PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F02D 41/14, 41/10, 33/02

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 95/31636**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. November 1995 (23.11.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00505

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. April 1995 (12.04.95)

(30) Prioritätsdaten:
P 44 16 611.7 11. Mai 1994 (11.05.94) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: DAMSON, Eckart [DE/DE]; Blumenstrasse 62, D-70839 Gerlingen (DE). KLENK, Martin [DE/DE]; Stresemannstrasse 11, D-71522 Backnang (DE). MILLER, Stefan [DE/DE]; Vogelsangstrasse 21, D-71336 Waibligen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR CONTROLLING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

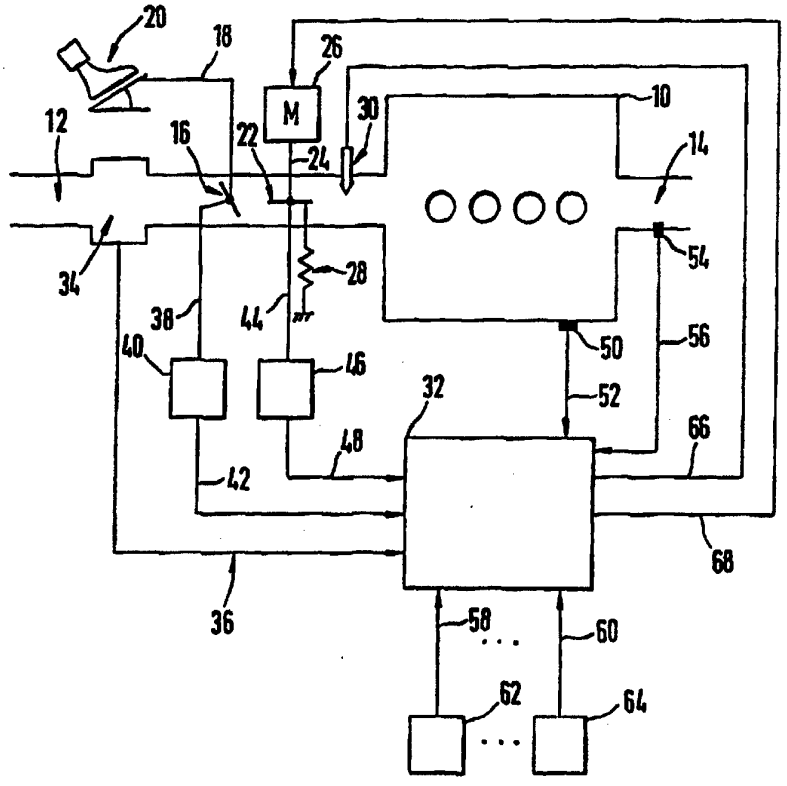
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Abstract

The proposal is for a process and device for controlling an internal combustion engine in which a lean fuel-air mixture is supplied in at least a first operating range. When the driver requires more power, e.g. in non-idling operation or in the neighbourhood of full-load running, a stoichiometric mixture is supplied, in which, during the transition, the change in torque owing to the change in the fuel-air mixture is substantially offset by a corresponding adjustment of the air supply to the internal combustion engine.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, bei welchem in wenigstens einem ersten Betriebsbereich ein mageres Luft-Kraftstoffgemisch vorgegeben wird, bei Leistungswunsch durch den Fahrer, z.B. bei instationären Betriebszuständen oder in der Nähe des Vollastbereichs, eine Umschaltung auf ein stöchiometrisches Gemisch erfolgt, wobei während des Übergangs die durch die Änderung des Luft-/Kraftstoffverhältnisses Drehmomentenänderung durch entsprechende Beeinflussung der Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine im wesentlichen kompensiert wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine ist aus der DE-OS 38 08 696 (US-Patent 5 014 668) bekannt. Dort wird die Brennkraftmaschine im unteren und mittleren Lastbereich mit Luftüberschuß, das heißt mit einem mageren Luft-/Kraftstoffgemisch ($\lambda > 1$), betrieben. Überschreitet das Fahrpedalstellungssignal einen vorgegebenen Stellungsschwellwert im oberen Lastbereich, wird eine Drosselklappe, das heißt die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine, derart verstellt, daß im wesentlichen ein stöchiometrisches Gemisch ($\lambda = 1$) erhalten wird. Durch diese Maßnahmen können im Teillastbereich die Vorteile eines mit mageren Gemisch betriebenen Motors genutzt werden, ohne daß im obe-

ren Lastbereich Leistungseinbußen hingenommen werden müssen. Damit wird insgesamt eine geringere Schadstoffemission und ein geringerer Kraftstoffverbrauch erreicht. Die Verstellung der Drosselklappe, um vom Betrieb mit mageren in einen Betrieb mit stöchiometrischem Gemisch oder umgekehrt zu gelangen, wird allmählich innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne vorgenommen, um Drehmomentensprünge auszuschließen. Durch den allmählichen Übergang können hohe Schadstoffbelastungen im Abgas entstehen, so daß eine allmähliche Verstellung der Drosselklappe in einigen Betriebszuständen ungünstige Folgen haben kann.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen anzugeben, nach denen der Übergang vom mageren in den stöchiometrischen Betrieb und umgekehrt unter Verringerung der Schadstoffemission und unter Vermeidung von Drehmomentensprüngen erfolgt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche erreicht.

Ergänzend ist es Ziel der erfindungsgemäßen Vorgehensweise, anzugeben, unter welchen Bedingungen ein Wechsel der Betriebsart geeignet erscheint, d.h. z.B. in welchen Betriebszustände die eine oder andere Betriebsart zu wählen und aufgrund welcher Signale bzw. Signalverläufe der Übergang erkannt wird.

Ferner wird beim bekannten Stand der Technik die Steuerung der Drosselklappe in allen Betriebsbereichen auf elektrischem Wege vorgenommen, das heißt es wird ein sogenanntes elektronisches Gaspedalsystem eingesetzt. Ein derartiges Steuersystem ist sehr umfangreich, so daß der Aufwand und

die Kosten zur Realisierung der Steuerung der Brennkraftmaschine aufwendig sein kann.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist daher vorgesehen, ein Steuersystem für eine Brennkraftmaschine für einen Magerbetrieb in ersten Betriebszuständen und einem stöchiometrischen Betrieb in zweiten Betriebszuständen vorzusehen, welches weniger aufwendig ist und dennoch einen genügenden Einfluß auf die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine für einen befriedigenden Übergang vom Magerbereich in den stöchiometrischen Bereich aufweist.

Durch den Gegenstand der Patentansprüche wird ein Steuerverfahren bzw. eine Steuervorrichtung bereitgestellt, welche die obengenannten Forderungen erfüllt.

Aus der DE-41 11 078 A1 ist zur Traktionskontrolle neben der vom Fahrer auf mechanischem Wege betätigbaren Hauptdrosselklappe im Ansaugsystem der Brennkraftmaschine eine zweite, elektrisch von ihrer voll geöffneten bis zu ihrer geschlossenen Stellung betätigbare Drosselklappe vorgesehen. Diese ist in der Regel in voll geöffneter Stellung und wird bei Schlupf an den Antriebsrädern des Fahrzeugs zur Reduzierung der Leistung der Brennkraftmaschine in Richtung Schließen betätigt.

