

(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
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

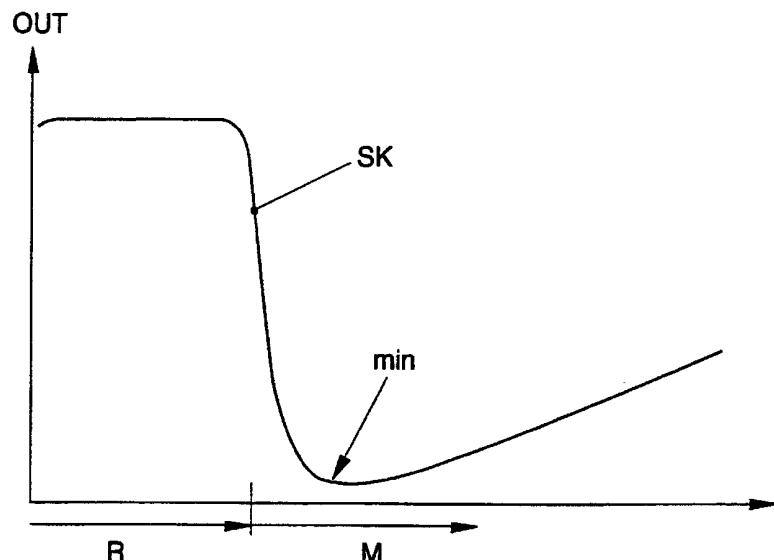
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/76636 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 53/94, F01N 11/00, F02D 41/02, G01N 27/417 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAHN, Hermann [DE/DE]; Gebr.-Grimm-Str. 37, D-38165 Lehre (DE). HINZE, Sören [DE/DE]; Eichtalstr. 4a, D-38114 Braunschweig (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04809
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 2000 (26.05.2000) (74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, D-38436 Wolfsburg (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, IN, JP, KR, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (30) Angaben zur Priorität: 199 26 139.3 9. Juni 1999 (09.06.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-38436 Wolfsburg (DE). Veröffentlicht: — Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CALIBRATION OF AN NO_x SENSOR AND REGULATION OF AN UPSTREAM NO_x STORAGE CATALYST

(54) Bezeichnung: KALIBRIERUNG EINES NO_x-SENSORS UND REGELUNG EINES VORGESCHALTETEN NO_x-SPEICHERKATALYSATORS



(57) Abstract: The invention relates to a method of determining the NO_x concentration of a flow of exhaust gases of an internal combustion engine by means of an NO_x sensor that has been calibrated by selected operating points. Said NO_x sensor is located down-stream of an NO_x storage catalyst and the point of reference used to calibrate the sensor is the minimum of the sensor signal curve after the regenerative phase. Said minimum (min) is also used as a zero point for controlling the regulation of the NO_x storage catalyst.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/76636 A1



— *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der NO_x-Konzentration eines Abgasstromes einer Brennkraftmaschine mittels eines durch ausgewählte Betriebspunkte kalibrierten NO_x-Sensors, der nach einem NO_x-Speicherkatalysator angeordnet ist, wobei als Referenzpunkt zur Kalibrierung das Minimum der Sensorsignalkurve nach der Regenerationsphase verwendet wird. Das Minimum (min) wird auch als Nullpunkt zur Steuerung der Regelung des NO_x-Speicherkatalysators verwendet.

KALIBRIERUNG EINES NO_x-SENSORS UND REGELUNG EINES VORGESCHALTETEN NO_x-SPEICHERKATALYSATORS

Das Verfahren bezieht sich auf die Bestimmung des NO_x-Gehalts des Abgases mittels eines NO_x-Sensors und betrifft insbesondere ein Verfahren zum Kalibrieren eines derartigen NO_x-Sensors sowie zum Steuern und Regeln eines NO_x-Speicher-katalysators.

NO_x-Sensoren zur Bestimmung des NO_x-Gehalts im Abgas einer zumindest zeitweise magerlaufenden Brennkraftmaschine sind in verschiedenartiger Form bekannt und bedürfen keiner näheren Erläuterung. Derartig magerlauffähige Brennkraftmaschinen weisen in ihrem Abgastrakt üblicherweise einen NO_x-Speicher-katalysator sowie zur Bestimmung des NO_x-Gehalts des Abgases einen NO_x-Sensor auf. Zur Einhaltung der NO_x-Grenzwerte bei einem magerlauffähigen Verbrennungsmotor ist die Kenntnis des NO_x-Gehalts im Abgastrakt hinter dem NO_x-Speicher-katalysator notwendig, um den Zeitpunkt bestimmen zu können, an dem in dem NO_x-Speicher keine Einlagerung von NO_x mehr möglich ist, d.h. der NO_x-Speicher gefüllt ist, so daß eine Regenerationsphase des Speichers notwendig ist. Das System verfügt ferner über eine Motorsteuerungseinheit, die unter anderem das gemessene NO_x-Signal verarbeiten kann.

