

(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
22. Januar 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/010342 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/14 (2006.01) **F02D 35/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/057212

(22) Internationales Anmeldedatum:

10. Juni 2008 (10.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 033 678.2 19. Juli 2007 (19.07.2007) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MICHALSKE, An-
dreas** [DE/DE]; Glorstr. 12, 71229 Leonberg (DE). **ZEIN,**

Thomas [DE/DE]; Sindelfingerstr. 118, 71069 Sindelfin-
gen (DE). **MORAN AUTH, Sascha-Juan** [DE/DE];
Leimenackerweg 6, 73732 Esslingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

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

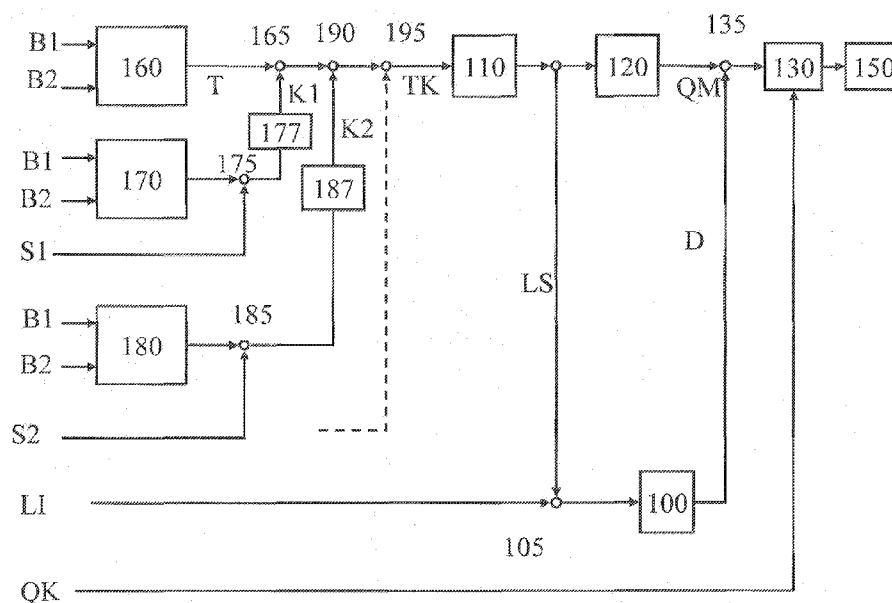


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for controlling an internal combustion engine, wherein the amount of fuel to be injected is influenced as a function of a lambda signal. A target value for the lambda signal is specified based on at least one maximum permissible exhaust gas temperature value.

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine beschrieben, bei dem abhängig von einem Lambda-Signal die einzuspritzende Kraftstoffmenge beeinflusst wird. Ein Sollwert für das Lambda-Signal wird ausgehend von wenigstens einem höchstzulässigen Abgastemperaturwert vorgegeben.

WO 2009/010342 A1



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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

5 Beschreibung

Titel

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

10 Stand der Technik

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

15 Aus der DE 103 161 85 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine bekannt, bei dem abhängig von einem Lambda-Signal die einzuspritzende Kraftstoffmenge beeinflusst wird. Dabei wird abhängig von einer Regelung, die den Istwert des Lambda-Signals auf einen Sollwert einstellt, ein Wert zur Begrenzung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge vorgegeben bzw.
20 entsprechend korrigiert.

Hierbei handelt es sich um eine Funktion zur Lambda-Regelung an der Volllast basierend auf dem gemessenen Lambda-Signal im Abgastrakt. Mit einer solchen Regelung lassen sich Temperaturstreuungen reduzieren, die über die Fahrzeuglebenszeit durch Driften hervorgerufen werden. Zu diesem Zweck wird ein Lambda-Sollwert vorgegeben, der auf die thermische Belastbarkeit der Brennkraftmaschine und die denkbar schlechtesten Umweltbedingungen abgestimmt ist. Der Lambda-Sollwert wird dabei aus einem Kennfeld in Abhängigkeit von Drehzahl und Luftmasse ermittelt. Nachteilig an einer solchen Lösung ist, dass die Sollwertbildung nicht alle Einflüsse auf die Abgastemperatur berücksichtigt und somit ungenau ist. Die nicht berücksichtigten Einflüsse müssen durch eine entsprechende Sicherheitsbedatung der Software abgedeckt werden. Durch diese Sicherheitsbedatung wird das Leistungspotential der Brennkraftmaschine nicht vollständig ausgenutzt, da die Systemauslegung einen gewissen Puffer zur tatsächlichen Belastungsgrenze vorhalten muss.
35

Des Weiteren sind Verfahren und Vorgehensweisen bekannt, bei denen die Abgastemperatur im Abgastrakt mit einem Temperatursensor gemessen und auf einen vorgebbaren Sollwert geregelt wird. Nachteile einer solchen Vorgehensweise sind, dass solche Sensoren eine schlechte Dynamik besitzen. Des Weiteren sind solche Sensoren aufwendig und damit teuer. Durch die schlechte Dynamik ergibt sich eine unzureichende Regelgüte bei dynamischen Fahrzuständen.

