebenfalls durch den Pegel des Ausgangssignals B der Vergleichseinrichtung 14 bestimmt. Die am Ausgang des Digital/Analog-Wandlers anliegende Signalspannung ist im Diagramm D wiedergegeben. Es ist zu erkennen, daß für einen niedrigen Signalpegel um die vom Taktgeber 20 erzeugten Impulse abwärts gezählt wird. Dementsprechend erhöht sich die vom Digital/Analog-Wandler gelieferte Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Pulsfolge C, wenn die Ausgangsspannung der Vergleichseinrichtung positive Werte annimmt. Der Zählerstand des Zählers 19 ist damit im wesentlichen ein Maß für die Größe des Korrekturfaktors der λ -Regelung, d.h. für die Abweichung der Luft-Kraftstoff-Verhältnis-Voreinstellung vom stöchiometrischen Wert.

...

Die Ausgangssignale der Vergleichseinrichtung 14 werden weiterhin einer λ -Verschiebeschaltung 15 zugeführt, die die Rechteckpulse beispielsweise in Abhängigkeit von der Flankensteigung verzögert. Mit dieser Einheit ist es möglich, auch andere Verhältnisse als das stöchiometrische für das Luft-Kraftstoff-Verhältnis einzustellen. In der Integratorsteuerung 16 werden in Abhängigkeit vom Ausgangssignal der λ -Verschiebeschaltung 15 abwechselnd zwei Stromquellen entgegengesetzter Polarität aktiviert. Es sei zunächst einmal angenommen, daß sich der Ausgang des Digital/AnalogWandlers 24 auf konstantem Potential befindet. Dann erscheint am Ausgang des Verstärkers 17 das Signal E, das im Diagramm der Figur E gestrichelt zur Erläuterung des Standes der Technik eingezeichnet ist und mit dem die Kraftstoffzufuhr zumindestens korrigierend beeinflusst wird. Insbesondere ist der Übergang zwischen ~~beispielsweise~~ ^{zwei} Lastpunkten, bei denen sich verschiedene Korrekturwerte ergeben, dargestellt. In Abhängigkeit von der Ausgangsgröße der λ -Verschiebeschaltung 15 wird der Kondensator 26 von einer der beiden Stromquelle der Integratorsteuerung 16 aufgeladen. Bei einem Signalwechsel am Punkt B tritt die zweite Stromquelle in Aktion und der Kondensator 26 wird wieder entladen. Die Sprunghöhe zwischen dem Auf- und Entladevorgang des Kondensators 26 wird durch die Parallelschaltung des Kondensators 25 sowie des Widerstandes 27 bestimmt. Im vorliegenden Fall sei diese, wie im Diagramm E eingezeichnet, mit P_1 bezeichnet. Es bleibt noch zu erwähnen, daß die schaltbaren Stromquellen der Integratorsteuerung 16 durchaus in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern der Brennkraftmaschine wie beispielsweise der Drehzahl n der Last L oder der Luft- bzw. Kraftstoffmenge oder der Temperatur steuerbar sind.

Der Signalverlauf am Ausgang des Verstärkers 17, der entsprechend der erfindungsgemäßen Vorrichtung auftritt, ist im Diagramm E der Figur 2 durch den dick eingezeichneten

Linienverlauf dargestellt. Abweichungen vom gestrichelt gezeichneten Verlauf treten dann auf, wenn die Schaltzeiten der Sauerstoffsonde 10 die Überwachungszeit t_1 übertreffen. Ist dies der Fall, so wird vom Taktgeber 20 ein Puls erzeugt, der entsprechend dem Vorhergesagten am Ausgang des Digital/Analog-Wandlers 24 eine schlagartige Potentialänderung hervorruft, die über die Elemente Kondensator 25, 26 und Widerstand 27 auf den Eingang des Verstärkers 17 übertragen wird.

Die Konsequenz dieser Anordnung wird deutlich, wenn man die Zeit t_F der Fehlanpassung (Figur 2e) der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit der Zeit $t_{F, St.d.T}$ der Fehlanpassung bekannter Vorrichtungen vergleicht. Hier zeigt sich der große Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung, nämlich daß die Zeiten der Fehlanpassung erheblich verringert werden.

In Figur 2a ist durch den gestrichelt eingezeichneten Verlauf angedeutet, wie das Schaltverhalten der Sonde bei Verwendung von bekannten Anordnungen aussehen würde. Die Sonde würde um die Zeitdifferenz Δt_F zwischen t_F und $t_{F, St.d.T}$ später von H auf L schalten.

