

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. August 2010 (12.08.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/089181 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/050541

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2010 (18.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 007 572.0
5. Februar 2009 (05.02.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VIEHÖVER, Sebastian** [DE/DE]; Dr.-Leo-Ritter-Str. 41, 93049 Regensburg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

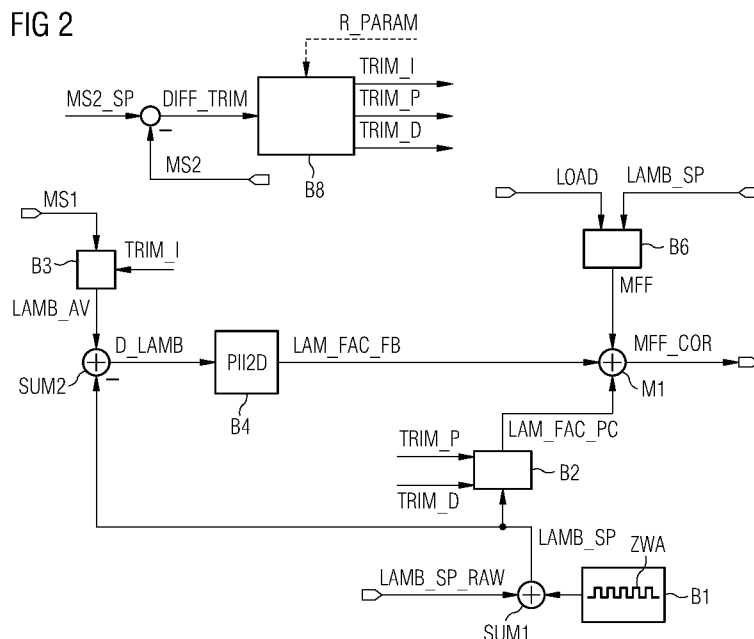
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine having a catalytic converter, a first lambda probe that is arranged upstream or in the catalytic converter and a second lambda probe that is arranged downstream of the catalytic converter or in the catalytic converter, downstream of the first lambda probe. An oxygen storage capacity (OSC) of the catalytic converter is determined dependent on the measurement signal of the first lambda probe. At least one control parameter (R PARAM) of a trim controller is adjusted depending on the oxygen storage capacity (OSC). A control difference for the trim controller is determined depending on the measurement signal of the second lambda probe and a specified target value. A corrective signal of the trim controller is determined depending on the control difference in consideration of the at least one control parameter (R PARAM) and used to influence the metering of fuel.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Eine Brennkraftmaschine hat einen Abgaskatalysator, eine erste Lambdasonde, die stromaufwärts oder in dem Abgaskatalysator angeordnet ist, und eine zweite Lambdasonde, die stromabwärts des Abgaskatalysators oder in dem Abgaskatalysator stromabwärts der ersten Lambdasonde angeordnet ist. Ein Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) des Abgaskatalysators wird ermittelt abhängig von dem Messsignal der ersten Lambdasonde. Abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) wird zumindest ein Regelparameter (R PARAM) eines Trimmreglers angepasst. Eine Regeldifferenz für den Trimmregler wird abhängig von dem Messsignal der zweiten Lambdasonde und von einem vorgegebenen Sollwert ermittelt. Ein Stellsignal des Trimmreglers wird abhängig von der Regeldifferenz unter Berücksichtigung des zumindest einen Regelparameters (R_PARAM) ermittelt und zum Beeinflussen der Zumessung von Kraftstoff eingesetzt.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit einem Abgaskatalysator, einer ersten Lambdasonde, die stromwärts oder in dem Abgaskatalysator angeordnet ist, und mit einer zweiten Lambdasonde, die stromabwärts des Abgaskatalysators oder in dem Abgaskatalysator stromabwärts der ersten Lambdasonde angeordnet ist.

Immer strengere gesetzliche Vorschriften bezüglich zulässiger Schadstoffemissionen von Kraftfahrzeugen, in denen Brennkraftmaschinen angeordnet sind, machen es erforderlich, die Schadstoffemissionen bei dem Betrieb der Brennkraftmaschine so gering wie möglich zu halten. Dieses kann zum einen erfolgen, indem die Schadstoffemissionen verringert werden, die während der Verbrennung des Luft/Kraftstoff-Gemisches in dem jeweiligen Zylinder der Brennkraftmaschine entstehen.

Zum anderen sind in Brennkraftmaschinen Abgasnachbehandlungssysteme im Einsatz, die die Schadstoffemissionen, die während des Verbrennungsprozesses des Luft/Kraftstoff-Gemisches in den jeweiligen Zylindern erzeugt werden, in unschädliche Stoffe umwandeln.

Zu diesem Zweck werden Abgaskatalysatoren eingesetzt, die die Kohlenmonoxide, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide in unschädliche Stoffe umwandeln.

Sowohl das gezielte Beeinflussen des Erzeugens der Schadstoffemissionen während der Verbrennung als auch das Umwan-

deln der Schadstoffkomponenten mit einem hohen Wirkungsgrad durch einen Abgaskatalysator setzen ein sehr präzise eingestelltes Luft/Kraftstoff-Verhältnis in dem jeweiligen Zylinder voraus.

5

Aus dem Fachbuch, "Handbuch Verbrennungsmotor", Herausgeber Richard van Basshuysen, Fred Schäfer, 2. Auflage, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Juni 2002, Seiten 559 bis 561, ist eine lineare Lambdaregelung bekannt mit einer linearen
10 Lambdasonde, die stromaufwärts eines Abgaskatalysators angeordnet ist, und einer binären Lambdasonde, die stromabwärts des Abgaskatalysators angeordnet ist. Ein Lambdasollwert wird mittels eines Filters gefiltert, das Gaslaufzeiten und das Sensorverhalten berücksichtigt. Der so gefilterte Lambdasollwert ist die Regelgröße eines PII²D-Lambdareglers, dessen
15 Stellgröße eine Einspritzmengenkorrektur ist.

Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist es ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine zu schaffen, das beziehungsweise die einen Beitrag leistet zu einem schadstoffarmen Betrieb der Brennkraftmaschine.
20

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.
25

Die Erfindung zeichnet sich aus durch ein Verfahren und eine korrespondierende Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit einem Abgaskatalysator, einer ersten Lambdasonde, die stromaufwärts oder in dem Abgaskatalysator angeordnet ist, und mit einer zweiten Lambdasonde, die stromabwärts des Abgaskatalysators oder in dem Abgaskatalysator stromabwärts
30

der ersten Lambdasonde angeordnet ist. Ein Sauerstoffbeladungsgrad des Abgaskatalysators wird ermittelt abhängig von dem Messsignal der ersten Lambdasonde. Abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad wird zumindest ein Regelparameter eines Trimmreglers angepasst. Eine Regeldifferenz für den Trimmregler wird abhängig von dem Messsignal der zweiten Lambdasonde und einem vorgegebenen Sollwert ermittelt. Ein Stellsignal des Trimmreglers wird abhängig von der Regeldifferenz unter Berücksichtigung des zumindest einen Regelparameters ermittelt und zum Beeinflussen der Zumessung von Kraftstoff eingesetzt.