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise wird ein Steuersystem für eine Brennkraftmaschine bereitgestellt, welches einen Übergang von einer Betriebsart mit magerer Gemischzusammensetzung in ersten Betriebszuständen zu einer Betriebs-

art mit stöchiometrische Gemischzusammensetzung in zweiten Betriebszuständen ohne Drehmomentensprung und erhöhte Schadstoffemission gewährleistet.

Besonders vorteilhaft ist, daß durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise ein Betrieb der Brennkraftmaschine mit magerer Gemischzusammensetzung in großen Lastbereichen ermöglicht wird, bei erhöhtem Leistungsbedarf, z.B. in der Beschleunigungsphase, beim instationären Betrieb oder im oberen Lastbereich der Brennkraftmaschine, eine komfortable schnelle Umschaltung auf einen stöchiometrische Gemischzusammensetzung erfolgt, während bei verringertem Leistungsbedarf ein entsprechender Übergang in die Betriebsart mit magerem Gemisch erfolgt.

Ferner wird in vorteilhafter Weise eine Möglichkeit zum Eingriff in die Luftzufuhr zur Realisierung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise angegeben, welche ohne großen Aufwand bereitgestellt werden kann und zur Realisierung des Übergangs die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine in ausreichendem Ausmaß beeinflußt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 ein Übersichtsblockschaltbild einer Steuerung für eine Brennkraftmaschine, bei welcher die erfindungsgemäße

Vorgehensweise realisiert ist. Figur 2 zeigt ein Übersichtsblockschaltbild der Steuereinheit zur Realisierung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise, während in Figur 3 typische Zeitverläufe geeigneter Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine bzw. des Kraftfahrzeugs dargestellt sind. Figur 4 schließlich zeigt ein Flußdiagramm als Beispiel einer Realisierung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise als Rechnerprogramm.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Figur 1 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Steuervorrichtung für eine Brennkraftmaschine dargestellt, bei welcher die erfindungsgemäße Vorgehensweise realisiert ist. Die Brennkraftmaschine 10 verfügt dabei über ein Luftansaugsystem 12 und ein Abgassystem 14. Im Luftansaugsystem 12 ist eine erste Drosselklappe 16 angeordnet, welche über eine mechanische Verbindung 18 mit einem vom Fahrer betätigbaren Bedienelement 20, einem Fahrpedal, in Verbindung steht. Das Fahrpedal 20 bzw. die Drosselklappe selbst ist dabei in bekannter Weise mittels einer Feder gegen seine Ruheposition vorgespannt. Ferner ist im Ansaugsystem eine zweite Drosselklappe 22 angebracht, welche über eine mechanische Verbindung 24 mit einem elektrischen Motor 26 verbunden ist. Über eine Feder 28 ist die Drosselklappe 22 in ihre voll geöffnete Stellung vorgespannt. Ferner sind ein oder mehrere Einspritzventile 30 für die Kraftstoffzumessung vorgesehen. Eine Steuereinheit 32 empfängt von einem die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine bestimmenden Sensor 34 (Luftmengen-, -massen-, Druck- oder Drosselklappenstellungssensor) über eine Leitung 36 ein Maß für die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine. Die Drosselklappe 16 ist über eine mechanische Verbindung 38 mit einem Stellungssensor 40 zur

Erfassung der Stellung der Drosselklappe 16 verbunden, dessen Ausgangsleitung 42 auf die Steuereinheit 32 führt. Auch die Drosselklappe 22 ist über eine mechanische Verbindung 44 mit einem Drosselklappenstellungssensor 46 verbunden, dessen Ausgangsleitung 48 auf die Steuereinheit 32 führt. Die Stellungssenoren sind dabei im bevorzugten Ausführungsbeispiel Potentiometer. Ferner verfügt die Brennkraftmaschine über einen Drehzahlsensor 50, der über eine Leitung 52 mit der Steuereinheit 32 verbunden ist. Im Abgassystem 14 der Brennkraftmaschine ist wenigstens ein Abgassensor 54 vorgesehen, welcher über eine Leitung 56 mit der Steuereinheit 32 verbunden ist. Ferner weist die Steuereinheit 32 weitere Eingangsleitungen 58 bis 60 auf, welche sie mit Meßeinrichtungen 62 bis 64 für weitere Betriebsgrößen von Brennkraftmaschine und/oder Fahrzeug verbindet. Als Ausgangsleitung weist die Steuereinheit 32 die Leitung 66 auf, welche sie mit dem wenigstens einen Einspritzventil 30 zur Steuerung der Kraftstoffzumessung verbindet. Ferner ist eine Ausgangsleitung 68 vorgesehen, welche auf den elektrischen Motor 26 zur Betätigung der Drosselklappe 22 führt. Neben der Beeinflussung der Kraftstoffzumessung und der Drosselklappe 22 ist eine aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellte Beeinflussung des Zündwinkels sowie ggf. eine Regelung der Leerlaufstellung der Drosselklappe 16 vorgesehen.

Neben der oben dargestellten elektrisch betätigbaren Zusatzklappe zur mechanisch betätigbaren Hauptdrosselklappe ist in einem anderen vorteilhaften, aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestelltes Ausführungsbeispiel ein sogenanntes elektronisches Gaspedalsystem vorgesehen, bei welchen eine einzige Drosselklappe elektrisch abhängig von der Stellung des Fahrpedals eingestellt wird. Dabei die Drosselklappe 16 über eine mechanische Verbindung mit einem elektrischen Stellmotor verbunden, welcher über eine Ansteuerleitung von

der Steuereinheit 32 betätigt wird. Über den Stellungsgeber 40 und die Leitung 42 wird der Steuereinheit 32 ein Signal für die Stellung der Drosselklappe zugeführt. Die Elemente 68, 26, 24, 22, 28, 44, 46, 48 aus Figur 1 entfallen.

Neben der Zusatzdrosselklappe oder der elektrischen Hauptdrosselklappe sind in anderen vorteilhaften Ausführungen Einzeldrosselklappen vorgesehen, welche die Luftzufuhr zu einzelnen Zylindern beeinflussen oder es können Drosselklappen zur sogenannten Kanalabschaltung vorgesehen sein, welche die Luftzufuhr zu einer vorgegebenen Anzahl von Zylindern beeinflussen. Neben der elektrischen Betätigung der Drosselklappe hat es sich in anderen Ausführungsbeispielen als vorteilhaft erwiesen, die Drosselklappe auf hydraulischem oder pneumatischem Wege zu betätigen.

