

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 507 901 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.1996 Patentblatt 1996/13

(51) Int Cl.⁶: **F02D 41/18**, F02D 41/02,
F02D 33/00

(21) Anmeldenummer: **91917580.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE91/00800

(22) Anmeldetag: **10.10.1991**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 92/08045 (14.05.1992 Gazette 1992/11)

(54) **KRAFTSTOFFZUMESSSYSTEM FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

FUEL METERING METHOD FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PROCEDE DE DOSAGE DE CARBURANT POUR UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB

(30) Priorität: **30.10.1990 DE 4034473**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.1992 Patentblatt 1992/42

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

(72) Erfinder:
• **MAYER, Rudi**
D-7143 Vaihingen/Enz (DE)
• **DENZ, Helmut**
D-7000 Stuttgart 1 (DE)
• **CHROBACZEK, Martin**
D-7000 Stuttgart 70 (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 721 911 **DE-A- 3 737 699**
DE-A- 3 920 520 **GB-A- 2 225 877**

EP 0 507 901 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffzumeß Verfahren für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bekannt ist aus der DE-A-31 20 667 ein System, bei dem sich das Kraftstoffzumeßsignal aus zwei Komponenten zusammensetzt. Diese beiden Komponenten orientieren sich an den getrennten Luftflüssen über die Drosselklappe sowie durch den Bypasskanal zur Drosselklappe. Dabei kann der durch die Drosselklappe bestimmte Anteil sowohl ausgehend vom Positionssignal der Drosselklappe ermittelt werden, als auch mittels eines Luftmengenmessers, der unmittelbar vor der Drosselklappe angeordnet ist.

Die DE 37 21 911 A1 betrifft eine Ansaugvolumenfühleinrichtung für eine Brennkraftmaschine. Diese Brennkraftmaschine weist im Luftansaugrohr eine Drosselklappe sowie einen steuerbaren Bypasskanal zur Drosselklappe auf. Zur genauen Abschätzung der der Brennkraftmaschine zugeführten Luftmenge wird die Drosselklappenstellung ermittelt und der ermittelte Wert dazu verwendet, den wirksamen Querschnitt der Ansaugleitung zu bestimmen. Dabei wird auch der Bypass bei der Ermittlung des wirksamen Querschnitts der Ansaugleitung mit einbezogen. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß der wirksame Querschnitt der Ansaugleitung beim jeweiligen Drosselklappenöffnungsgrad sowie der wirksame Querschnitt des Regelventils der Bypassleitung bestimmt und addiert werden, um den verfügbaren Gesamtquerschnitt zu erhalten.

Es hat sich nun gezeigt, daß dieser Weg nicht immer optimale Ergebnisse zu liefern vermag. Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Alternative anzugeben, mit der der gesamte Luftfluß über Drosselklappe und Bypasskanal möglichst genau zu bestimmen ist.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffzumeß Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 1 hat gegenüber dem bekannten System den Vorteil einer korrekten Bestimmung der erforderlichen Kraftstoffmenge und damit auch der Beibehaltung eines wenig schadstoffbelasteten Abgases auch in Übergangsbereichen.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich in Verbindung mit dem Unteranspruch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im folgenden näher beschrieben und erläutert. Dabei zeigen Figur 1 eine grobe Übersichtsdarstellung eines Kraftstoffzumeßsystems für eine Brennkraftmaschine, und die Figuren 2 bis 4 Blockschaltbilder bezüglich der Bildung von Kraftstoffzumeßsignalen ausgehend von Drosselklap-