Im Gegensatz zu einem fest vorgegebenen Regelparameter der Trimmregelung kann so ein Beitrag geleistet werden, dass ein Risiko von Oszillationen und Überschwingungen bei einem Eingriff durch den Trimmregler verringert wird, wobei derartige Oszillationen bedingt sein können durch die große Speichere Wirkung des Abgaskatalysators in Verbindung mit starken Regeleingriffen. Somit ist es gemäß der Erfindung möglich, zum einen Störungen, welche von einer regelmäßig vorhandenen Lambdaregelung nicht ausreichend schnell korrigiert werden können, wie zum Beispiel große sprungartige Störungen oder auch Lastwechselsprünge, zum einen schnell auszugleichen durch den Trimmregler und einen entsprechenden Eingriff zum Beeinflussen der Zumessung des Kraftstoffs zum anderen jedoch zu vermeiden, dass dies zu unerwünschten Schadstoffemissionen stromabwärts des Abgaskatalysators führt. Es ist somit eine sehr schnelle Korrektur von Störungen ohne eine Gefahr von Oszillationen möglich.

30

Durch das Anpassen des zumindest einen Regelparameters geeignet abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad wird die Erkenntnis genutzt, dass auf diese Weise schon vorausschauend in Bezug auf eine erst zeitlich später erfolgende Reaktion

des Messsignals der zweiten Lambdasonde ein Regeleingriff des Trimmreglers geeignet angepasst werden kann. So kann ein Beitrag geleistet werden, dass Totzeiteinflüsse vermindert werden, die sich ergeben aufgrund der signifikanten Totzeit zwischen dem Erfassen des Messsignals der zweiten Lambdasonde mit einem damit einhergehenden Eingriff bei der Kraftstoffzumessung bis zum Ankommen eines so beeinflussten Abgaspakets an der zweiten Lambdasonde.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der zumindest eine Regelparameter ein Proportionalanteil und/oder ein Differential-Anteil. Dies ermöglicht insbesondere einen besonders schnellen und wirkungsvollen Eingriff auf die Zumessung von Kraftstoff und trägt somit wirkungsvoll zu einem schnellen
15 Beseitigen einer gegebenenfalls auftretenden Störung bei.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der Regelparameter einen Neutralwert in einem vorgegebenen Wertebereich um einen Nullpunkt der Regeldifferenz auf. Auf diese
20 Weise kann einfach sichergestellt werden, dass durch geeignete Wahl des Wertebereichs unnötige Regeleingriffe des Trimmreglers vermieden werden können.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der
25 zumindest eine Regelparameter außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs einen im Wesentlichen linearen Verlauf auf mit einer jeweiligen Steigung. Die jeweilige Steigung wird abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad angepasst. Auf diese Weise kann zum einen bei einem hohen Absolutwert der Regeldifferenz
30 ein starker Regeleingriff des Trimmreglers erfolgen und zum anderen dieser entsprechend angepasst werden, so insbesondere verringert werden, abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad des Abgaskatalysators.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der zumindest eine Regelparameter außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf auf, der abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad angepasst wird.

5 Auf diese Weise kann zum einen bei einem hohen Absolutwert der Regeldifferenz ein starker Regeleingriff des Trimmreglers erfolgen und zum anderen dieser entsprechend angepasst werden, so insbesondere verringert werden, abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad des Abgaskatalysators.

10

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ausgehend von einem Extremum des Sauerstoffbeladungsgrades ab Erreichen eines vorgegebenen Schwellenwertes der zumindest eine Regelparameter angepasst. Auf diese Weise kann einfach ein Beitrag
15 geleistet werden, dass einerseits bis zum Erreichen des Schwellenwertes ein auch sehr starker Regeleingriff seitens des Trimmreglers erfolgen kann und andererseits dann ein unerwünschtes Oszillieren oder insbesondere auch Überspringen
20 mit damit verbundenen Schadstoffemissionen vermieden werden kann.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

25

Figur 1 eine Brennkraftmaschine mit einer Steuervorrichtung,

30

Figur 2 ein Blockdiagramm eines Teils der Steuervorrichtung,

Figur 3 ein erstes Ablaufdiagramm eines Programms, das in der Steuervorrichtung abgearbeitet wird,

Figur 4 ein zweites Ablaufdiagramm eines zweiten Programms, das in der Steuervorrichtung abgearbeitet wird, und

Figur 5 einen Verlauf eines Regelparameters des Trimmreglers.

Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

10 Eine Brennkraftmaschine (Figur 1) umfasst einen Ansaugtrakt 1, einen Motorblock 2, einen Zylinderkopf 3 und einen Abgastrakt 4. Der Ansaugtrakt 1 umfasst vorzugsweise eine Drosselklappe 5, ferner einen Sammler 6 und ein Saugrohr 7, das hin zu einem Zylinder Z1 über einen Einlasskanal in den Motor-

15 block 2 geführt ist. Der Motorblock 2 umfasst ferner eine Kurbelwelle 8, welche über eine Pleuelstange 10 mit dem Kolben 11 des Zylinders Z1 gekoppelt ist.

Der Zylinderkopf umfasst einen Ventiltrieb mit einem Gaseinlassventil 12 und einem Gasauslassventil 13.

Der Zylinderkopf 3 umfasst ferner ein Einspritzventil 18 und eine Zündkerze 19. Alternativ kann das Einspritzventil 18 auch in dem Saugrohr 7 angeordnet sein.

25 In dem Abgastrakt 4 ist ein Abgaskatalysator 21 angeordnet, der beispielsweise als Dreiwegekatalysator ausgebildet ist. Er kann jedoch beispielsweise auch grundsätzlich als NOX-Katalysator ausgebildet sein oder es kann ein weiterer Abgaskatalysator vorgesehen sein, der als NOX-Katalysator ausgebildet ist.

30

Eine Steuervorrichtung 25 ist vorgesehen, der Sensoren zugeordnet sind, die verschiedene Messgrößen erfassen und jeweils

den Wert der Messgröße ermitteln. Betriebsgrößen umfassen neben den Messgrößen auch von diesen abgeleitete Größen. Die Steuervorrichtung 25 ermittelt abhängig von mindestens einer der Betriebsgrößen Stellgrößen, die dann in ein oder mehrere Stellsignale zum Steuern der Stellglieder mittels entsprechender Stellantriebe umgesetzt werden. Die Steuervorrichtung 25 kann auch als Vorrichtung zum Betreiben der Brennkraftmaschine bezeichnet werden.