Beim Stand der Technik stehen zwei Varianten zur Systemauslegung bei der Applikation des Systems zur Verfügung. So kann vorgesehen sein, dass die Daten derart appliziert werden, dass die maximale Leistung des Systems ausgenutzt wird. Nachteilig ist hierbei, dass unter extremen Randbedingungen, beispielsweise bei großen Umgebungstemperaturen oder bei Driften von Komponenten ein erhöhtes Risiko von Komponentenschäden besteht. Diese werden insbesondere durch eine erhöhte Abgastemperatur verursacht. Andererseits ist eine Auslegung des Systems und eine Applikation derart möglich, dass solche unzulässigen Abgastemperaturen unter keinen Umständen auftreten. Dies führt wiederum dazu, dass das Leistungspotential der Brennkraftmaschine nicht völlig ausgenutzt wird.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Sollwert für das Lambda-Signal, ausgehend von wenigstens einem Abgastemperaturwert, vorgegeben wird. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass es möglich ist, durch die Vorgabe eines Sollwerts für das Lambda-Signal implizit die Abgastemperatur zu beeinflussen. Alle Einflussgrößen auf das Lambda-Signal beeinflussen auch die resultierende Abgastemperatur. Daneben gibt es weitere Einflussgrößen, die nur die Abgastemperatur, aber nicht das Lambda-Signal beeinflussen. Der Einfluss beider Arten von Störgrößen auf die Abgastemperatur kann durch die Korrektur des Lambda-Sollwerts kompensiert werden. Beim Einstellen des Lambda-Sollwerts durch entsprechende Systemeingriffe, beispielsweise durch die Beeinflussung der eingespritzten Kraftstoffmenge, kann die Abgastemperatur in einem sehr engen Tole-

ranzband gehalten werden. Die sensorgestützte Lambda-Regelung bietet ferner den Vorteil, dass dies auch noch nach langer Fahrzeuglaufzeit gültig ist.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Grundwert für den Abgastemperaturwert, ausgehend von einem Betriebspunkt der aktuell vorliegt, vorgegeben wird. Der Betriebspunkt wird vorzugsweise durch die Last und die Drehzahl der Brennkraftmaschine definiert.

10 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Grundwert abhängig von der Abweichung aktueller Größen von einem Referenzwert korrigiert wird. D. h. der Grundwert für die Abgastemperatur wird üblicherweise bei Referenzwerten verschiedener Störgrößen, die auf die Abgastemperatur einwirken, ermittelt. Weichen diese Störgrößen von den Referenzwerten ab, so wird deren Einfluss auf die Abgastemperatur dadurch berücksichtigt und ein entsprechender Korrekturwert gebildet. Mit diesem Korrekturwert wird der zugehörige Lambda-Sollwert angepasst.

20 Als Störgrößen werden wenigstens eine der Größen Abgasgegendruck, Temperatur und/oder das Einspritzmuster berücksichtigt. Als Temperatur ist insbesondere die Motortemperatur und/oder die Ansauglufttemperatur zu berücksichtigen. Als Einspritzmuster geht insbesondere die Anzahl der Teileinspritzungen und der Einspritzbeginn ein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn dabei die unterschiedlichen Korrekturen sowohl additiv, als auch multiplikativ erfolgen.

25 Bei einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der gemessene Lambda-Wert mit dem so ermittelten Sollwert für den Lambda-Wert verglichen und ausgehend von diesem Vergleich die einzuspritzende Kraftstoffmenge vorgegeben wird. Dabei kann zum einen vorgesehen sein, dass die Kraftstoffmenge direkt durch das Ausgangssignal des Reglers bestimmt wird, zum anderen kann vorgesehen sein, dass der Lambda-Regler den maximal zulässigen Wert für die einzuspritzende Kraftstoffmenge im Sinne einer Begrenzung vorgibt.