penwinkel und Ansteuersignal des Bypass-Stellers.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt in grobschematischer Übersicht die Elemente des Zusammenwirkens beim erfindungsgemäßen Kraftstoffzumeßsystem für eine Brennkraftmaschine. Dabei ist die Brennkraftmaschine selbst mit 10 bezeichnet. Sie besitzt ein Abgasrohr 11 sowie eine Ansaugleitung 12, die in ihrem Inneren eine Drosselklappe 13 und einen diese Drosselklappe 13 umgebenden Bypasskanal 14 aufweist. Im Bypasskanal 14 selbst befindet sich eine Bypassklappe 15, die ihrerseits von einem Bypass-Stellwerk 16 angesteuert wird. Unmittelbar vor der Brennkraftmaschine 10 ist im Ansaugrohr 12 noch ein einzelnes Einspritzventil 18 gezeichnet, das auch gegebenenfalls stellvertretend für mehrere Einspritzventile steht. Ein Fahrpedal trägt die Bezugsziffer 19. Es bestimmt die Position der Drosselklappe 13. Vor der Drosselklappe mit Bypass ist ein Luftmassenmesser 23 dargestellt, der als Hauptlastgeber den angesaugten Luftmassenstrom m_L mißt. Alternativ ist ein nicht eingezeichneter Druckfühler denkbar, der den Saugrohrabsolutdruck als Hauptlastsignal erfaßt. Mit 20 ist ein Steuergerät bezeichnet, das das Luftmassensignal m_L und ein Positionssignal DK entsprechend der jeweiligen Drosselklappenstellung erhält, ferner ein Drehzahlsignal n von einem Drehzahlsensor 21 und weiteren Sensoren, von denen stellvertretend ein Temperatursensor 22 angegeben ist. Ausgangsseitig bedient das Steuergerät das Einspritzventil 18 sowie das Bypass-Stellwerk 16.

Die aus Figur 1 ersichtliche Anordnung ist als solche bekannt und entspricht u. a. dem Stand der Technik nach der obengenannten DE-A 31 20 667. Dabei bildet das Steuergerät 20 Einspritzsignale sowie Steuersignale für das Bypass-Stellwerk 16 ausgehend u. a. von einem Signal entsprechend dem Luftmassensignal m_L , der Position der Drosselklappe 13 sowie der Drehzahl, erfaßt mittels des Drehzahlsensors 21.

Die Erfindung bezieht sich nun auf den Teil des Steuergerätes 20, der unabhängig von dem aus Luftmassensignal und Drehzahl berechneten Hauptgrundeinspritzsignal

$$tL = \frac{m_L}{n \cdot K}$$

ein Zusatz-Grundeinspritzsignal aus DK -Stellung und Bypass-Steller-Ansteuersignal berechnet, das im Stationärbetrieb bei allen Drosselklappenstellungen und Bypass-Stelleröffnungen möglichst genau gleich dem Hauptgrundeinspritzsignal ist.

Dabei werden außerdem die Gesetzmäßigkeiten im Zusammenhang mit der Bildung des Ansteuersignals für das Bypass-Stellwerk 16, insbesondere zur Leerlaufstabilisierung als bekannt vorausgesetzt.

Figur 2 zeigt im Blockschaltbild die Bildung eines Zusatz-Grundeinspritzsignals tLF ausgehend von den Signalen DK als der Drosselklappenposition sowie τ als dem Ansteuersignal für das Stellwerk 16. Grundgedanke

des in Figur 2 dargestellten Teils des Kraftstoffzumeßsystems ist es, daß ausgehend von den Signalen DK und tau ein Gesamtflächensignal Fg für die Luftdurchflußfläche im Ansaugrohr gebildet wird, und dieses Gesamtflächensignal Fg nachfolgend zusammen mit der Drehzahl als Eingangsgrößen eines Kennfeldes zur Ausgabe eines Grundzumeßsignals dient. Dazu gelangt das Drosselklappenpositionssignal DK zu einem ersten Block 25, in dem eine Kennlinie abgelegt ist, die einen Zusammenhang zwischen Drosselklappenwinkel DK und der Fläche DK bildet. Ausgangsseitig des Blocks 25 steht somit ein Flächensignal FDK an. Entsprechend gelangt das Ansteuersignal tau für das Bypass-Stellwerk 16 zu einem Block 26, in dem eine Kennlinie Ftau aufgetragen über tau abgespeichert ist. Beide Ausgangssignale der Blöcke 25 und 26 gelangen zu einem Summationspunkt 27, in dem ein Signal bezüglich der Gesamtfläche Fg entsteht. Im nachfolgenden Kennfeld 28 wird dann abhängig von Drehzahl n und der Gesamtfläche Fg ein Grundeinspritzsignal tLF ausgelesen, wobei der Endbuchstabe F als Kennzeichnung dafür verwendet wurde, daß das Grundeinspritzsignal über die Fläche gebildet wurde.