Die Sensoren sind ein Pedalstellungsgeber 26, welcher eine Fahrpedalstellung eines Fahrpedals 27 erfasst, ein Luftmassensensor 28, welcher einen Luftmassenstrom MAF stromaufwärts der Drosselklappe 5 erfasst, ein erster Temperatursensor 32, welcher eine Ansauglufttemperatur erfasst, ein Saugrohrdrucksensor 34, welcher einen Saugrohrdruck in dem Sammler 6 erfasst, ein Kurbelwellenwinkelsensor 36, welcher einen Kurbelwellenwinkel erfasst, dem dann eine Drehzahl zugeordnet wird.

Ferner ist eine erste Lambdasonde 42 vorgesehen, die stromaufwärts des Abgaskatalysators 21 oder in dem Abgaskatalysator 21 angeordnet ist, die einen Restsauerstoffgehalt des Abgases erfasst und deren Messsignal MS1 charakteristisch ist für das Luft/Kraftstoff-Verhältnis in dem Brennraum des Zylinders Z1 und stromaufwärts der ersten Lambdasonde 42 vor der Oxidation des Kraftstoffes, im Folgenden auch bezeichnet als das Luft/Kraftstoff-Verhältnis in den Zylindern Z1 bis Z4. Die erste Lambdasonde 42 kann so in dem Abgaskatalysator angeordnet sein, dass sich ein Teil des Katalysatorvolumens stromaufwärts der ersten Lambdasonde 42 befindet. Sie kann eine lineare Lambdasonde oder grundsätzlich auch eine binäre Lambdasonde sein.

Ferner ist eine zweite Lambdasonde 44 stromabwärts des Abgaskatalysators 21 oder in dem Abgaskatalysator 21 stromabwärts

der ersten Lambdasonde 42 angeordnet, die im Rahmen einer Trimmregelung für einen Trimmregler eingesetzt ist und die bevorzugt als eine binäre Lambdasonde ausgebildet ist. Sie kann jedoch grundsätzlich auch als lineare Lambdasonde ausgebildet sein.

Das Messsignal MS2 der zweiten Lambdasonde 44 ist somit repräsentativ für den Restsauerstoffgehalt des Abgases, das an ihr vorbeiströmt.

Je nach Ausführungsform kann eine beliebige Untermenge der genannten Sensoren vorhanden sein oder es können auch zusätzliche Sensoren vorhanden sein.

Die Stellglieder sind beispielsweise die Drosselklappe 5, die Gaseinlass- und Gasauslassventile 12, 13, das Einspritzventil 18 oder die Zündkerze 19.

Neben dem Zylinder Z1 sind bevorzugt auch noch weitere Zylinder Z2 bis Z4 vorgesehen, denen dann auch entsprechende Stellglieder und gegebenenfalls Sensoren zugeordnet sind.

Ein Blockdiagramm eines Teils der Steuervorrichtung gemäß Figur 1 ist in der Figur 2 dargestellt. Ein vorgegebener Sollwert LAMB_SP_RAW des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses kann in einer besonders einfachen Ausgestaltung fest vorgegeben sein. Er wird jedoch bevorzugt beispielsweise abhängig von dem aktuellen Betriebsmodus der Brennkraftmaschine, wie einem Homogen- über einem Schichtbetrieb und/oder abhängig von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine ermittelt. Insbesondere kann der Sollwert LAMB_SP_RAW des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses als in etwa das stöchiometrische Luft/Kraftstoff-Verhältnis vorgegeben sein.

In einem Block B1 wird ein Zwangsanregungssignal ermittelt und in der ersten Summierstelle SUM1 wird der Sollwert LAMB_SP_RAW des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses mit dem Zwangsanregungssignal ZWA moduliert. Das Zwangsanregungssignal ZWA ist bevorzugt ein rechteckförmiges Signal mit einer vorgebbaren Amplitude. Die Ausgangsgröße der Summierstelle SUM1 ist ein modulierter Sollwert LAMB_SP des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses in dem Brennraum der Zylinder Z1-Z4.

Der modulierte Sollwert LAMB_SP des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses ist einem Block B2 zugeführt, der eine Vorsteuerung umfasst und einen Lambdavorsteuerwert LAM_FAC_PC abhängig von dem modulierten Sollwert LAMB_SP des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses erzeugt. Der Lambdavorsteuerwert LAM_FAC_PC ist beispielsweise als Faktor ausgebildet.

Der Lambdavorsteuerwert LAM_FAC_PC wird darüber hinaus in dem Block B2 auch zusätzlich abhängig von einem Proportional-Stellsignal TRIM_P eines Trimmreglers und/oder einem Differential-Stellsignal TRIM_D des Trimmreglers ermittelt, die weiter unten anhand des Blockes B8 in dem Teil erläutert sind.

Das Ermitteln des Lambdavorsteuerwerts LAMB_FAC_PC kann beispielsweise durch Addition der Eingangsgrößen des Blockes B2 erfolgen, es kann jedoch beispielsweise auch durch Multiplikation oder eine beliebige Kombination gegebenenfalls unter Berücksichtigung entsprechender Gewichtungen erfolgen.

In einer zweiten Summierstelle SUM 2 wird abhängig von dem modulierten Sollwert LAMB_SP des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses und einem erfassten Luft/Kraftstoff-Verhältnis in den Brennräumen der Zylinder, das von dem Messsignal MS1

der ersten Lambdasonde 42 abgeleitet ist, eine Regeldifferenz D_LAMB für einen Lambdaregler ermittelt.

Das erfasste Luft/Kraftstoff-Verhältnis $LAMB_AV$ wird in einem Block B3 abhängig von dem Messsignal $MS1$ der ersten Lambdasonde 42 ermittelt, wobei dazu ein Integral-Stellsignal $TRIM_I$ des Trimmreglers berücksichtigt wird. Die Zuordnung in dem Block B3 kann beispielsweise mittels einer Kennlinie erfolgen, wobei mittels des Integral-Stellsignals $TRIM_I$ des Trimmreglers beispielsweise eine Offset-Kompensation erfolgen kann. Bezüglich der den Trimmregler umfassenden Trimmregelung ist auch auf das Fachbuch, "Handbuch Verbrennungsmotor", Herausgeber Richard van Basshuysen, Fred Schäfer, 2. Auflage, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Juni 2002, Seiten 559 bis 561, verwiesen, dessen Inhalt hiermit diesbezüglich einbezogen ist.