35 Erfindungsgemäß bedeutet dies, dass eine Kombination von Störgrößenaufschaltung mit einer Lambda-Regelung basierend auf der gemessenen Sauerstoffkonzentration im Abgas erfolgt. Dabei erfolgt eine Systemauslegung unter

Referenzbedingungen, um somit das maximale Leistungspotential auszuschöpfen. Darüber hinaus werden die Abweichungen zu den Referenzbedingungen erfasst und die Sollwerte entsprechend nachgeführt. Dadurch ergibt sich eine hohe Robustheit auch unter anderen Randbedingungen. Des Weiteren wird der so ermittelte aktuelle Sollwert durch die Lambda-Regelung hoch genau eingestellt. Dies ist auch dann der Fall, wenn Komponenten des Luftsystems und/oder des Einspritzsystems über die Lebensdauer der Brennkraftmaschine oder des Fahrzeugs driften.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform erläutert.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise am Beispiel der Kraftstoffmenge beschrieben. Sie kann auch bei anderen Größen, die die Kraftstoffmenge charakterisieren, insbesondere des Moments bei einer direkt eingespritzten Brennkraftmaschine und/oder der Ansteuerdauer eines mengenbestimmenden Stellelements verwendet werden.

In Figur 1 sind die wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Vorgehensweise als Blockdiagramm dargestellt. Mit 100 ist ein Lambda-Regler bezeichnet. Diesem wird das Ausgangssignal eines Verknüpfungspunktes 105 zugeleitet, an dessen Eingängen das Ausgangssignal einer ersten Umrechnung 110 anliegt und an dessen zweiten Eingang der Istwert LI des Lambda-Signals anliegt.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise am Beispiel des Lambdasignals beschrieben. Die Vorgehensweise ist dabei nicht auf ein Lambdasignal beschränkt, sie kann auch bei anderen Signalen, die eine den Restsauerstoffgehalt im Abgas charakterisierende Größe angeben, verwendet werden. Insbesondere ist es möglich den Sauerstoffgehalt als Lambdasignal zu verwenden. Ferner kann auch der reziproke Lambdawert verwendet werden. Diese Größen werden im folgenden als Lambda-Signal bezeichnet.

Ausgehend von der Abweichung zwischen diesen beiden Signalen liefert der Lambda-Regler 100 ein Signal D an einen Verknüpfungspunkt 135. An dem zweiten Eingang des Verknüpfungspunktes 135 liegt das Ausgangssignal QM der zweiten Umwandlung 120 an. Mit dem Ausgangssignal des Verknüpfungspunktes 135 wird eine Minimalauswahl 130 beaufschlagt, an deren zweiten Eingang wiederum ein Signal bezüglich der einzuspritzenden Kraftstoffmenge QK anliegt. Abhängig von dem Vergleich zwischen den beiden Signalen steuert die Minimalauswahl 130 einen Steller 150 an. Dieser Steller 150 misst der Brennkraftmaschine die gewünschte Kraftstoffmenge zu.

Das Ausgangssignal der ersten Umrechnung 110 gelangt zur zweiten Umrechnung 120. Eine Grundwertvorgabe ist mit 160 bezeichnet und liefert einen Grundwert T der Abgastemperatur. Dieser gelangt zu dem Verknüpfungspunkt 165. Der Grundwertvorgabe 160 werden verschiedene Signale B1 und B2 zugeleitet, die den Betriebszustand der Brennkraftmaschine charakterisieren. Am zweiten Eingang des Verknüpfungspunktes 165 liegt das Ausgangssignal einer ersten Korrekturvorgabe 177 an, die mit dem Ausgangssignal des Verknüpfungspunktes 175 beaufschlagt wird. Am ersten Eingang des Verknüpfungspunktes 175 liegt das Ausgangssignal einer ersten Referenzwertvorgabe 170 an, die wiederum mit dem Größen B1 und B2, die den Betriebspunkt der Brennkraftmaschine charakterisieren, beaufschlagt wird. Am zweiten Eingang des Verknüpfungspunktes 175 liegt eine erste Messgröße einer ersten Störgröße S1.

Am zweiten Eingang des Verknüpfungspunktes 190 liegt das Ausgangssignal einer zweiten Korrekturvorgabe 187 an, die mit dem Ausgangssignal des Verknüpfungspunktes 185 beaufschlagt wird. Am ersten Eingang des Verknüpfungspunktes 185 liegt das Ausgangssignal einer zweiten Referenzwertvorgabe 180 an, die wiederum mit dem Größen B1 und B2, die den Betriebspunkt der Brennkraftmaschine charakterisieren, beaufschlagt wird. Am zweiten Eingang des Verknüpfungspunktes 185 liegt eine zweiten Messgröße einer zweiten Störgröße S2.