Die Höhe des Potentialsprunges P_2 , wird durch die Empfindlichkeit des Digital/Analog-Wandlers 24 bestimmt und läßt sich auch durch diese einstellen. Mit dem Ausgangssignal E des Verstärkers 17 werden beispielsweise die Einspritzzeiten korrigierend in der Art gesteuert, daß bei Vorliegen eines mageren ("low") Gemisches die Kraftstoffzufuhr erhöht und bei Vorliegen eines fetten ("high") Gemisches die Kraftstoffzufuhr abgesenkt wird.

Die in der Figur 1a gestrichelt eingezeichnete Rücksetzvorrichtung 22 weist folgende vorteilhafte, zusätzliche Eigenschaften auf: Tritt beispielsweise der Fall ^{auf}, daß

...

das Sondensignal sich in einer relativ kleinen Zeit nach Ablauf der Überwachungszeit t_1 ändert, so ist "im nachhinein gesehen" keine Notwendigkeit mehr vorhanden, eine zusätzliche Anhebung oder Absenkung des Potentials am Punkt D zu veranlassen. Dann wird die Rücksetzvorrichtung 22 aktiviert, die den vorher getätigten Eingriff neutralisiert, d.h. das Ausgangssignal des Digital/Analog-Wandlers 24 auf dem vorherigen Wert zurücksetzt. Dazu wird mit Hilfe der ersten monostabilen Kippstufe 28 eine weitere Zeitdauer t_2 definiert, die vorteilhafterweise die Hälfte der Zeitdauer t_1 ausmacht, aber durchaus auch andere Werte annehmen kann. Die zweite monostabile Kippstufe 30 ist über einen Steuereingang während dieser Zeitdauer t_2 auf Signaländerungen der Vergleichseinrichtung 14 empfindlich. Hat also der Taktgeber 20 einen Puls erzeugt, so wird die monostabile Kippstufe 30 während einer Zeitdauer t_2 aktiviert. Schaltet nun während dieser Zeitdauer t_2 die Sauerstoffsonde von "high" nach "low" bzw. umgekehrt, so erzeugt die monostabile Kippstufe 30 in Abhängigkeit von diesem Spannungssprung ein zusätzliches Ausgangssignal, das über das Oder-Gatter 29 dem Zähler 19 zugeführt wird. Mit Hilfe dieses Spannungsimpulses wird der vorher von dem Taktgeber 20 gelieferte Puls stets rückgängig gemacht, da sich durch den Sprung des Sauerstoffsondenausgangssignals auch die Zählrichtung des Zählers 19 ändert. Die Verzögerungsstufe 23 dient zu einer kleinen Verzögerung der Pulsfolge B, um ein sicheres Umschalten der Zählrichtung des Zählers 19 zu gewährleisten.

Die entsprechende Pulsfolge F am Ausgang der Rücksetzvorrichtung 22 ist im Diagramm F der Figur 2 dargestellt. In dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde die Zeit t_2 als der halbe Überwachungszeitraum t_1 gewählt. Entsprechend der Ansteuerung der monostabilen Kippstufe 28 läuft das Zeitintervall t_2 immer nach Ablauf des Zeitinter-

...

valls t_1 ab. Im vorliegenden Beispiel fällt lediglich ein Schaltvorgang der Sauerstoffsonde in ein derartiges Zeitintervall t_2 . Der entsprechend durch die Rücksetzvorrichtung 22 zusätzlich erzeugte Puls ist im Diagramm F der Figur 2 durch einen Pfeil gekennzeichnet. Dementsprechend ändert sich auch der Zählerstand des Zählers 19 sowie die mit D' bezeichnete Spannung am Ausgang des Digital/Analog-Wandlers 24.

Die mit E' bezeichnete Ausgangsspannung des Verstärkers 17 bei Verwendung dieser Rücksetzvorrichtung 22 ergibt sich analog zu dem Obengesagten und ist im letzten Diagramm E' der Figur 2 angegeben. Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, daß beim Auftreten dieser zusätzlichen Impulse der Sprung in der Ausgangsspannung des Verstärkers 17 die Amplitude ($P_1 + P_2$) aufweist und damit den vorhergehenden P_2 -Sprung rückgängig macht.

Durch die Steuerschaltung 18 ist es möglich, die Regelung beim Auftreten bestimmter Betriebssituationen der Brennkraftmaschine, z.B. im Leerlauf- oder Vollastbetrieb u.ä., abzuschalten und auf eine gesteuerte Gemischbildung überzugehen. In diesem Fall kann der Zähler 19 durch die Steuerschaltung 18 auf einen, insbesondere betriebsparameterabhängigen Zählerstand gesetzt werden.

Durch diese Vorrichtung ist ein sehr schnelles Ansprechverhalten der Regelanordnung gewährleistet, so daß man einer optimalen Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine bei minimaler Schadstoffemission sehr nahe kommt.