Eine Regeldifferenz $DIFF_TRIM$ für den Trimmregler wird abhängig von einem Sollwert $MS2_SP$ des Messsignals $MS2$ der zweiten Lambdasonde und dem Messsignal $MS2$ der zweiten Lambdasonde ermittelt. Der Sollwert $MS2_SP$ ist dabei beispielsweise so vorgegeben, dass er einen Restsauerstoffgehalt von im Wesentlichen null und auch einen Anteil von unverbrannten Kohlenwasserstoffen von im Wesentlichen null entspricht und somit einem im Wesentlichen stöchiometrischen Luft/Kraftstoff-Verhältnis stromaufwärts der zweiten Lambdasonde unter Berücksichtigung des Speicherverhaltens des Abgaskatalysators 21 entspricht.

Dieser Wert kann beispielsweise zirka 700 mV aufweisen.

Die Regeldifferenz $DIFF_TRIM$ für den Trimmregler ist dann Eingangsgröße in den Block B8, in dem der Trimmregler ausgebildet ist. Der Trimmregler ist bevorzugt als PID-Regler aus-

gebildet, kann jedoch auch eine beliebige Kombination von P-, I- und D-Anteilen aufweisen. Der Trimmregler hat je nach seiner Ausgestaltung zumindest einen Regelparameter R_PARAM des Trimmreglers. Für jeden Anteil, den der Trimmregler aufweist, ist ein jeweiliger Regelparameter R_PARAM vorgesehen. Also beispielsweise für den Proportionalanteil ist ein entsprechend zugeordneter Regelparameter R_PARAM vorgesehen.

Der zumindest eine Regelparameter R_PARAM kann unabhängig von der Regeldifferenz DIFF_TRIM des Trimmreglers einen Wert aufweisen, bevorzugt weist er jedoch abhängig von der Regeldifferenz DIFF_TRIM unterschiedliche Werte auf und kann beispielsweise in Form einer Kennlinie hinterlegt sein.

Anhand der Figur 5 ist ein beispielhafter Verlauf einer Zuordnung zwischen der Regeldifferenz DIFF_TRIM des Trimmreglers und des Proportional-Stellsignals TRIM_P des Trimmreglers dargestellt, der sich durch entsprechende Zuordnung über den für den Proportionalanteil vorgesehenen Regelparameter R_PARAM ergibt. Dabei weist der Regelparameter R_PARAM in einem vorgegebenen Wertebereich WB um einen Neutralwert um einen Nullpunkt der Regeldifferenz DIFF_TRIM des Trimmreglers einen Neutralwert auf, der beispielsweise 0 sein kann. Außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs WB hat der Regelparameter R_PARAM einen linearen Verlauf. GRAD bezeichnet die Steigung des Regelparameters R_PARAM abhängig von der Regeldifferenz DIFF_TRIM des Trimmreglers.

Je nach Ausgestaltung des Trimmreglers sind die Ausgangsgrößen des Blocks B8 das Integral-Stellsignal TRIM_I und/oder das Proportional-Stellsignal TRIM_P und/oder das Differential-Stellsignal TRIM_D des Trimmreglers.

Der modulierte Sollwert LAMB_SP des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses in dem Brennraum der Zylinder Z1 bis Z4 kann auch vor dem Bilden der Differenz der Summierstelle SUM2 einer Filterung unterzogen werden, die beispielsweise Gaslaufzeiten oder auch das Verhalten des Abgaskatalysators 21 berücksichtigt.

Die Regeldifferenz D_LAMB ist die Eingangsgröße in einen Block B4, in dem ein linearer Lambdaregler ausgebildet ist und zwar bevorzugt als PII²D-Regler. Die Stellgröße des linearen Lambdareglers des Blocks B4 ist ein Lambdaregelwert LAM_FAC_FB, der beispielsweise auch als Faktor ausgebildet sein kann.

Ferner ist ein Block B6 vorgesehen, in dem abhängig von einer Last LOAD, die beispielsweise ein Luftmassenstrom MAF sein kann, und dem modulierten Sollwert LAMB_SP eine zuzumessende Grund-Kraftstoffmasse MFF ermittelt wird. In einer Multiplizierstelle M1 wird eine zuzumessende Kraftstoffmasse MFF_COR durch Bilden beispielsweise des Produkts der zuzumessenden Grund-Kraftstoffmasse MFF, des Lambdavorsteuerwertes LAM_FAC_PC und des Lambdaregelwertes LAM_FAC_FB ermittelt. Beispielsweise können der Lambdavorsteuerwert LAM_FAC_PC und der Lambdaregelwert LAM_FAC_FB auch vorab addiert werden und dann das Ergebnis dieser Addition multiplikativ verknüpft werden mit der zuzumessenden Grund-Kraftstoffmasse MFF.

Das Einspritzventil 18 wird entsprechend zum Zumessen der zuzumessenden Kraftstoffmasse MFF_COR angesteuert.

Im Folgenden ist ein Programm näher erläutert, das in einem Speicher der Steuervorrichtung bevorzugt gespeichert ist und während des Betriebs der Brennkraftmaschine in der Steuervor-

richtung abgearbeitet wird. Das Programm wird in einem Schritt S1 (Figur 3) gestartet, und zwar bevorzugt zeitnah zu einem Start der Brennkraftmaschine. In einem Schritt S2 wird ein initialer Sauerstoffbeladungsgrad OSC_INI eingelesen, der
5 beispielsweise der bei einem vorangehenden Ablauf des Programms zuletzt ermittelte Sauerstoffbeladungsgrad OSC sein kann.

In einem Schritt S4 wird der Sauerstoffbeladungsgrad OSC ermittelt, unter Berücksichtigung der dort angegebenen Formel, wobei O2_R einen Sauerstoffanteil der Luft repräsentiert, der beispielsweise 0,23 aufweisen kann, und MAF den Luftmassenstrom bezeichnet. a und b sind Integrationsgrenzen. a ist
10 grundsätzlich vorgegeben durch den Zeitpunkt der erstmaligen Bearbeitung des Schrittes S4 nach einem Start des Programms in dem Schritt S2. Die Integrationsgrenze b korrespondiert grundsätzlich zu dem jeweils aktuellen Zeitpunkt bei der Bearbeitung der jeweiligen Bearbeitung des Schrittes S4.

20 Grundsätzlich ist bei der Berücksichtigung des Integrals dann auch der zwischen den Grenzen a und b liegende Verlauf des erfassten Luft/Kraftstoff-Verhältnisses LAMB_AV entsprechend zu berücksichtigen.