Die Anzeigegenauigkeit heute erhältlicher NO_x-Sensoren weist ein unterschiedliches Fehlermaß vom tatsächlichen IST-Wert der NO_x-Konzentration auf. Diese individuellen Ungenauigkeiten der Kennlinie des verwendeten Sensors können zu Fehlern im Steuerverhalten der Motorsteuereinheit führen. Falls beispielsweise aufgrund der Sensorungenauigkeit der Zeitpunkt der vollständigen Füllung des NO_x-Speichers zu spät erkannt wird, wird die Regeneration zu spät eingeschaltet, was zu einer erhöhten Umweltbelastung führt.

Zur teilweisen Kompensation zumindest der Offsetungenauigkeit kann mindestens ein Betriebspunkt des Motors herangezogen werden, bei dem die NO_x-Konzentration nach dem Katalysator mit hinreichender Genauigkeit angenommen werden kann. Das vom Sensor gemessene NO_x-Signal wird dann mit Hilfe der NO_x-Konzentration dieses Betriebspunktes korrigiert.

- 2 -

So kann für den NOx-Speicherkatalysator der folgende Betriebspunkt verwendet werden: In einem gewissen Temperaturbereich, beispielsweise bei ca. 350°C, kann selbst bei einem stark geschädigten oder vergifteten Katalysator zumindest für eine gewisse Zeit, beispielsweise ungefähr 5-10 Sekunden, nach einer vorangegangenen NOx-Regeneration im Leerlauf des Motors aufgrund des niedrigen NOx-Massenstroms von einer nahezu 100%-tigen NOx-Einlagerung ausgegangen werden. In diesem Fall beträgt der IST-Wert der NOx-Konzentration zwischen 0 und 5 ppm und dieser Wert des Betriebspunkts kann zur Korrektur des NOx-Sensors verwendet werden.

Ein derartiges Verfahren ist in der Anmeldung DE-199 11 664 beschrieben.

Allerdings besteht weiterhin bei der Regelung eines NOx-Speicherkatalysators das Problem, ob die im Leerlauf gewonnene Korrekturgröße im gesamten Bereich des zu regelnden Betriebs gültig ist. Ferner ist eine zeitliche Korrelation zwischen der Sensormessung und dem Betriebszustand des Motors, vorzugsweise eines Dieselmotors, nur bedingt möglich, da die Abgaslaufzeit und die Abgaslauflänge durch den NOx-Speicherkatalysator und die Trägheit des Sensors nur schwer berücksichtigt werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verbesserung der Korrekturvorgaben des NOx-Sensors sowie zur Steuerung eines NOx-Speicherkatalysators zu schaffen. Ferner soll eine entsprechende Vorrichtung geschaffen werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Verfahrens nach Anspruch 1 sowie der Vorrichtung nach Anspruch 8 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der NOx-Konzentration eines Abgasstromes einer Brennkraftmaschine mittels der Kalibrierung eines NOx-Sensors durch ausgewählte Betriebspunkte, wobei das Minimum des NOx-Sensorsignals nach einer Regeneration als Nullpunkt zur Steuerung des NOx-Speicherkatalysators verwendet wird. Ferner wird der Minimalpunkt als zeitlicher Nullpunkt für den laufenden Einspeichervorgang in den Speicherkatalysator verwendet, um eine zeitliche Korrelation zwischen der Sensormessung und dem Motorbetriebszustand zu erhalten.

- 3 -

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung einen magerlauffähigen Verbrennungsmotor mit einem sich im Abgastrakt befindlichen Katalysator sowie einem NO_x-Sensor und einer Motorsteuerungseinheit, wobei der Offset der Kennlinie des NO_x-Sensors mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kalibriert wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer magerlauffähigen Brennkraftmaschine mit Abgasanlage,

Fig. 2 zeigt die schematische Darstellung einer Sensorkennlinie, und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Sensorsignals als Funktion der Zeit während des Umschaltens zwischen Regeneration- und Magerbetrieb.

Fig. 1 zeigt schematisch ein magerlauffähiges motorisches System. Eine magerlauffähige Brennkraftmaschine 1, die von einem Motormanagement 2 gesteuert wird, weist in seinem Abgastrakt 3 einen optionalen Vorkatalysator 4 sowie einen Katalysator mit NO_x-Speicherfunktion 5 auf. In Abgasströmungsrichtung hinter dem Katalysator 5 ist ein NO_x- oder Lambda-Sensor 6 angeordnet, der die NO_x-Konzentration der Abgases mißt und sein Meßsignal über eine Leitung 7 an das Motormanagement 2 abgibt.