Als gestrichelte Linie ist angedeutet, dass neben den Störgrößen S1 und S2 in ähnlicher Weise noch weitere Störgrößen berücksichtigt werden können.

Das Ausgangssignal des Verknüpfungspunktes 165 gelangt über den Verknüpfungspunkt 190 und gegebenenfalls über den Verknüpfungspunkt 195 als Eingangsgröße TK zur ersten Umrechnung 110.

5 Neben dargestellten Eingangssignalen können die verschiedenen Blöcke noch weitere Eingangssignale verarbeiten.

10 In der Grundwertvorgabe 160 ist abhängig vom Betriebspunkt der Brennkraftmaschine die maximal zulässige Abgastemperatur T abgelegt. Dieser Wert gilt für die Betriebspunkte bei festgelegten Randbedingungen, d. h. bei bestimmten Referenzbedingungen. Der Betriebspunkt der Brennkraftmaschine ist im Wesentlichen durch die Last und die Drehzahl der Brennkraftmaschine definiert. Neben diesen Größen können auch weitere Größen zur Definition des Betriebspunktes herangezogen werden. Der so ermittelte Wert für die Abgastemperatur T wird bei 15 Abweichungen von den Referenzbedingungen über Störgrößenaufschaltungen nachgeführt.

20 Die Berücksichtigung der Störgrößen erfolgt durch Vergleich der aktuellen Randbedingungen mit den Referenzbedingungen. Die Auswirkungen der Abweichungen zu den Referenzbedingungen auf die Abgastemperatur werden während der Applikation erfasst und als Kennlinie in der Korrekturvorgabe 177 oder 187 hinterlegt. Je nach Art und Auswirkung der Steuergröße erfolgt in den Verknüpfungspunkten 165, 190 und 195 eine additive oder eine multiplikative Korrektur.

25 In der Referenzwertvorgabe 170 oder 180 ist die Auswirkung der jeweiligen Randbedingung abgelegt. Beispielsweise ist der Einfluss der Ansauglufttemperatur auf die Abgastemperatur abhängig vom Betriebspunkt abgelegt. Dieser abgelegte Wert entspricht dem Wert der Ansauglufttemperatur bei Referenzbedingungen. Der tatsächliche Wert für die Ansauglufttemperatur S1 wird gemessen und 30 im Verknüpfungspunkt 175 mit dem Betriebspunktabhängigen Referenzwert verglichen. Weichen die beiden Werte voneinander ab, so gibt die erste Korrekturvorgabe 177 einen entsprechenden Korrekturwert zur Korrektur der Abgastemperatur ab.

Dies bedeutet, dass der Grundwert T der Abgastemperatur abhängig von der Abweichung aktueller Störgrößen von einem Referenzwert der Störgröße korrigiert wird. Als Störgröße wird wenigstens eine der Größen Abgasgegendruck, Temperatur oder ein Einspritzmuster berücksichtigt. Als Temperaturgröße wird bevorzugt die Temperatur der Ansaugluft bzw. die Motortemperatur berücksichtigt. So erfolgt beispielsweise eine Korrektur in Richtung erhöhter Temperatur, wenn die Ansauglufttemperatur bzw. die Motortemperatur über der Referenztemperatur liegt. Als Einspritzmuster wird berücksichtigt, welche Teileinspritzungen durchgeführt werden.

In der dargestellten Ausführungsform sind zwei Korrekturen mit zwei Randbedingungen dargestellt. Neben diesen können auch weitere Korrekturen vorgesehen sein. Dies ist durch die gestrichelte Linie auf dem Verknüpfungspunkt 195 dargestellt.

Der so korrigierte Abgastemperaturwert TK wird in der ersten Umrechnung 110 in einen Lambda-Sollwert umgerechnet. Bei der Umrechnung können bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weitere den Motorbetriebspunkt charakterisierende Größen berücksichtigt werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass eine Umrechnung erfolgt, alternativ zur Umrechnung kann auch eine entsprechende Kennlinie oder ein entsprechendes mehrdimensionales Kennfeld hinterlegt sein.