25 Bevorzugt wird die Integrationsgrenze b nach einem mittels des Messsignals MS2 der zweiten Lambdasonde 44 detektierten Sauerstoffdurchbruchs des Abgaskatalysators 21 nicht mehr verändert, da dann sein maximaler Sauerstoffbeladungsgrad erreicht ist, solange, bis mittels des Messsignals MS1 der ersten
30 Lambdasonde 42 eine entsprechende Gegenreaktion im Sinne eines Zuführens von angefettetem Gemisch zum Ausräumen von Sauerstoff aus dem Abgaskatalysator 21 erkannt worden ist. Der Sauerstoffdurchbruch kann auch als Durchbruch Richtung mager bezeichnet werden.

Entsprechendes gilt für den entgegengesetzten Fall, bei dem abhängig von dem Messsignal MS2 der zweiten Lambdasonde 44 erkannt worden ist, dass ein Durchbruch Richtung fett für den Abgaskatalysator 21 erfolgt ist, das heißt, dass dieser vollständig von gespeicherten Sauerstoff entleert ist und somit solange, bis eine entsprechende magere Gemischzufuhr bezüglich der ersten Lambdasonde detektiert wurde, auch weiterhin entsprechend von Sauerstoff enträumt bleibt und somit dann in diesem Fall die untere Integrationsgrenze a an dem Zeitpunkt, bei dem diese entsprechende Gegenreaktion an dem Messsignal MS1 der ersten Lambdasonde 42 detektiert wird, gleichgesetzt wird und der initiale Sauerstoffbeladungsgrad OSC_INI entsprechend zurückgesetzt wird, bevorzugt auf einen neutralen Wert wie null.

Durch die Berechnungsvorschrift gemäß dem Schritt S4 kann der Sauerstoffbeladungsgrad OSC des Abgaskatalysators und zwar insbesondere zwischen der ersten und zweiten Lambdasonde 42 und 44 präzise geschätzt werden.

In einem Schritt S6 wird dann geprüft, ob eine vorgegebene Wartezeit T_W abgelaufen ist. Ist die Bedingung des Schrittes S6 erfüllt, so wird die Bearbeitung erneut in dem Schritt S4 fortgesetzt. Ist die Bedingung des Schrittes S6 nicht erfüllt, so wird die Bedingung in dem Schritt S6 erneut geprüft. Die vorgegebene Wartezeit T_W kann geeignet kurz vorgegeben sein, so dass beispielsweise eine quasi-kontinuierliche Ermittlung des Sauerstoffbeladungsgrads OSC möglich ist.

Ein weiteres Programm wird in einem Schritt S8 gestartet (Figur 4), in dem gegebenenfalls Variablen initialisiert werden können.

In einem Schritt S10 wird geprüft, ob der letzte Durchbruch in dem Abgaskatalysator 21, der mittels des Messsignals MS2 und der zweiten Lambdasonde 44 detektiert wurde, ein Durchbruch Richtung fett war. In diesem Fall wird weiter geprüft, ob nun der Sauerstoffbeladungsgrad OSC zunimmt und einen vorgegebenen oberen Schwellenwert THD_UP überschritten hat.

Ist dies der Fall, so wird die Bearbeitung in einem Schritt S12 fortgesetzt. In dem Schritt S12 wird dann der zumindest eine Regelparameter R_PARAM des Trimmreglers abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad OSC und gegebenenfalls auch abhängig von dem Schwellenwert THD_UP angepasst. So kann beispielsweise die Steigung GRAD des Regelparameters R_PARAM angepasst werden. So kann beispielsweise die Steigung reduziert werden abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad OSC, also bei relativ hohen Sauerstoffbeladungsgrad OSC gegebenenfalls umso stärker reduziert werden und so der mittels des Regelparameters R_PARAM resultierende Regeleingriff beispielsweise repräsentiert durch das Proportional- und/oder Differential-Stellsignal TRIM_P, TRIM_I des Trimmreglers entsprechend reduziert werden.

Auf diese Weise können unerwünschte Überschwinger deutlich vermindert werden und so vor einem durch eine entsprechende Signalveränderung des Messsignals MS2 der zweiten Lambdasonde 44 hervorgerufenen Veränderung der Regeldifferenz DIFF_TRIM für den Trimmregler bereits eine angepasste Reaktion erfolgen. Dies ist im Hinblick auf unerwünschte Schadstoffemissionen besonders günstig, da in dem gesamten System aufgrund der Zeitdauer zwischen einem Anpassen der Kraftstoffzumessung und einem Sensieren bei der zweiten Lambdasonde 44 eine nicht zu vernachlässigende Totzeit liegt.

Im Anschluss an den Schritt S12 wird die Bearbeitung erneut in dem Schritt S10 fortgesetzt.

Ist die Bedingung des Schrittes S10 hingegen nicht erfüllt,
5 so wird die Bearbeitung in einem Schritt S14 fortgesetzt.
Falls bei dem letzten Durchbruch des Abgaskatalysators ein solcher Richtung mager erfolgte, so wird in dem Schritt S14 geprüft, ob der Sauerstoffbeladungsgrad OSC abnimmt und ob der Sauerstoffbeladungsgrad OSC einen unteren Schwellenwert
10 THD_DOWN unterschritten hat.

Ist die Bedingung des Schrittes S14 nicht erfüllt, so wird die Bearbeitung erneut in dem Schritt S10 fortgesetzt.

15 Ist die Bedingung des Schrittes S14 hingegen erfüllt, so wird die Bearbeitung in einem Schritt S16 fortgesetzt. In dem Schritt S16 wird zumindest ein Regelparameter R_PARAM abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad OSC und gegebenenfalls abhängig von dem unteren Schwellenwert THD_DOWN angepasst.
20 Dies kann beispielsweise ebenso wie in dem Schritt S12 erfolgen durch Anpassen der Steigung GRAD. So kann beispielsweise die Steigung verringert werden, wenn der untere Schwellenwert THD_DOWN unterschritten wurde und somit der entsprechende Regelparameter R_PARAM entsprechend in seiner Wirkung verringert werden und somit ab dem Unterschreiten des unteren
25 Schwellenwertes THD_DOWN das entsprechende Stellsignal des Trimmreglers in seiner Wirkung auf die Anpassung der Kraftstoffzumessung verringert werden und somit auch ein Überspringen damit verbundenen möglichen Schadstoffemissionen
30 zumindest verringert werden durch das Antizipieren der nachfolgend erfolgten Reaktion des Messsignals MS2 der zweiten Lambdasonde.

Im Anschluss an die Bearbeitung des Schrittes S16 wird die Bearbeitung erneut in dem Schritt S10 fortgesetzt.