Es versteht sich, daß die Länge der Überwachungszeit t_2 selbstverständlich auch von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine oder von der Überwachungszeit t_1 abhängig eingestellt werden kann.

...

Des weiteren beschränkt sich die Vorrichtung nicht auf eine Signalverarbeitungseinheit der im Ausführungsbeispiel beschriebenen Art, sondern ist auch idealerweise für den Einsatz bei einer mikrocomputergesteuerten Signalverarbeitungseinheit geeignet. Eine derartige Version wird hier im einzelnen nicht mehr ausführlich beschrieben, da eine derartige rechnergesteuerte Ausführung für den betreffenden Fachmann keinerlei Schwierigkeiten bereitet.

Falls die Funktion der Signalverarbeitungseinheit 13, insbesondere die Integratorsteuerung 16 mittels eines entsprechend programmierten Mikrocomputers realisiert wird, so daß die Integration durch eine Summation ersetzt werden kann, ist eine direkte Ansteuerung der Integratorsteuerung 16 durch den Zähler 19 möglich. Beispielsweise kann die Ausgangsgröße der Integratorsteuerung 16 dann direkt von einem auch per Software realisierbaren Zähler 19 über eine ALU33 (arithmetischer logischer unit), die über die Leitung 32 mit dem Zähler 19 verbunden ist, beeinflußt werden.

R. 18823
11.7.1983 Vb/Hm

0134466

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses einer Brennkraftmaschine mit einer Sauerstoffsonde (λ -Sonde) und einer an die Sauerstoffsonde angeschlossenen Signalverarbeitungseinheit, bei der die Möglichkeit vorgesehen ist, die Verarbeitungscharakteristik zwischen wenigstens zwei Umschaltvorgängen der Sauerstoffsonde nach Ablauf einer bestimmten, beispielsweise betriebsparameterabhängig einstellbaren Zeitdauer in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine wie Last, Drehzahl oder auch Temperatur zu beeinflussen, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Ausgangsgröße (E, E') der Signalverarbeitungseinheit (13) nach dem Auftreten eines während der Überwachungszeitdauer (t_1) unveränderten Sauerstoffsondenausgangssignals (A) nach Ablauf der Überwachungszeit (t_1) sprunghaft ändert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungszeit (t_1) in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine einstellbar ist.

...

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungszeit (t_1) mindestens so groß wie die durch die Gemisch-Laufzeit gegebene Systemtotzeit der Signalverarbeitungseinheit (13) gewählt wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Sprungs der Ausgangsgröße (E, E') der Signalverarbeitungseinheit (13) durch die Empfindlichkeit eines Digital/Analog-Wandlers (24) gegeben ist.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprung der Ausgangsgröße (E, E') der Signalverarbeitungseinheit (13) wieder rückgängig gemacht wird, wenn sich das Sauerstoffsondenausgangssignal innerhalb einer weiteren, an die Überwachungszeitdauer anschließenden Zeitdauer (t_2) ändert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zeitdauer (t_2) als Funktion der Überwachungszeitdauer (t_1) eingestellt wird.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zeitdauer (t_2) in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern der Brennkraftmaschine eingestellt werden kann.

8. Verfahren nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal (E, E') der Signalverarbeitungseinheit (13) zur Beeinflussung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses der Brennkraftmaschine dient.

...

9. Vorrichtung zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses einer Brennkraftmaschine mit einer Sauerstoffsonde (λ -Sonde) und einer an die Sauerstoffsonde angeschlossenen Signalverarbeitungseinheit, bei der die Möglichkeit vorgesehen ist, die Verarbeitungscharakteristik zwischen wenigstens zwei Umschaltvorgängen der Sauerstoffsonde nach Ablauf einer bestimmten, beispielsweise betriebsparameterabhängig einstellbaren Zeitdauer in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine wie Last, Drehzahl oder auch Temperatur zu beeinflussen, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit vom Ausgangssignal (A) der Sauerstoffsonde (10) nach Ablauf einer Überwachungszeitdauer (t_1) ein Zählerstand (Zähler 19), der das Ausgangssignal der Signalverarbeitungszeit (13) beeinflußt, sprunghaft geändert wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zählrichtung vom Ausgangspotential der Sauerstoffsonde (10) bestimmt wird.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zählerstand mit Hilfe eines Digital/Analog-Wandlers (24) in eine analoge Größe umgeformt wird, die für die sprunghafte Änderung der Ausgangsgröße (E, E') der Signalverarbeitungseinheit (13) verantwortlich ist.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rücksetzvorrichtung (22) vorgesehen ist, die nach Ablauf der Überwachungszeitdauer (t_1) aktiviert wird und den Zählerstand auf den vorherigen Wert zurücksetzt, wenn die Sauerstoffsonde (10) innerhalb eines an die Überwachungszeit anschließenden Zeitraums (t_2) ihre Ausgangsgröße ändert.