Die Steuereinheit 32 bildet in Abhängigkeit der über die Leitung 52 zugeführten Motordrehzahl und der über die Leitung 36 zugeführten Luftmasse aus einem Kennfeld in bekannter Weise ein Lastsignal, welches, zumindest durch eine Abgasregelung korrigiert, den Einspritzimpuls für das Einspritzventil 30 darstellt. Der Einspritzimpuls wird über die Leitung 66 ausgegeben. Bei der Abgasregelung handelt es sich dabei um eine λ-Regelung, wobei eine Abgassonde 54 Verwendung findet, welche nicht nur im stöchiometrischen Bereich sondern auch im mageren Bereich bis zu $\lambda = 1,6$ ein auswertbares Signal abgibt. Vorzugsweise zeigt die Abgassonde 54 im wesentlichen lineares Verhalten. Das Kraftstoffzumeßsystem ist dabei derart eingestellt, daß die Brennkraftmaschine zumindest im stationären Betrieb im unteren und mittleren Teillastbereich mit Luftüberschuß betrieben wird, bei dem λ vorzugsweise einen Wert im Bereich von 1,5 aufweist. Im instationären Betrieb, wenn der Fahrer beschleunigt bzw. im

oberen Teillast- oder Vollastbereich, wenn die Leistungsanforderung an die Brennkraftmaschine hoch ist, wird vom Magerbetrieb auf einen Betrieb mit stöchiometrischem Gemisch ($\lambda = 1$) umgeschaltet. Der Wechsel der Betriebsart erfolgt gemäß der erfindungsgemäßen Vorgehensweise dadurch, daß die Kraftstoffeinspritzmenge konstant gehalten wird, die Abgasregelung vom Sollwert λm im Magerbereich auf den Sollwert $\lambda 1$ oder umgekehrt umgeschaltet wird und die daraus resultierende Drehmomentenänderung durch eine sprungförmige Beeinflussung der Luftzufuhr, durch eine sprungförmige Verstellung der Drosselklappe 16 oder 22 je nach Ausführung kompensiert wird.

In Figur 2 ist eine Realisierung der Steuereinheit 32 zur Durchführung der beschriebenen Vorgehensweise dargestellt. Dabei sind die anhand von Figur 1 beschriebenen Bezugszeichen verwendet. Die Steuereinhzeit 32 umfaßt eine erste Berechnungseinheit bzw. ein erstes Kennfeld 200, welchem die Leitungen 52 und 36 zugeführt sind. Die Ausgangsleitung 202 der Einheit 200 führt auf eine Korrekturstufe 204, deren Ausgangsleitung die Leitung 66 darstellt. Die Korrekturstufe 204 ist über eine Leitung 206 mit einem Lambdaregler (λ-Regler) 208 verbunden, dem ein Istsignal über die Leitung 56, und ein Sollsignal über die Leitung 210 zugeführt ist. Die Leitung 210 geht von einem Schaltelement 212 aus, dem der Sollwert $\lambda 1$ über die Leitung 214 und ein Sollwert $\lambda > 1$ auf der Leitung 216 zugeführt wird. Das Schaltelement 212 wird über eine Leitung 218 geschaltet, welche Ausgangsleitung einer Berechnungseinheit oder eines Kennfeldes 220 ist. Diesem werden im bevorzugten Ausführungsbeispiel die Leitung 42 (Fahrerwunsch) sowie die Leitungen 52, 36 sowie 58 bis 60 zugeführt. Die Ausgangsleitung 218 führt ferner auf eine weitere Berechungseinheit bzw. ein weiteres Kennfeld 222, dem die Leitungen 42 und 52. Die Ausgangsleitung 224 der

Einheit 222 führt auf eine Berechnungseinheit bzw. ein Kennfeld 226 oder alternativ auf eine Korrekturstufe 228. Dem Kennfeld 226 werden die Leitungen 42 und 52 zugeführt.Die Ausgangsleitung 230 des Kennfeldes 226 führt auf einen Stellungsregler 232, dem ferner die Leitung 48, bei Verwendung eines elektronischen Gaspedalsystems die Leitung 42, zugeführt ist. Die Ausgangsleitung 234 des Stellungsreglers 232 führt gegebenenfalls über die Korrekturstufe 228 zur Ausgangsleitung 68.

Im Kennfeld 200 bildet die Steuereinheit 32 abhängig von der Motordrehzahl (Leitung 52) und dem über die Leitung 36 zugeführten Signal für die Luftmasse, Luftmenge, Saugrohrdruck oder die Drosselklappenstellung ein Grundlastsignal TL, welches über die Leitung 202 an die Korrekturstufe 204 abgegeben wird. Die Korrekturstufe 204 dient zur Korrektur des Lastsignals bzw. des Grundeinspritzsignals TL abhängig vom Ausgangssignal des λ-Reglers 208. Dieser vergleicht das Istwertsignal der Abgassonde 54, die im bevorzugten Ausführungsbeispiel eine im wesentlichen lineare Kennlinie, in anderen Ausführungen einen über den gewünschten Bereich auswertbaren Zusammenhang zwischen der Abgaszusammensetzung und ihrem Ausgangssignal aufweist, mit dem voreingestellten Sollwert. Der Regler 208 gibt gemäß einer vorgegebenen Regelstrategie (z.B. Proportional-Integral) und zusammen mit einer beispielsweise vom Sollwert abhängigen Vorsteuerung ein Ausgangssignal auf der Leitung 206 ab, welches das Grundeinspritzsignal TL im Sinne einer Annäherung des Istwerts an den Sollwert korrigiert. Das korrigierte Signal bildet das Einspritzsignal ti und wird über die Leitung 66 an das oder die Einspritzventile abgegeben.

Zumindest im stationären oder quasistationären Betrieb im unteren und mittlere Teillastbereich wird dem λ-Regler 208 über die Leitung 216 und 210 durch entsprechende Stellung des Schaltelements 212 ein Sollwert zugeführt, welcher einem mageren Luft-Kraftstoffgemisch entspricht. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel ist dieser Sollwert 1,5. Bei instationären Betriebszuständen wie z.B. Beschleunigungen oder Verzögerungen, bei bedeutenden Leistungsanforderungen z.B. im oder in der Nähe des Vollastbereichs, wird zur Verbesserung des Fahrverhaltens der Sollwert des λ-Reglers auf 1 durch Umschalten des Schaltlements 212 gesetzt. Dadurch ergibt sich ein stöchiometrisches Verhältnis zwischen Luft- und Kraftstoffmasse. Die Umschaltung wird durch die Berechnungseinheit 220 ausgelöst, welche die Fahrpedalstellung und gegebenenfalls ergänzend die Drosselklappenstellung, das Lastsignal, die Getriebeposition und/oder die Motordrehzahl auswertet, um einen Leistungswunsch des Fahrers zu erkennen und daraus die Notwendigkeit für ein Umschalten des λ-Reglers ableitet. Dies erfolgt im einfachsten Fall durch Vorgabe eines Schwellwertes für die Fahrpedalstellung in der Nähe des Vollastbereichs (z.B. bei 70° Fahrpedalstellung). Bei Überschreiten dieses Schwellwertes wird auf stöchiometrischen Betrieb umgeschaltet. Ebenso vorteilhaft ist die Berücksichtigung von Getriebeposition und Motordrehzahl oder des Lastsignals in Verbindung mit der Fahrpedal- oder Drosselklappenstellung dergestalt, daß eine Anforderung für ein hohes Motordrehmoment erkannt wird. Ferner kann die Berechnungseinheit 220 zur Erfassung instationärer Vorgänge die zeitliche Ableitung der Fahrpedalposition ermitteln und auswerten. Überschreitet die zeitliche Ableitung einen vorgegebenen Grenzwert, das heißt wird das Fahrpedal in Richtung Beschleunigung sehr schnell betätigt, so ist dies ein Zeichen zur Umschaltung auf stöchiometrischen Betrieb.

Die Umschaltung vom stöchiometrischen Betrieb in den Magerbetrieb erfolgt bei umgekehrten Vorzeichen. Sinkt die Fahrpedalstellung beispielsweise unterhalb des vorgegebenen Schwellwertes, so wird auf Magerbetrieb zurückgeschaltet, ebenso wenn anhand der obengenannten Parameter erkannt wurde, daß der Brennkraftmaschine nur ein geringes Drehmoment abverlangt wird, oder wenn die zeitliche Ableitung der Fahrpedalstellung nach einer gewissen Zeit nach Überschreiten des Schwellwertes diesen unterschreitet.