5 Durch das Vorgehen gemäß der Schritte S8 bis S16 können unerwünschte Störungen, die in Abgasemissionen resultieren, verringert werden, die hervorgerufen sind durch die Totzeit in der Trimmregelung hervorgerufen durch die Abgaslaufzeiten von den Brennräumen der Zylinder bis hin zu der zweiten Lambda-sonde 44. Andererseits kann ein starker Regeleingriff realisiert werden und so eine durch die Regeldifferenz DIFF_TRIM
10 des Trimmreglers repräsentierte Störung sehr schnell kompensiert werden, was ebenfalls einen Beitrag zu verringerten Schadstoffemissionen leistet.

15 Der obere Schwellenwert (THD_UP) kann beispielsweise 60 bis 70 % eines maximalen Sauerstoffbeladungsgrades aufweisen. Entsprechend kann beispielsweise der untere Schwellenwert (THD_DOWN) beispielsweise einen Wert zwischen 30 und 40 % des maximalen Sauerstoffbeladungsgrades aufweisen. Sie können je-
20 doch auch je nach Applikation davon abweichende Werte aufweisen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit einem Abgaskatalysator (21), einer ersten Lambdasonde (42), die stromaufwärts oder in dem Abgaskatalysator (21) angeordnet ist, und mit einer zweiten Lambdasonde (44), die stromabwärts des Abgaskatalysators (21) oder in dem Abgaskatalysator (21) stromabwärts der ersten Lambdasonde (42) angeordnet ist, bei dem
- ein Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) des Abgaskatalysators (21) ermittelt wird abhängig von dem Messsignal (MS1) der ersten Lambdasonde (42),
 - abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) zumindest ein Regelparameter (R_PARAM) eines Trimmreglers angepasst wird,
 - eine Regeldifferenz (DIFF_TRIM) für den Trimmregler abhängig von dem Messsignal (MS2) der zweiten Lambdasonde (44) und einem vorgegebenen Sollwert (MS2_SP) ermittelt wird und
 - ein Stellsignal des Trimmreglers abhängig von der Regeldifferenz (DIFF_TRIM) unter Berücksichtigung des zumindest einen Regelparameters (R_PARAM) ermittelt wird und zum Beeinflussen der Zumessung von Kraftstoff eingesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der zumindest eine Regelparameter (R_PARAM) ein Proportional-Anteil und/oder ein Differential-Anteil ist.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der zumindest eine Regelparameter (R_PARAM) einen Neutralwert in einem vorgegebenen Wertebereich (WB)

um einen Nullpunkt der Regeldifferenz (DIFF_TRIM) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der zumindest eine
Regelparameter (R_PARAM) außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs (WB) einen im Wesentlichen linearen Verlauf mit einer jeweiligen Steigung (GRAD) aufweist, wobei die jeweilige Steigung (GRAD) abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) angepasst wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der zumindest eine Regelparameter (R_PARAM) außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs (WB) einen im Wesentlichen nichtlinearen Verlauf aufweist, der abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) angepasst wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem ausgehend von einem Extremum des Sauerstoffbeladungsgrades (OSC) ab Erreichen eines vorgegebenen Schwellenwertes der zumindest eine Regelparameter (R_PARAM) angepasst wird.

7. Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit einem Abgaskatalysator (21), einer ersten Lambdasonde (42), die stromaufwärts oder in dem Abgaskatalysator (21) angeordnet ist, und mit einer zweiten Lambdasonde (44), die stromabwärts des Abgaskatalysators (21) oder in dem Abgaskatalysator (21) stromabwärts der ersten Lambdasonde (42) angeordnet ist, wobei die Vorrichtung dazu ausgebildet ist,
- einen Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) des Abgaskatalysators (21) zu ermitteln abhängig von dem Messsignal (MS1) der ersten Lambdasonde (42),

- abhängig von dem Sauerstoffbeladungsgrad (OSC) zumindest einen Regelparameter eines Trimmreglers anzupassen,
- eine Regeldifferenz (DIFF_TRIM) abhängig von dem Messsignal (MS2) der zweiten Lambdasonde (44) und einem vorgegebenen Sollwert (MS2_SP) zu ermitteln und
- ein Stellsignal des Trimmreglers abhängig von der Regeldifferenz (DIFF_TRIM) unter Berücksichtigung des zumindest einen Regelparameters (R_PARAM) zu ermitteln und zum Beeinflussen der Zumessung von Kraftstoff einzusetzen.