Der so ermittelte Lambda-Sollwert LS dient als Sollwert für den Lambda-Regler 100. Ferner kann der Lambda-Wert zur Ermittlung der Vorsteuermenge verwendet werden. D. h. die zweite Umrechnung 120 berechnet ausgehend von dem Lambda-Wert LS unter Berücksichtigung der Luftmasse die maximal zulässige einzuspritzende Kraftstoffmenge QM. Diese wird mit dem Ausgangssignal D des Lambda-Reglers 100 korrigiert. Mit dem so korrigierten höchst zulässigen Mengenwert wird die Minimalwertauswahl 130 beaufschlagt. Die entsprechend begrenzte einzuspritzende Kraftstoffmenge dient dann zur Ansteuerung des Stellers 150.

Dies bedeutet, dass ausgehend von einem gemessenen Lambdawert und dem Sollwert für das Lambda-Signal ein Maximalwert für die einzuspritzende Kraftstoffmenge vorgegeben wird.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass die Umrechnung 110 zwischen der Grundwertvorgabe 160 und dem Verknüpfungspunkt 165 angeordnet ist. Dies bedeutet die Korrekturvorgaben 177 und 187 liefern
5 kein Temperatursignal sondern ein Lambdasignal.

Neben dargestellten Eingangssignalen können die verschiedenen Blöcke noch weitere Eingangssignale verarbeiten.

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, wobei abhängig von einem Lambda-Signal die einzuspritzende Kraftstoffmenge beeinflusst wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sollwert für das Lambda-Signal ausgehend von wenigstens einem höchstzulässigen Abgastemperaturwert vorgegeben wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Grundwert für den Abgastemperaturwert ausgehend von einem Betriebspunkt vorgegeben wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundwert abhängig von der Abweichung aktueller Störgrößen von einem Referenzwert der Störgröße korrigiert wird.
20
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Störgröße wenigstens eine der Größen Abgasgegendruck, Temperatur oder ein Einspritzmuster berücksichtigt wird.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einem gemessenen Lambdawert und dem Sollwert für das Lambda-Signal die einzuspritzende Kraftstoffmenge eingestellt wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einem gemessenen Lambdawert und dem Sollwert für das Lambda-Signal ein Maximalwert für die einzuspritzende Kraftstoffmenge vorgegeben wird.