Erkennt die Berechnungseinheit 220 einen Leistungswunsch des Fahrers, so wird das Schaltelement 212 betätigt. Der Sollwert der λ-Regelung wird demnach sprungförmig verändert, während die Einspritzmenge zunächst unbeeinflußt ist. Bei herkömmlichen Systemen würde eine solche Änderung des λ-Sollwertes durch entsprechende Korrektur der Einspritzzeit zu einer Drehmomentenänderung des Motors führen, die nicht erwünscht ist. Daher wird das Umschaltsignal auf der Leitung 218 sowohl dem Schaltelement 212 als auch dem Kennfeld 222 zugeführt. Durch das Umschaltsignal wird das Kennfeld 222 aktiviert und ermittelt auf der Basis der momantan vorliegenden Fahrpedalstellung und der Motordrehzahl entsprechend der Richtung der Umschaltung eine Drosselklappenstellung. Diese wird über die Leitungen 224 und 230 an den Stellungsregler abgegeben, welcher aufgrund des Drosselklappenstellungswert eine Verstellung der Zusatzklappe vornimmt. Im Stellungsregler 232 wird der Sollwert mit dem Istwert der Drosselklappenstellung verglichen und ein Ausgangssignal erzeugt, welches die Stellung der Zusatzdrosselklappe im Sinne einer Einregelung des Sollwerts betätigt. Bei einer Umschaltung vom Magerbetrieb in den stöchiometrischen Betrieb bedeutet dies eine Verstellung der Drosselklappe von ihrer vollständig geöffneten Stellung auf einen bestimmten Drosselklappenwinkel, während im umgekehrten Fall die Drossel-

klappe in ihre vollständig geöffnete Stellung verstellt wird.

Das Ausmaß der Verstellung der Drosselklappe ist dabei derart bestimmt, daß durch die Drosselklappenverstellung eine Drehmomentenänderung der Brennkraftmaschine erfolgt, die im wesentlichen die durch die Umschaltung des λ-Regler verursachte Drehmomentenänderung kompensiert. Dies wird durch das Kennfeld 222 erreicht, in dem entsprechende, experimentell bestimmte Werte für das Ausmaß der Verstellung der Drosselklappe für jeden Betriebspunkt (bestimmt durch Fahrpedalstellung und Motordrehzahl) abgelegt sind. Dazu wird experimentell für jeden Betriebspunkt bzw. für einzelne Stützstellen die durch eine bestimmte Verstellung der Drosselklappe erzeugte Änderung des Drehmoments ermittelt. Wird bei der λ-Regelung lediglich eine Umschaltung zwischen zwei fest vorgegebenen Sollwerten für die beiden Betriebsarten eingesetzt genügt die Ermittlung der notwendigen Drosselklappenverstellung zur Kompensation der Drehmomentenänderung infolge der Umschaltung für jeden Betriebspunkt. Bei veränderlichen Sollwerten ist die Ermittlung für jeden möglichen Sollwertsprung bzw. für einzelne Stützstellen von Sollwertsprüngen durchzuführen. Die Ergebnis werden dann in das Kennfeld 222 eingetragen, in dem die Beträge für die Drosselklappenverstellung über Fahrpedalstellung und Motordrehzahl, gegebenenfalls ergänzend über der λ-Änderung aufgetragen sind.

Um eine Drehmomentenkompensation beim Umschalten vom stöchiometrischen in den mageren Betrieb vorzunehmen, wird die Zusatzdrosselklappe im stöchiometrischen Betrieb abhängig von Fahrpedalstellung und Motordrehzahl sowie gegebenenfalls abhängig von dem im Magerbetrieb einzustellenden λ-Wert durch das Kennfeld 222 derart verstellt, daß die

Drehmomentenänderung einer zu jedem beliebigen Zeitpunkt auftretende Umschaltung durch Verstellen der Drosselklappe in eine weiter geöffnete Stellung kompensiert wird.

Wird ein elektronisches Gaspedalsystem verwendet, ist ein Kennfeld 226 vorgesehen, welches im magerem Betrieb auf der Basis der Fahrpedalstellung und gegebenenfalls der Motordrehzahl eine Drosselklappensollstellung ermittelt. Der Stellungsregler 232 regelt dann über den gesamten Betriebsbereich die Drosselklappenstellung derart ein, daß die Istdrosselklappenstellung dem Sollwert entspricht. Bei einem derartigen Ausführungsbeispiel wird im stöchiometrischen Betrieb auf das Kennfeld 222 zur Steuerung der Drosselklappe umgeschaltet, welches gegenüber dem Kennfeld 226 derart festegelegt ist, daß die Differenzen in den ausgelesenen Drosselklappenstellungen gerade die durch die λ-Umschaltung erzeugte Drehmomentenänderung kompensiert.

In einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel wird das Kennfeld 226 nicht durch Kennfeld 222 gesteuert, sondern die Kennfeldwerte des Kennfelds 226 werden durch die aus dem Kennfeld 222 ausgelesenen Werte additiv, multiplikativ oder auf eine andere Weise korrigiert.

Ferner wird in einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ausgehend vom Kennfeld 222 die Drosselklappe über die Korrekturstufe 228 direkt unabhängig vom Stellungsregler im Rahmen einer offenen Steuerung eingestellt. Dabei bilden die aus dem Kennfeld 222 ausgelesenen Werte entweder Korrekturwerte für das Reglersausgangssignal oder ersetzen dieses.

Das vorstehende Ausführungsbeispiel schaltet zwischen zwei festen Sollwerten für λ um. In anderen Ausführungsbeispielen kann es vorteilhaft sein, im Magerbereich den Sollwert aus Schadstoffemissionsgründen zu ändern. In diesem Fall geht in das Kennfeld 222 ebenfalls der aktuelle λ-Sollwert vor und nach der Umschaltung ein, so daß dort aufgrund von Fahrpedalstellung und Motordrehzahl ein Maß für die Drosselklappenstellungsänderung und damit ein Maß für die Drehmomentenkompensation gewonnen werden kann.

In Figur 3 sind typische Signalverläufe für eine beispielhafte Betriebssituation aufgezeichnet. Dabei ist waagrecht jeweils die Zeit, in Figur 3a senkrecht der λ-Wert, in Figur 3b die Fahrpedalstellung α, in Figur 3c die Luftzufuhr QL, und in Figur 3d das Drehmoment M der Brennkraftmaschine.