FIG 1

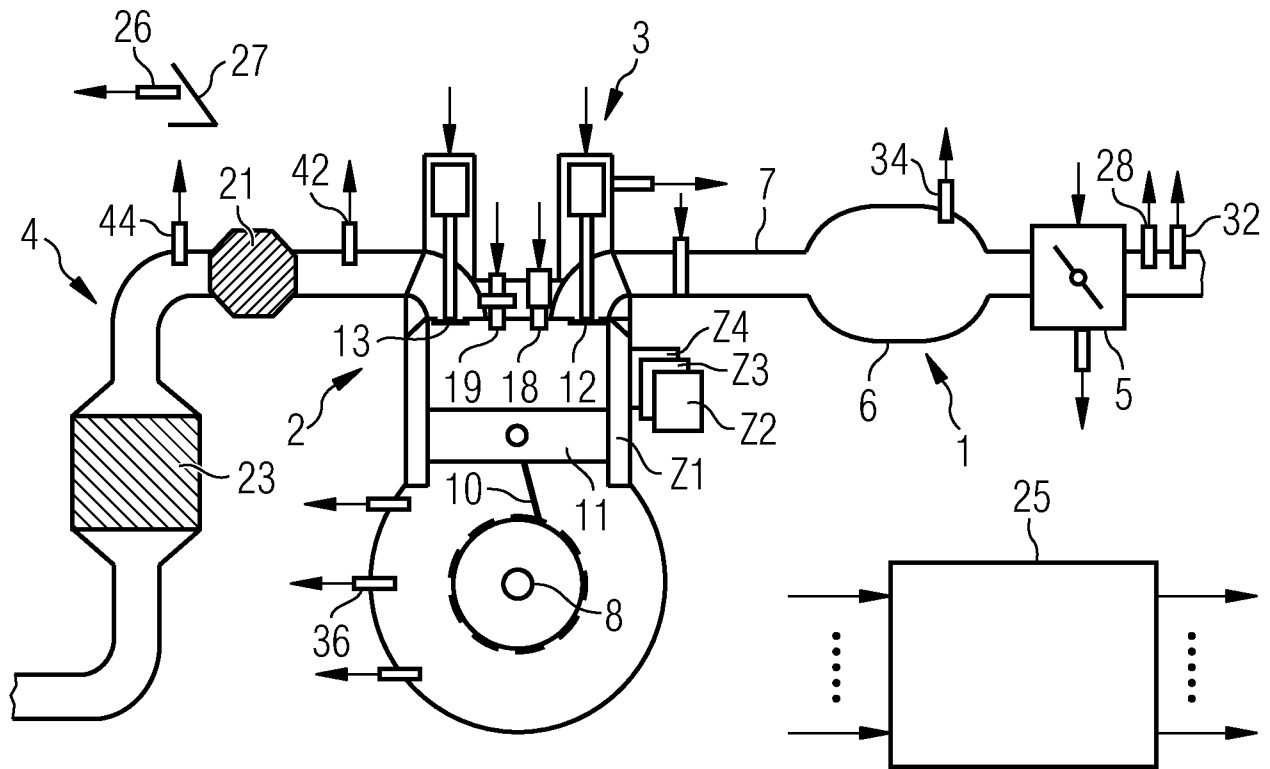


FIG 5

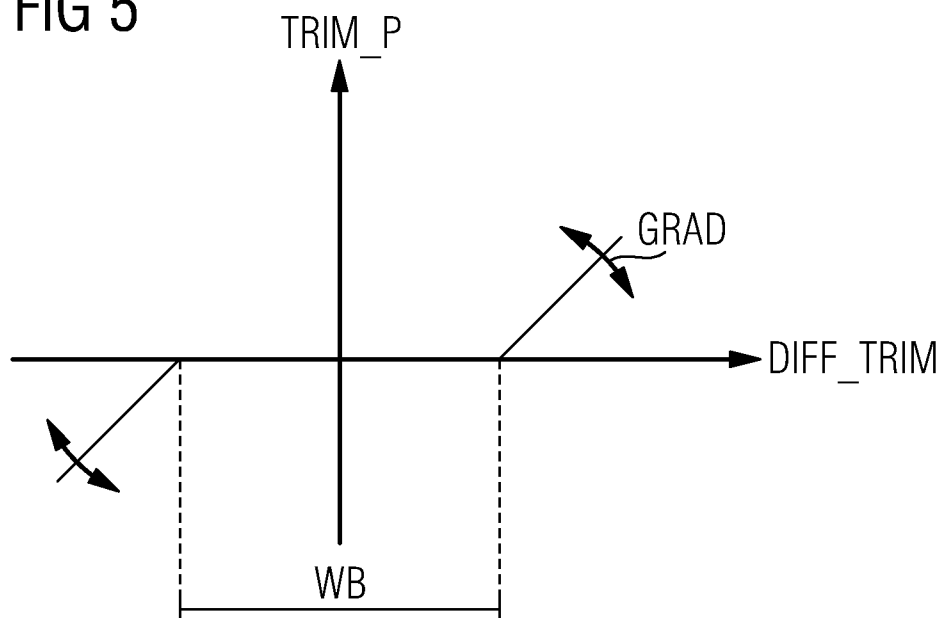


FIG 2

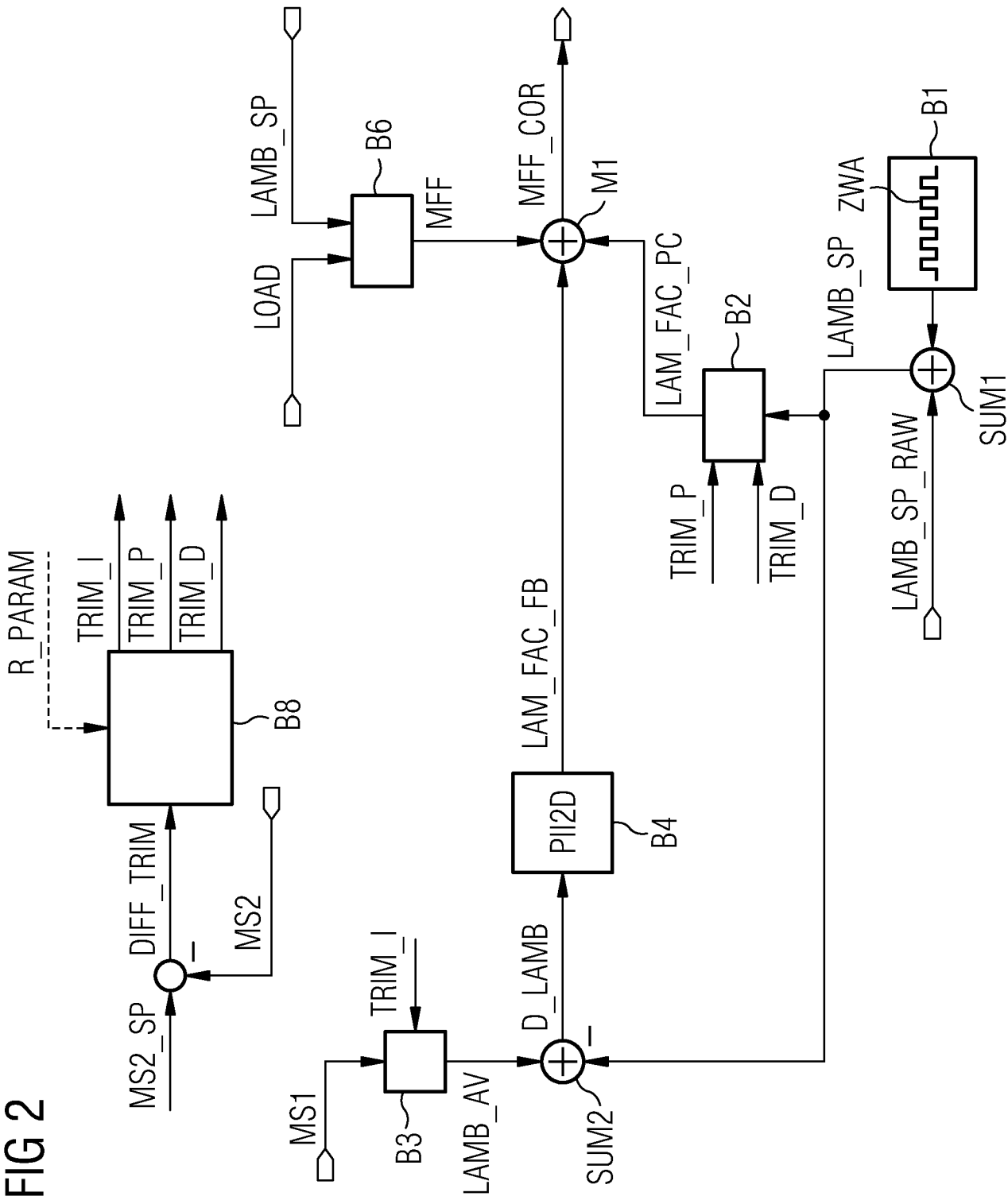


FIG 3

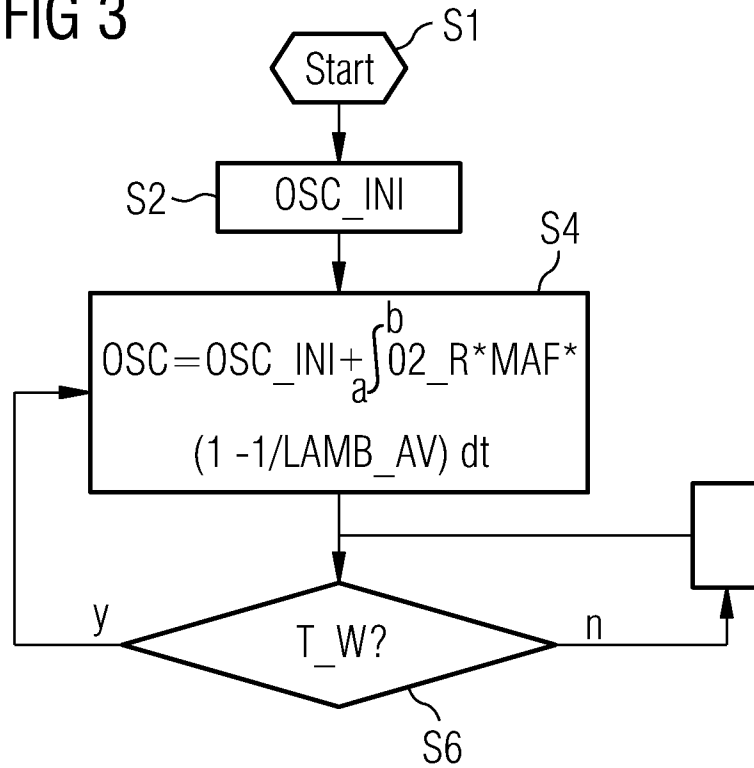
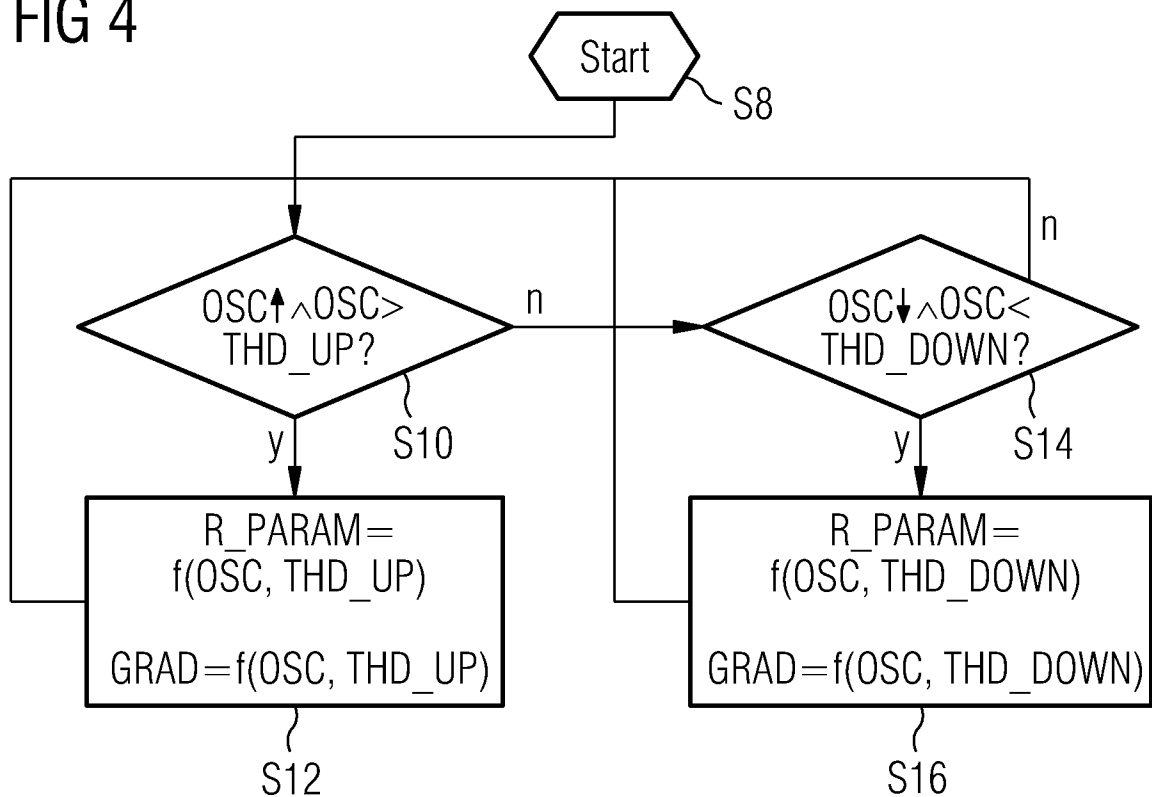


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/14
ADD.

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)
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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/244364 A1 (MAKKI IMAD HASSAN [US] ET AL) 9 December 2004 (2004-12-09) paragraph [0012] paragraph [0039] paragraph [0043] figures 1,2,3	1-7
X	----- EP 1 681 448 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 19 July 2006 (2006-07-19) paragraph [0009] paragraph [0021] paragraph [0022] figure 1	1-7
A	----- US 6 062 019 A (STAUFENBERG ULRICH [DE]) 16 May 2000 (2000-05-16) column 1, line 56 - column 2, line 24 ----- -/--	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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

11 May 2010

Date of mailing of the international search report

01/06/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jackson, Stephen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050541

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 37 984 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 May 1989 (1989-05-18) column 1, line 67 - column 2, line 24 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/050541

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004244364	A1	09-12-2004	NONE	
EP 1681448	A1	19-07-2006	DE 602004007680 T2	07-08-2008
US 6062019	A	16-05-2000	NONE	
DE 3837984	A1	18-05-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050541

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02D41/14

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/244364 A1 (MAKKI IMAD HASSAN [US] ET AL) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) Absatz [0012] Absatz [0039] Absatz [0043] Abbildungen 1,2,3	1-7
X	EP 1 681 448 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 19. Juli 2006 (2006-07-19) Absatz [0009] Absatz [0021] Absatz [0022] Abbildung 1	1-7
A	US 6 062 019 A (STAUFENBERG ULRICH [DE]) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 24	1-7
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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

11. Mai 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/06/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jackson, Stephen

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 38 37 984 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Mai 1989 (1989-05-18) Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 24 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050541

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004244364	A1	09-12-2004	KEINE	
EP 1681448	A1	19-07-2006	DE 602004007680 T2	07-08-2008
US 6062019	A	16-05-2000	KEINE	
DE 3837984	A1	18-05-1989	KEINE	