...

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zeitdauer (t_2) in Abhängigkeit von der Überwachungszeitdauer (t_1) einstellbar ist.

14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zeitdauer (t_2) in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern der Brennkraftmaschine einstellbar ist.

15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungszeitdauer (t_1) in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern der Brennkraftmaschine einstellbar ist.

16. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerschaltung (18) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, insbesondere im Leerlauf- und/oder im Vollastbetrieb das Luft-Kraftstoff-Verhältnis in Abhängigkeit von den Betriebsparametern der Brennkraftmaschine steuert.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses der Brennkraftmaschine ein bestimmter Zählerstand (Zähler 19) eingestellt wird.

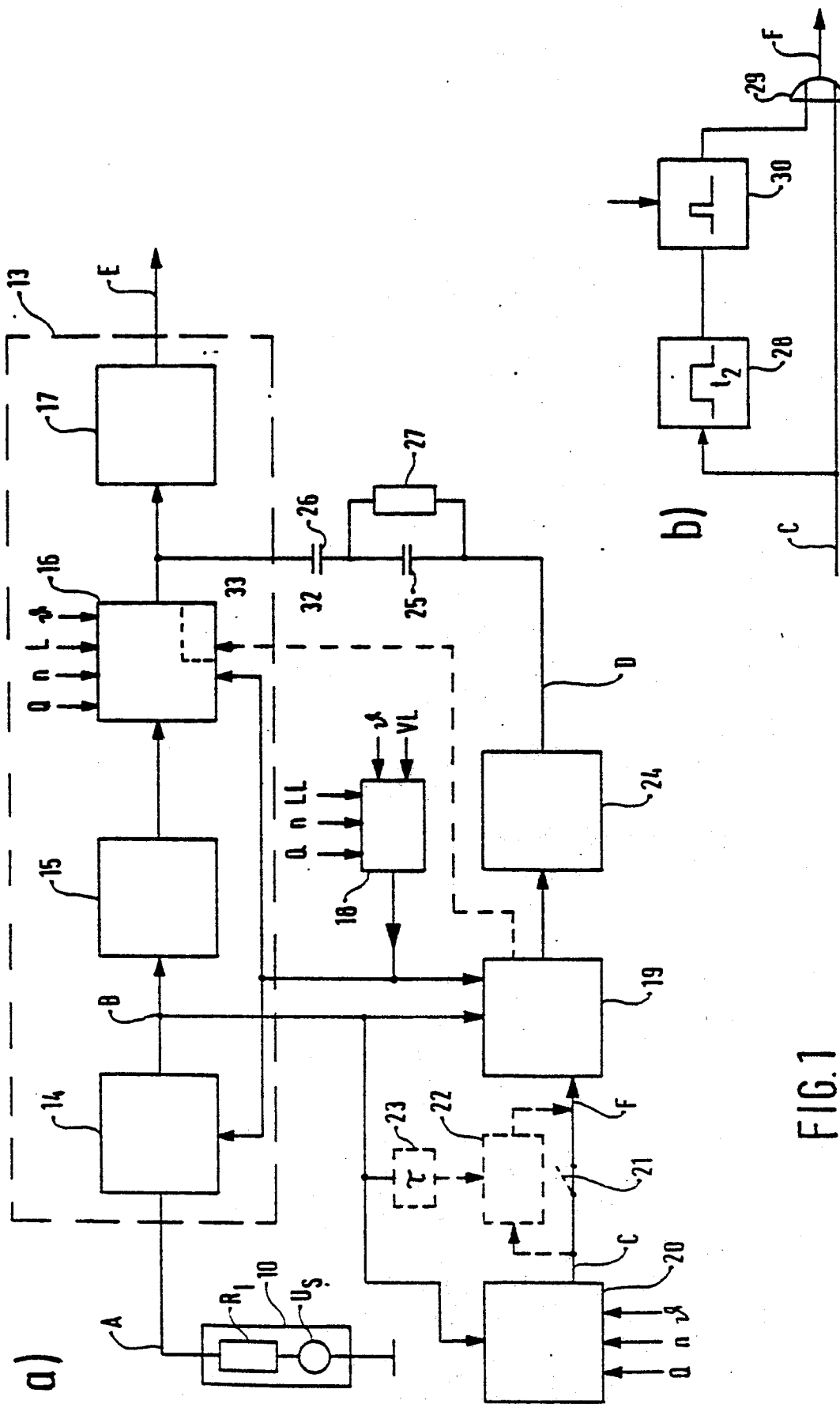


FIG.1

FIG. 2