Bis zum Zeitpunkt t1 fahre die Brennkraftmaschine im Magerbereich. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrpedalschwelle α0 wird von der Magereinstellung auf die stöchiometrische umgeschaltet. Dies führt gemäß Figur 3a zu einer Änderung des λ-Wertes und gemäß Figur 3c zu einer sprungförmigen Reduzierung der Luftzufuhr QL. Die Drehmomentenbeiträge der λ-Änderung und der Änderung der Luftzufuhr sind so gewählt, daß sie sich im wesentlichen kompensieren. Daher ist in Figur 3d zum Zeitpunkt t1 keine Drehmomentenänderung zu erkennen. Zum Zeitpunkt t2 sinkt die Fahrpedalstellung unter den Schwellwert. Dies führt zu einer Umschaltung von der stöchiometrischen in die Magereinstellung, was zu einer sprungförmigen Änderung des λ-Sollwertes zum Zeitpunkt t2 und zu einer sprungförmigen Erhöhung der Luftzufuhr QL zum Zeitpunkt t2 gemäß Figur 3a und 3c führt. Auch hier kompensieren sich die Momentenbeiträge der beiden Veränderungen, so daß beim Momentenverlauf gemäß Figur 3d keine oder nur

ganz geringe Drehmomentenänderungen zu erkennen sind. Die Einspritzzeit ti bleibt während den Übergängen unverändert, da infolge der Zeitkonstante der λ-Regelung die Anpassung der Abgaszusammensetzung an die Veränderung des Sollwertes durch Veränderung der Luftzufuhr, das heißt durch den Sprung der Drosselklappe, vorgenommen wird. Die λ-Regelung regelt so beim Wechseln des Sollwertes lediglich kleine Änderungen aus.

In Figur 4 ist ein Flußdiagramm als eine Realisierung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise als Rechenprogramm skizziert. Nach Start des Programmteils werden im ersten Schritt 300 die relevanten Betriebsgrößen Fahrpedalstellung α, Motordrehzahl N, Luftzufuhr QL, Getriebeübersetzung Ü, Lambdawert λ sowie Drosselklappenstellung DK eingelesen und im darauffolgenden Schritt 302 die Grundeinspritzzeit ti durch Quotientenbildung aus Luftzufuhr und Motordrehzahl bestimmt. Darauf folgt der Abfrageschritt 304. In diesem Abfrageschritt wird ermittelt, ob ein Leistungswunsch des Fahrers vorliegt. Dies geschieht beispielsweise durch Vergleich der Fahrpedalstellung mit einem vorgegebenen Schwellwert, durch Auswertung der zeitlichen Ableitung der Fahrpedalstellung, durch kombinierte Auswertung von Fahrpedalstellung, Motordrehzahl, Motorlast und/oder Getriebeübersetzung, um einen erhöhte Drehmomentenanforderung an den Motor festzustellen. Wurde ein Leistungswunsch erkannt, so wird im folgenden Abfrageschritt 306 überprüft, ob dieser Leistungswunsch erstmalig auftrat. Wurde der Leistungswunsch erstmalig erkannt, so wird im Schritt 308 der λ-Sollwert auf 1 gesetzt und im darauffolgenden Schritt 310 der Solleinstellwert der Drosselklappe gemäß einem ersten Kennfeld aus Fahrapedalstellung und Motordrehzahl ermittelt. Dieses Kennfeld ist derart gewählt, daß beim Übergang von einem λ-Wert > 1 zum λ-Wert 1 auftretende Drehmomentensprung genau durch

die entsprechende Verstellung der Drosselklappe und Reduzierung der Luftzufuhr kompensiert wird. Wurde der Drosselklappensollwert nach Schritt 310 ermittelt, so wird im Schritt 312 das Drosselklappenansteuersignal durch den Stellungsregler auf der Basis der Differenz zwischen Soll- und Istwert ermittelt. Im darauffolgenden Schritt 314 wird die Einspritzzeit ti auf der Basis der Grundeinspritzzeit tl und des Ausgangs des λ-Reglers ermittelt.

Wurde im Schritt 306 erkannt, daß der Leistungswunsch bereits in einem vorhergehenden Programmdurchlauf erkannt wurde, wird im Schritt 316 der Drosselklappensollwert auf der Basis von Fahrpedalstellung und Motordrehzahl gemäß dem ersten Kennfeld bestimmt und mit Schritt 312 und 314 fortgefahren.

Wird kein Leistungswunsch erkannt, so wird im Schritt 318 überprüft, ob dies erstmalig der Fall war. Ist dies der Fall, wird im Schritt 320 der λ-Sollwert auf ein Wert > 1 gesetzt und im darauffolgenden Schritt 322 der Drosselklappensollwert gemäß einem zweiten Kennfeld auf der Basis von Fahrpedalstellung und Motordrehzahl bestimmt. Auch hier wird die durch die Sollwertänderung des λ-Reglers zu erwartende Drehmomentenänderung durch entsprechende Ausgestaltung des zweiten Kennfeldes im Schritt 322 kompensiert. Nach Schritt 322 folgt Schritt 324 und die Berechnung des Drosselklappenansteuersignals durch den Stellungsregler. Wurde im Schritt 318 erkannt, daß "kein Leistungswunsch" wenigstens im vorigen Programmdurchlauf erkannt wurde, wird direkt mit Schritt 322 fortgefahren. Der Programmteil wird nach Schritt 314 beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Figur 3 und 4 wurde anhand eines sogenannten E-Gasystems dargestellt. Wird eine Zusatzklappe gemäß Figur 1 verwendet, so fällt im rechten Zweig des Flußdiagramms nach Figur 4 das zweite Kennfeld weg. Anstelle dieses Kennfeld wird die Ansteuerung für die Zusatzklappe abgeschaltet, wodurch diese unter der Wirkung der Rückstellfeder in die vollgeöffnete Stellung verstellt wird. Eine entsprechende Vorgehensweise wird bei Einzeldrosselklappen oder bei Drosselklappen zur Kanalabschaltung durchgeführt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine,

- wobei über ein elektrisch betätigbares Stellelement die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine beeinflußt wird,

- wobei die Kraftstoffzumessung zur Brennkraftmaschine gemäß den herrschenden Betriebszuständen gesteuert wird, derart, daß in wenigstens einem ersten Betriebsbereich ein mageres Luft-/Kraftstoff-Verhältnis, in wenigstens einem zweiten Betriebsbereich ein im wesentlichen stöchiometrisches Verhältnis sich ergibt, wobei zwischen den Betriebsbereichen abhängig vom Fahrerwunsch umgeschaltet wird und diese Umschaltung wenigstens durch Beeinflussung des Stellelements zur Steuerung der Luftzufuhr erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das Stellelement bei der Umschaltung sprungförmig, insbesondere durch einen einzigen Sprung derart verstellt wird,

daß das von der Brennkraftmaschine abgegebene Drehmoment vor und nach der Umschaltung im wesentlichen gleich ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Umschaltung der Sollwert einer das Luft-/Kraftstoff-Verhältnis beeinflussenden Regelung (λ-Regelung) von einem eine magere Gemischzusammensetzung ergebenden Wert auf einen eine stöchiometrische Zusammensetzung ergebenden Wert erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung abhängig von der Fahrpedalstellung, von der zeitlichen Ableitung der Fahrpedalstellung und/oder aufgrund einer auf der Basis von Fahrpedalstellung, Drehzahl und Getriebeübersetzung ermittelten Drehmomentenanforderung erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement eine Zusatzklappe im Hauptkanal des Luftansaugsystems ist oder einzelnen oder Gruppen von Zylinder zugeordnet ist und im Magerbetrieb in voll geöffneter Stellung steht, bei stöchiometrischem Betrieb in Richtung Schließen eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement in allen Betriebsbereichen abhängig vom Fahrerwunsch elektrisch eingestellt wird, im stöchiometrischen Betrieb gemäß einem ersten, im Magerbetrieb gemäß einem zweiten Kennfeld wenigstens abhängig von der Fahrpedalstellung eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement im Rahmen einer Lageregelung eingestellt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur λ-Regelung eine Abgassonde mit linearer Kennlinie verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sprungförmige Verstellung des Sollwertes der λ-Regelung und des Stellelements zur Einstellung der Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine gleichzeitig erfolgen.

9. Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine,

- mit wenigstens einem elektrisch betätigbaren Stellelement zur Beeinflussung der Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine,
- mit Mitteln zur Steuerung der Kraftstoffzumessung zur Brennkraftmaschine gemäß den herrschenden Betriebszuständen,
- wobei in wenigstens einem ersten Betriebsbereich ein mageres Luft-/Kraftstoffverhältnis, in wenigstens einem zweiten Betriebsbereich ein im wesentlichen stöchiometrisches Verhältnis eingestellt wird,
- wobei ferner Mittel vorgesehen sind, die zwischen den Betriebsbereichen abhängig vom Fahrerwunsch umschalten,
- diese Umschaltung wenigstens durch Beeinflussung des Stellelements zur Steuerung der Luftzufuhr erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Umschaltmittel das Stellelement sprungförmig, insbesondere durch einen einzigen Sprung, derart verstellen, daß das von der Brennkraftmaschine abgegebene Drehmoment vor und nach der Umschaltung im wesentlichen gleichbleibt.

10. Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine,

- mit wenigstens einem elektrisch betätigbaren und wenigstens einem mechanischen vom Fahrer betätigbaren Stellelement zur Beeinflussung der Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine,

- mit Mitteln zur Steuerung der Kraftstoffzumessung zur Brennkraftmaschine gemäß den herrschenden Betriebszuständen,

- wobei in wenigstens einem ersten Betriebsbereich ein mageres Luft-/Kraftstoffverhältnis,

- in wenigstens einem zweiten Betriebsbereich ein im wesentlichen stöchiometrisches Verhältnis eingestellt wird,

- wobei ferner Mittel vorgesehen sind, die zwischen den Betriebsbereichen abhängig vom Fahrerwunsch umschalten,

- diese Umschaltung wenigstens durch Beeinflussung der Luftzufuhr über die Verstellung des elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Stellelements erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das betätigbare Stellelement in Reihe zum mechanisch betätigbaren Stellelement im Ansaugsystem der Brennkraftmaschine angeordnet ist.