Wesentlich beim Gegenstand von Figur 2 ist, daß das Drosselklappenpositionssignal sowie das Ansteuersignal tau für das Bypass-Stellwerk 16 in virtuelle Flächensignale umgewandelt wird und die Gesamtfläche als Eingangsgröße für das Kennfeld bezüglich des Grundeinspritzsignals bzw. eines allgemein verwendbaren Lastsignals dient. Da die Flächen jedoch nicht direkt meßbar sind und somit eine Applikation schwierig ist, sind die Verfahren nach Figur 3 bis 5 leichter zu applizierende Alternativen.

Beim Gegenstand von Figur 3 wird nicht - wie bei Figur 2 - auf die Fläche abgehoben, sondern auf einen gesamten, virtuellen Drosselklappenwinkel und davon ausgehend ein Grundeinspritzsignal tLW bestimmt, wobei W für Winkel steht. Der Grundgedanke liegt darin, daß die Öffnungsfläche des Bypass-Stellers die durch tau gegeben ist, umgerechnet wird in einen virtuellen Winkel, um den die DK zusätzlich zu ihrer tatsächlichen Stellung geöffnet werden müßte, um die gleiche zusätzliche Fläche freizugeben, wie der Bypass-Steller. Eingangsgrößen sind wiederum das Signal DK bezüglich des Drosselklappenwinkels sowie das Ansteuersignal für das Bypass-Stellwerk 16. Während nun das Drosselklappensignal DK unmittelbar auf einen Summationspunkt 30 geführt ist, gelangt das Signal tau über einen Block 31 zum Summationspunkt 30. Block 31 symbolisiert die Umrechnung des Ansteuersignals tau mittels einer drosselklappenspezifischen Größe ctau. Ausgangsgröße dieses Blocks 31 ist dann ein virtueller Drosselklappenwinkel DKvtau, der ebenfalls der Summationsstelle 30 zugeführt wird. Ausgangsseitig der Summationsstelle 30 steht dann ein Signal bezüglich des virtuellen Drosselklappengesamtwinkels DKvg zur Verfügung, der anschließend in einem Kennfeld 32 zusammen mit einem Drehzahlsignal das Grundzumeßsignal tLW, ba-

sierend auf einer Winkelbestimmung bestimmt.

Figur 4 zeigt prinzipiell den gleichen Gegenstand wie Figur 3, jedoch ergänzt um eine Steuerbarkeit für das Signal ctau, das auf den Block 31 einwirkt. Der Grund dafür liegt darin, daß in dem einfachsten Verfahren nach Figur 3 die Umrechnung des Bypass-Ansteuersignals tau in virtuelle DK-Änderung nur für eine DK-Stellung richtig ist. Eine bestimmte zusätzliche DK-Fläche erfordert nämlich mit zunehmender DK-Öffnung weniger zusätzlichen virtuellen Verdrehwinkel. Dies wird in Figur 4 über einen Kennlinienblock 38 berücksichtigt, der eingangsseitig mit dem Signal DK beaufschlagt wird. Mit dieser Maßnahme kann der Einfluß des Drosselklappenstellungssignal DK auf das virtuelle Bypass-Signal DKvtau angepaßt werden.

Patentansprüche

1. Kraftstoffzumeßverfahren für eine Brennkraftmaschine mit einer Drosselklappe (13) im Luftansaugrohr, einem steuerbaren Bypass (14,15) zur Drosselklappe und einer Signalverarbeitungseinheit zur Bildung eines Grund-Kraftstoffzumeßsignals bzw. eines allgemein verwendbaren Lastsignals ausgehend von wenigstens den Größen Drosselklappenwinkel, Ansteuersignal des Bypass-stellers sowie der Drehzahl, wobei
 - das Grund-Kraftstoffzumeßsignal über die Bildung eines virtuellen Gesamtsignals (DKvg) und anschließender ergänzender drehzahlabhängiger Kennfeldwertausgabe ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - das virtuelle Gesamtsignal bzgl. des Drosselklappenwinkels (DKvg) durch Addition des Drosselklappenwinkels mit einem auf dem Bypass-Stellersignal (tau) beruhenden virtuellen Bypass-Winkel-Signal (DKvtau) gebildet wird.
2. Kraftstoffzumeßverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das virtuelle Bypass-Winkel-Signal (DKvtau) ausgehend vom Bypass-Stellersignal (tau) und einer Größe ermittelt wird, die vorzugsweise eine Funktion der aktuellen Drosselklappenposition ist (38, GtauDK).