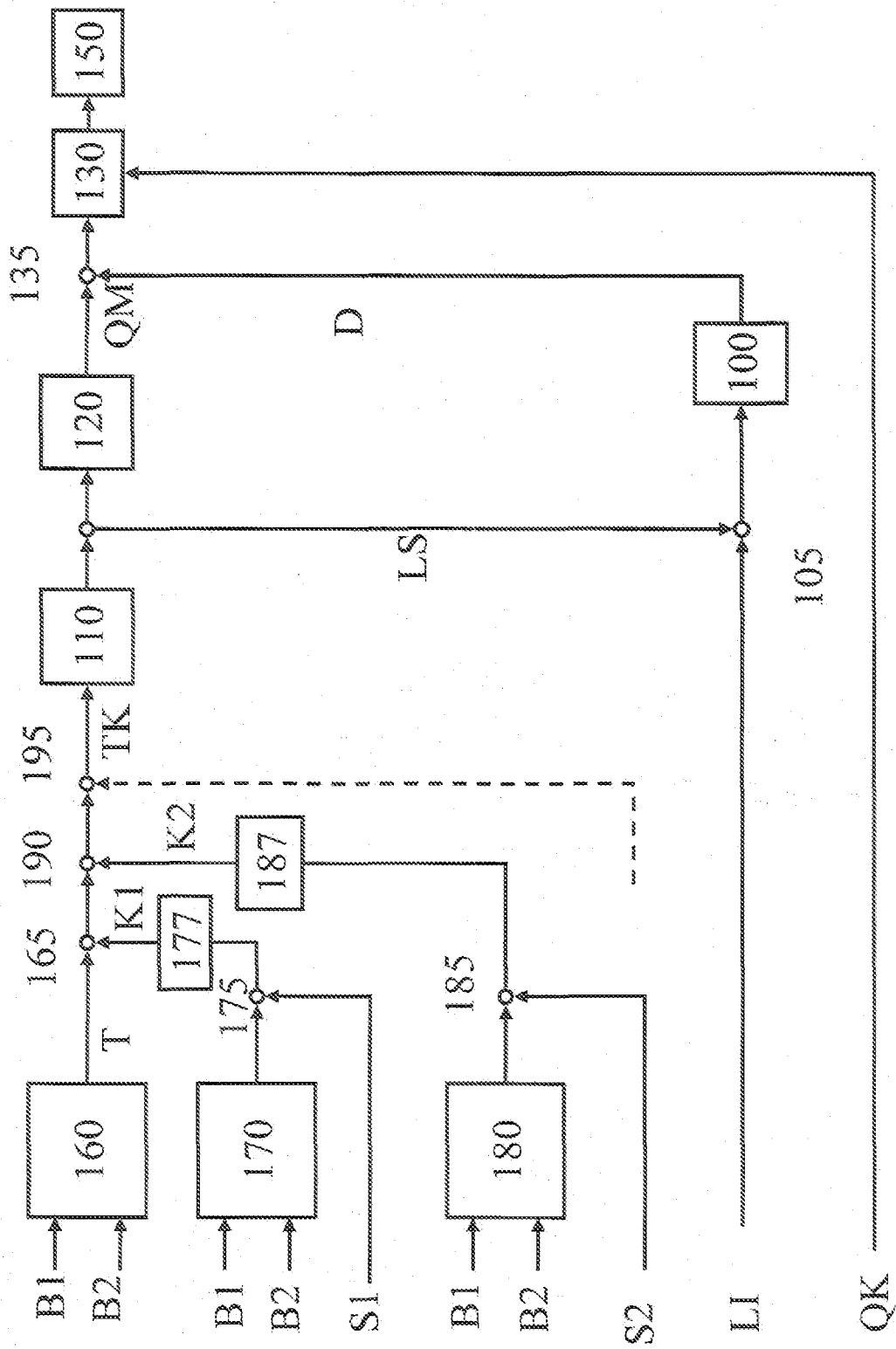


Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/057212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02D41/14 F02D35/00

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 890 724 A (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 13 January 1999 (1999-01-13) the whole document	1-6
X	DE 43 44 137 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 June 1995 (1995-06-29) column 1, line 1 - line 29 column 2, line 23 - line 27 column 3, line 37 - line 38 column 4, line 19 - column 5, line 2 column 6, line 59 - line 60 claims 1,7. figure 2	1-6
A	EP 0 627 548 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 7 December 1994 (1994-12-07) column 5, line 10 - line 24 figure 1	1-6

☒ 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

16 September 2008

Date of mailing of the international search report

26/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Calabrese, Nunziante

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/057212

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BROEZE J.J.: "Combustion in piston engines" 1963, DE TECHNISCHE UITGEVERIJ , HAARLEM , XP002130729 page 86 - page 87	1-6
A	ROBERT BOSCH GMBH: "Mémento de technologie automobile. 1re Ed." 1988, BOSCH ROBERT GMBH , STUTTGART , XP002130730 page 371.	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/057212

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0890724	A	13-01-1999	DE 19729676 A1	14-01-1999
			JP 11093729 A	06-04-1999
DE 4344137	A	29-06-1995	NONE	
EP 0627548	A	07-12-1994	DE 69400941 D1	02-01-1997
			DE 69400941 T2	10-04-1997
			JP 2605579 B2	30-04-1997
			JP 6336916 A	06-12-1994
			US 5448887 A	12-09-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/14 F02D35/00

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 890 724 A (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 13. Januar 1999 (1999-01-13) das ganze Dokument	1-6
X	DE 43 44 137 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29. Juni 1995 (1995-06-29) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 29 Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 27 Spalte 3, Zeile 37 - Zeile 38 Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 2 Spalte 6, Zeile 59 - Zeile 60 Ansprüche 1,7 Abbildung 2	1-6
A	EP 0 627 548 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 7. Dezember 1994 (1994-12-07) Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 24 Abbildung 1	1-6

-/-

☒ 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
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. September 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen 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

Calabrese, Nunziante

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BROEZE J.J.: "Combustion in piston engines" 1963, DE TECHNISCHE UITGEVERIJ, HAARLEM , XP002130729 Seite 86 - Seite 87 -----	1-6
A	ROBERT BOSCH GMBH: "Memento de technologie automobile. 1re Ed." 1988, BOSCH ROBERT GMBH, STUTTGART, XP002130730 Seite 371 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057212

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0890724	A	13-01-1999	DE	19729676 A1	14-01-1999
			JP	11093729 A	06-04-1999
DE 4344137	A	29-06-1995	KEINE		
EP 0627548	A	07-12-1994	DE	69400941 D1	02-01-1997
			DE	69400941 T2	10-04-1997
			JP	2605579 B2	30-04-1997
			JP	6336916 A	06-12-1994
			US	5448887 A	12-09-1995