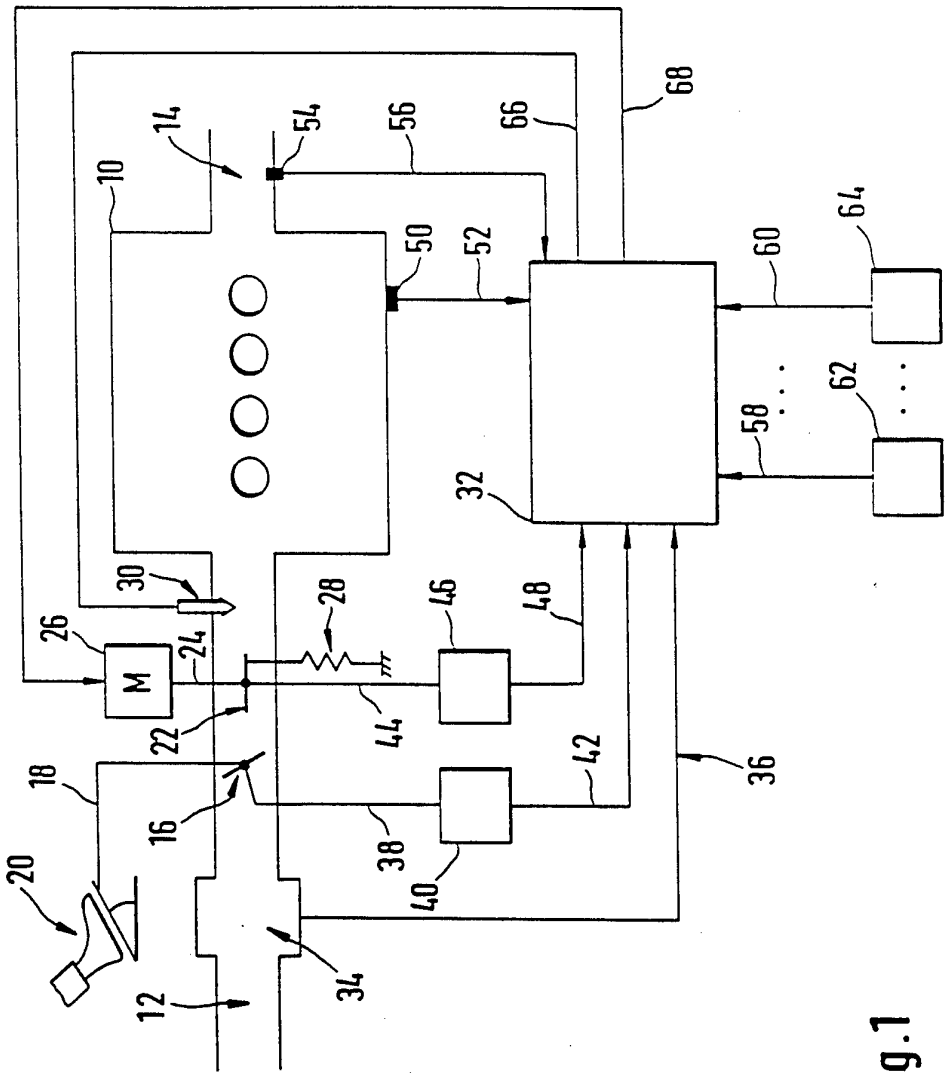

68
14
54
56
66
10
50
52
60
64
62
58
32
30
28
46
48
26
M
24
22
44
42
36
18
16
38
20
40
34
12

Fig.1

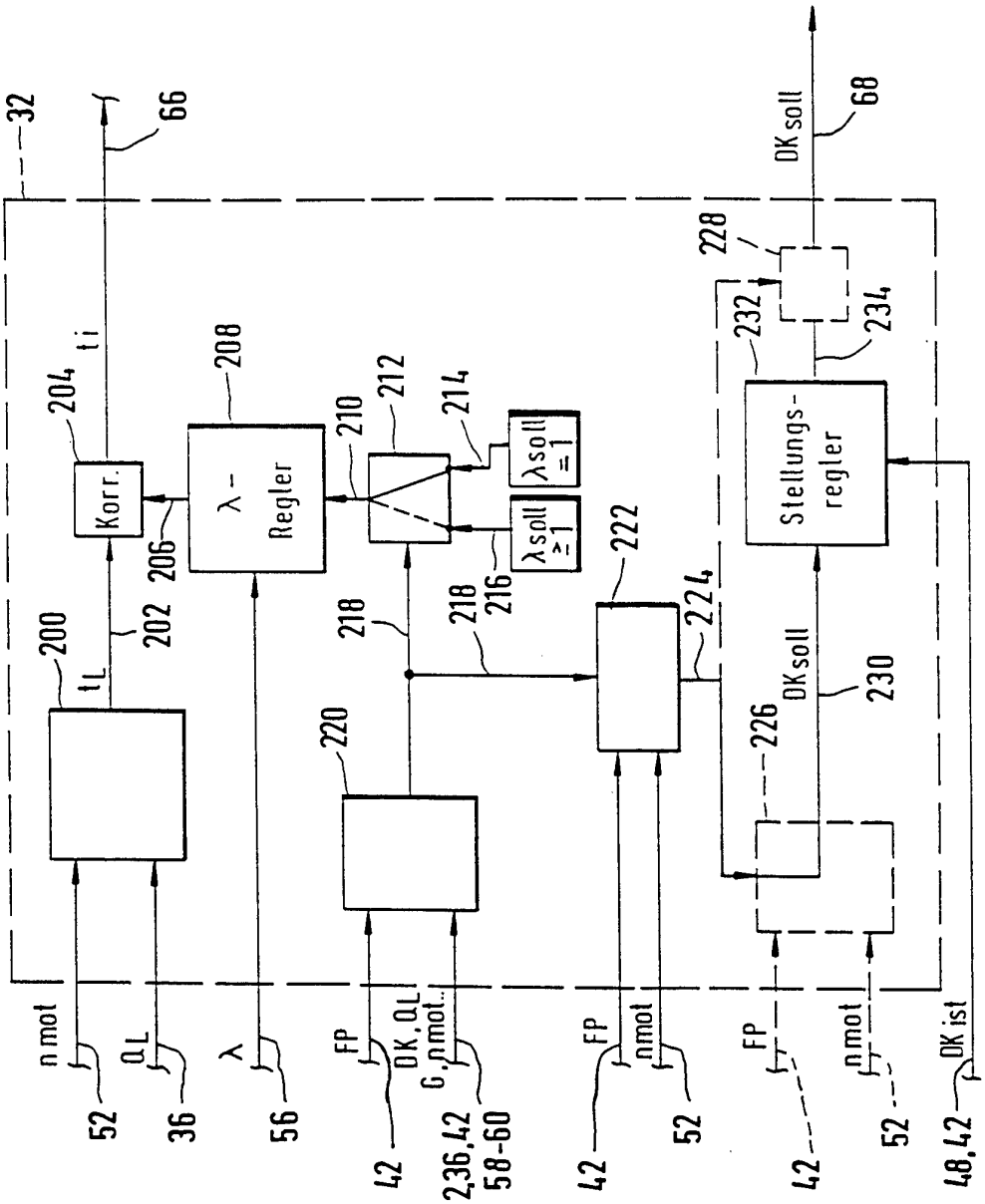

32
66
DK soll
68
228
232
234
Stellungs-
regler
204
ti
208
Korr.
λ -
Regler
210
212
214
λsoll
=1
λsoll
≥1
206
216
222
224
200
202
tL
218
218
220
226
DKsoll
230
n mot
QL
λ
FP
DK, QL
G, nmot
FP
nmot
FP
nmot
DK ist
52
36
56
42
52,36,42
58-60
42
52
42
52
48,42