Claims

1. Fuel metering method for an internal combustion engine with a throttle valve (13) in the air intake pipe, a controllable bypass (14, 15) on the throttle valve and a signal processing unit for forming a basic fuel metering signal or a generally usable load signal on the basis of at least the throttle valve angle, drive signal of the bypass actuator and the rotational speed variables,

- the basic fuel metering signal being identified by means of the formation of a virtual total signal (DKvg) and subsequent supplementary rotational speed-dependent characteristic diagram value output, characterized in that 5
- the virtual total signal or the throttle valve angle (DKvg) is formed by adding the throttle valve angle to a virtual bypass angle signal (DKvtau) which is based on the bypass actuator signal (tau). 10

2. Fuel metering method according to Claim 1, characterized in that the virtual bypass angle signal (DKvtau) is identified on the basis of the bypass actuator signal (tau) and a variable which is preferably a function of the present throttle valve position (38, GtauDK). 15

Revendications 20

1. Procédé de dosage de carburant alimentant un moteur à combustion interne, comportant un volet d'étranglement (13) placé dans la tubulure d'admission d'air, une conduite de dérivation (14, 15) commandée par rapport au volet d'étranglement et une unité de traitement de signal pour former un signal de base de dosage de carburant ou un signal de charge utilisable de manière générale, partant d'au moins des grandeurs de l'angle du volet d'étranglement, du signal de commande, de l'actionneur de dérivation et de la vitesse de rotation, le signal de base de dosage de carburant étant obtenu en formant un signal global virtuel (DKvg) et une émission de valeur de champs de caractéristiques, dépendant de la vitesse de rotation, complémentaire, consécutive, caractérisé en ce que le signal d'ensemble virtuel relatif à l'angle de volet d'étranglement (DKvg) est formé par addition de l'angle du volet d'étranglement et d'un signal d'angle de dérivation, virtuel (DKvtau), reposant sur un signal d'actionneur de dérivation (tau). 25 30 35 40
2. Procédé de dosage de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal d'angle de dérivation, virtuel (DKvtau) est déterminé à partir du signal d'actionneur de dérivation (tau) et d'une grandeur qui est de préférence une fonction de la position instantanée du volet d'étranglement (38, GtauDK). 45 50

55

FIG. 1

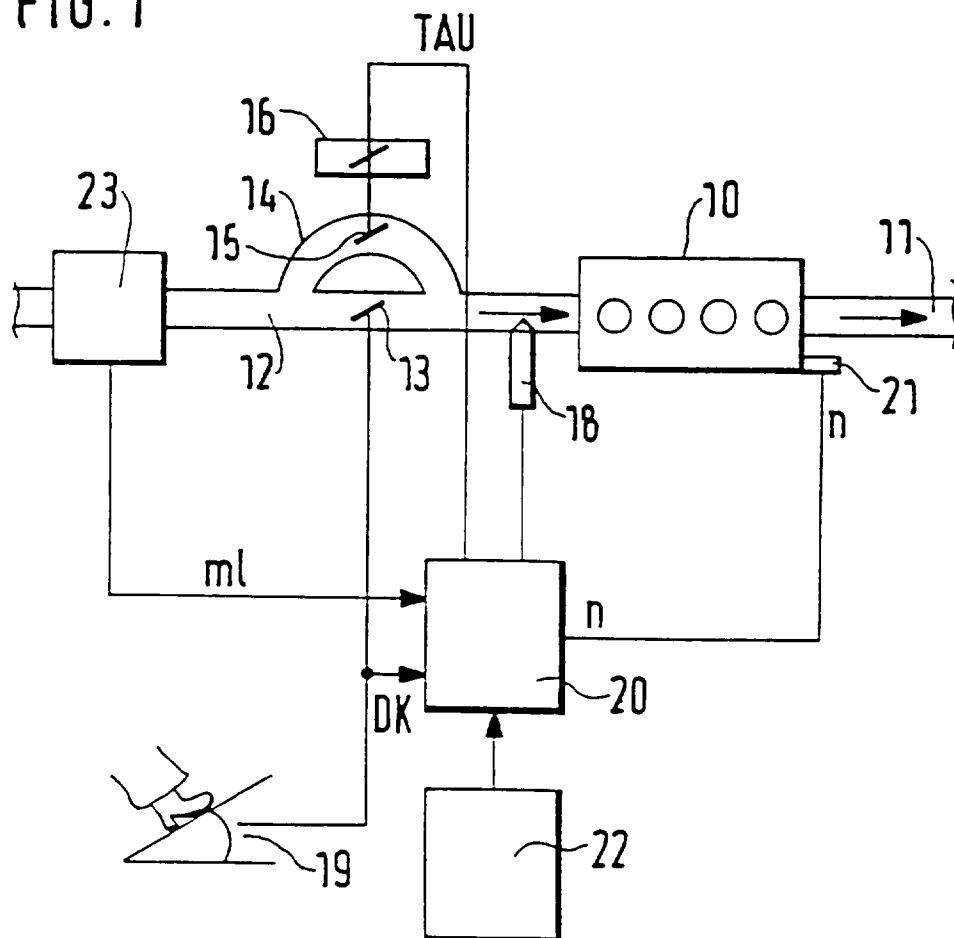


FIG. 2

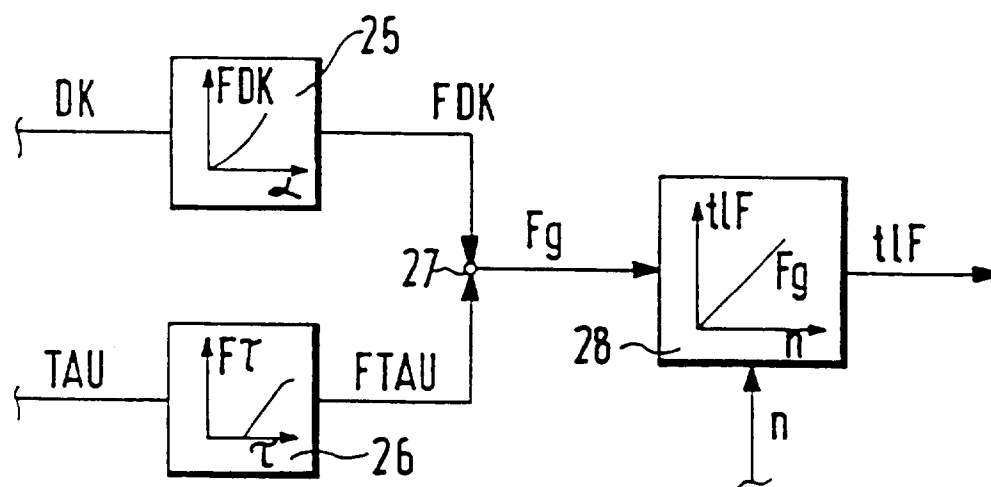


FIG. 3

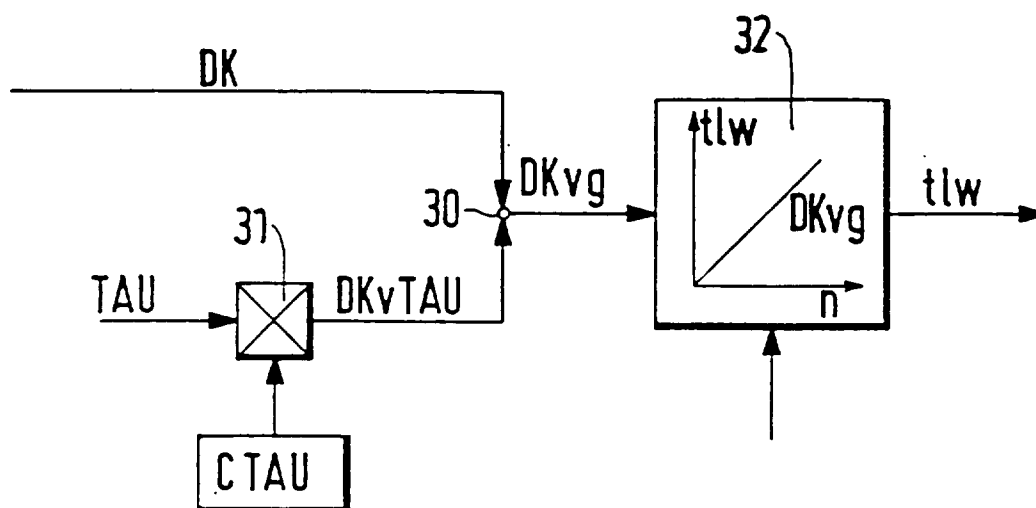


FIG. 4