Fig.2

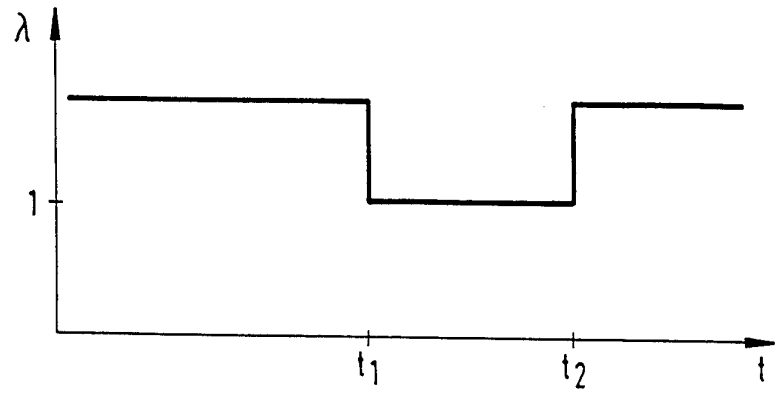


Fig.3a

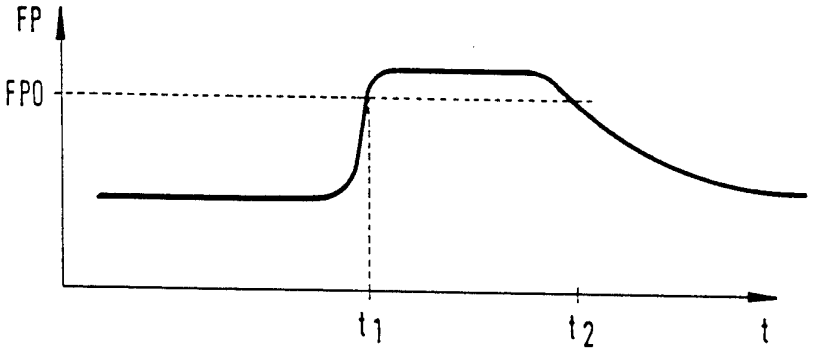


Fig.3b

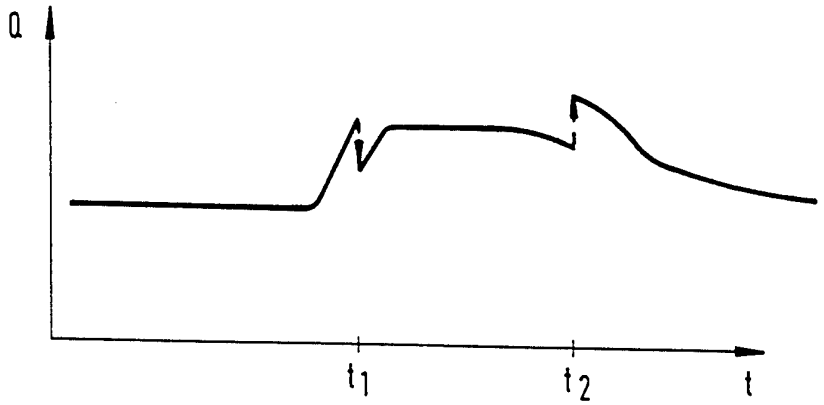


Fig.3c

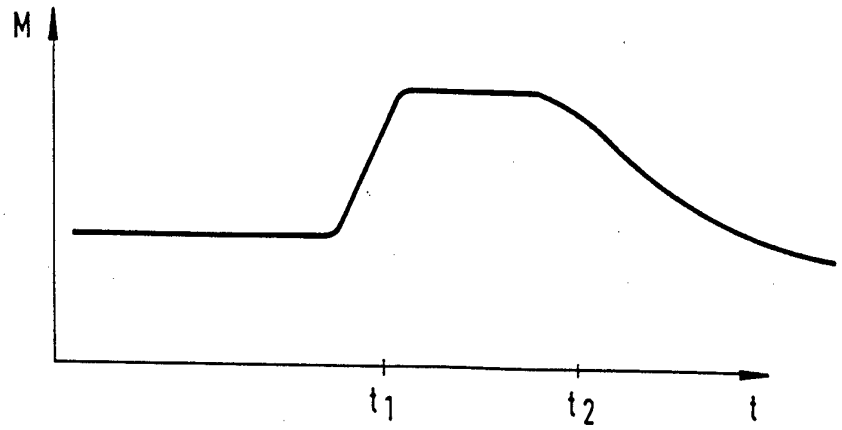


Fig.3d

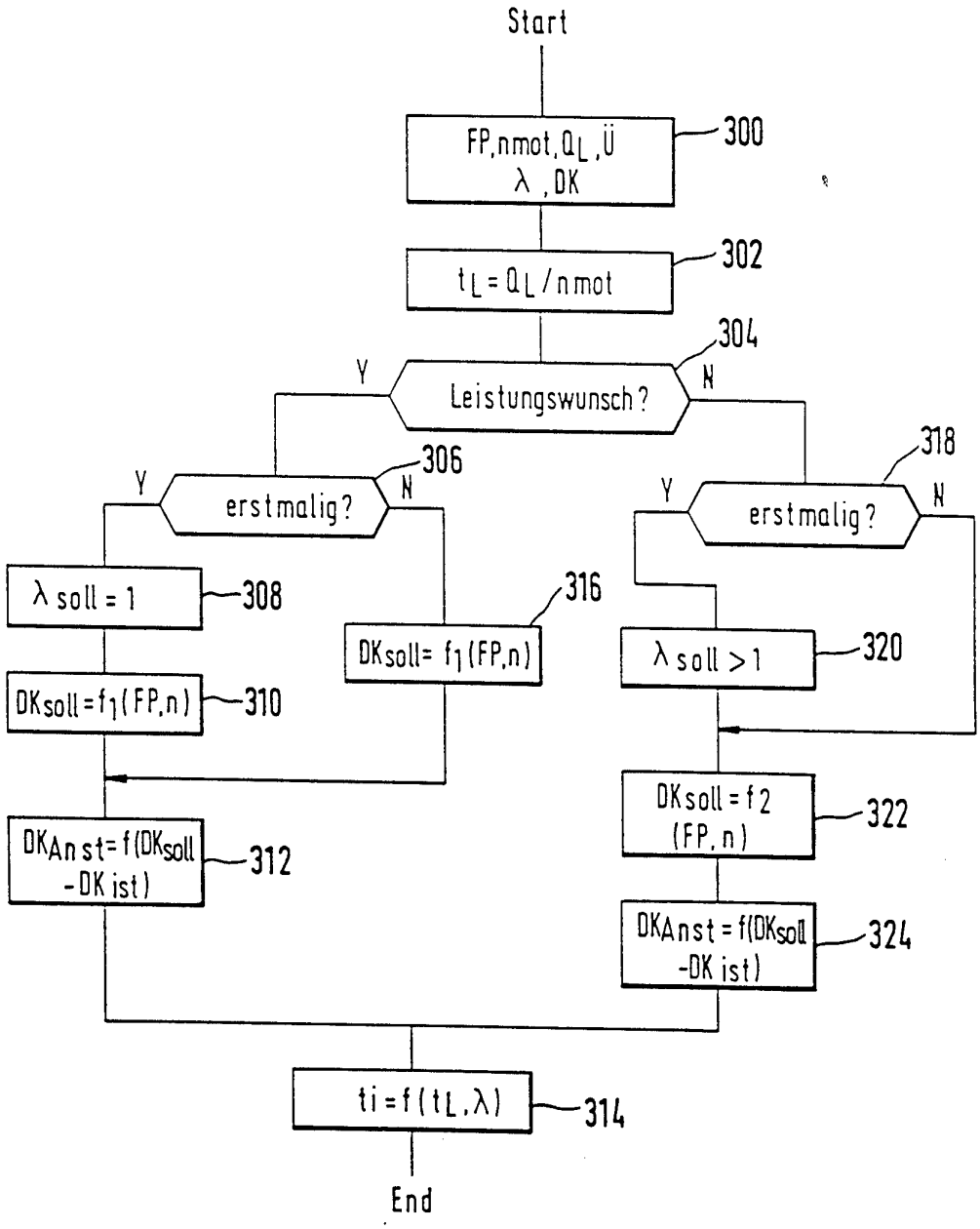

Start
FP, nmot, Q_L, Ü
λ, DK
300
$t_L = Q_L / nmot$
302
304
Leistungswunsch?
Y
N
erstmalig?
306
Y
N
λ soll = 1
308
DKsoll = f_1(FP, n)
310
DKAnst = f(DKsoll - DK ist)
312
DKsoll = f_1(FP, n)
316
erstmalig?
318
Y
N
λ soll > 1
320
DKsoll = f2 (FP, n)
322
DKAnst = f(DKsoll - DK ist)
324
ti = f(t_L, λ)
314
End

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/DE 95/00505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F02D41/14 F02D41/10 F02D33/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE,A,44 18 112 (VOLKSWAGEN AG.) 8 December 1994 see the whole document	1,4,9
X	US,A,4 616 621 (KUROIWA ET AL.) 14 October 1986 see column 2, line 3 - line 47 see column 4, line 61 - column 6, line 42; figures	1-3,5,8, 9
Y		4,10
Y	DE,A,41 11 078 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 10 October 1991 cited in the application see abstract; figures	4,10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 August 1995	11.08.95

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Gélébart, Y

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No
PCT/DE 95/00505

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HITACHI REVIEW, vol.35, no.3, June 1986, TOKYO JP pages 141 - 144 Y. OHYAMA ET AL. 'Powertrain control system for lean combustion engines.' see the whole document ---	1-10
A	DE,A,41 09 561 (NISSAN MOTOR CO. LTD.) 26 September 1991 -----	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No
PCT/DE 95/00505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4418112	08-12-94	NONE	
US-A-4616621	14-10-86	JP-A- 59070853	21-04-84
		EP-A,B 0106348	25-04-84
DE-A-4111078	10-10-91	JP-A- 3290041	19-12-91
		JP-A- 3290042	19-12-91
		JP-A- 4060143	26-02-92
		US-A- 5113823	19-05-92
DE-A-4109561	26-09-91	JP-A- 3271544	03-12-91
		GB-A,B 2243462	30-10-91
		US-A- 5278762	11-01-94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat :s Aktenzeichen
PCT/DE 95/00505

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F02D41/14 F02D41/10 F02D33/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE,A,44 18 112 (VOLKSWAGEN AG.) 8. Dezember 1994 siehe das ganze Dokument ---	1,4,9
X	US,A,4 616 621 (KUROIWA ET AL.) 14. Oktober 1986 siehe Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 47 siehe Spalte 4, Zeile 61 - Spalte 6, Zeile 42; Abbildungen	1-3,5,8, 9
Y	---	4,10
Y	DE,A,41 11 078 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 10. Oktober 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen --- -/--	4,10

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. August 1995	11.08.95
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Gélébart, Y

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE 95/00505

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	HITACHI REVIEW, Bd.35, Nr.3, Juni 1986, TOKYO JP Seiten 141 - 144 Y. OHYAMA ET AL. 'Powertrain control system for lean combustion engines.' siehe das ganze Dokument ---	1-10
A	DE,A,41 09 561 (NISSAN MOTOR CO. LTD.) 26. September 1991 -----	

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat: :s Aktenzeichen
PCT/DE 95/00505

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-4418112	08-12-94	KEINE		
US-A-4616621	14-10-86	JP-A-	59070853	21-04-84
		EP-A,B	0106348	25-04-84
DE-A-4111078	10-10-91	JP-A-	3290041	19-12-91
		JP-A-	3290042	19-12-91
		JP-A-	4060143	26-02-92
		US-A-	5113823	19-05-92
DE-A-4109561	26-09-91	JP-A-	3271544	03-12-91
		GB-A,B	2243462	30-10-91
		US-A-	5278762	11-01-94