Wie bereits oben erwähnt, weisen heute erhältliche NO_x-Sensoren 6 unterschiedliche Kennlinien auf, wobei je nach Hersteller ein unterschiedliches Fehlermaß vom tatsächlichen IST-Wert der NO_x-Konzentration gegeben ist. Diese Ungenauigkeiten der Kennlinie des Sensors 6 haben, zumindest im linearen Bereich, mehrere Ursachen, und können unterteilt werden in die Genauigkeit, die den Offset 8 betrifft, und die Genauigkeit, die die Steigung 9 (Empfindlichkeit) betrifft.

Fig. 2 zeigt eine Kennlinie K eines NO_x-Sensors. Dargestellt ist das Sensorausgangssignal OUT in beliebigen Einheiten als Funktion der NO_x-Konzentration NO_x in ppm. Die in dem interessierenden Bereich lineare Kennlinie K weist einen Offset 8 (Achsenabschnitt) sowie eine Steigung 9 auf.

- 4 -

Fig. 3 zeigt schematisch in Form einer Sensorsignalkurve SK den Verlauf des NO_x-Signal OUT als Funktion der Zeit t, wobei eine einer Regenerationsphase R nachfolgende Magerbetriebsphase M dargestellt ist. Grundsätzlich kommt es bei jedem NO_x-Regenerationsvorgang R in einem NO_x-Speicherkatalysator zu einem NO_x-Desorptionspeak. Ferner wird NH₃ im Katalysator mit zunehmender Dauer der Regeneration gebildet. Beides führt zu einem Anstieg im NO_x-Sensorsignal. Wird der Motor wieder mager betrieben (Magerphase M in Fig. 3), so speichert der Katalysator wieder NO_x ein, das Sensorsignal OUT fällt, um danach mit zunehmender Beladung des Speicherkatalysators und dadurch zunehmender Tendenz zu NO_x-Durchbrüchen wieder anzusteigen. Da jedoch die Abgasauflänge und die Trägheit des Sensors nur schwer berücksichtigt werden können, ist eine zeitliche Korrelation der Sensormessung zu dem Motorbetriebszustand nur bedingt möglich.

Daher wird die Talsohle, d.h. das Minimum min der Sensorsignalkurve SK, den das Sensorsignal OUT während dieses Vorgangs erreicht, als Nullpunkt für den laufenden Speichervorgang angenommen und verwendet, insbesondere als zeitlicher Nullpunkt zur Steuerung des NO_x-Speicherkatalysators. Zum Beispiel wird eine Auswertung des Sensorsignals, die beispielsweise zur Anforderung einer Katalysatorregeneration führen kann, erst ab diesem Zeitpunkt vorgenommen. Ferner kann für dieses Minimum min eine NO_x-Konzentration von 0 angenommen werden, da von einer überwiegenden Einspeicherung der Stickoxide in den ersten Sekunden des Magerbetriebs ausgegangen wird. Daher kann der Wert dann auch als Betriebspunkt oder Referenzwert zur Bestimmung des Offsets des NO_x-Sensors verwendet werden. Kommt es jedoch vor der Bestimmung dieses Nullpunkts, beispielsweise vor Ablauf einer vorbestimmten notwendigen Zeitspanne wie beispielsweise 10 Sekunden, zu Vorgängen, die die Kontinuität der Einspeicherung der Stickoxide in den NO_x-Speicherkatalysator stören, so wird für diesen Einspeichervorgang nicht der aktuell bestimmte Nullpunkt als Referenz verwendet, sondern es wird ein vorbestimmter Referenzwert verwendet, der beispielsweise in dem verwendeten Kennfeld vorgegeben ist. Derartige Vorgänge, die die Kontinuität der Einspeicherung stören können, sind beispielsweise Schubabschaltungsphasen, nicht magerer Motorbetrieb oder starke Änderungen in der Motorlast.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Magerlauffähige Brennkraftmaschine
2	Motormanagement
3	Abgasanlage
4	Vorkatalysator
5	Katalysator mit NOx-Speicherfunktion
6	NOx-/Lambda-Sensor
7	Verbindung
8	Offset
9	Steigung
K	Kennlinie
OUT	Ausgangssignal
NOx[ppm]	NOx-Konzentration in ppm
M	Magerphase
R	Regenerationsphase
min	Minimum
t	Zeit
SK	Sensorsignalkurve

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Bestimmung der NO_x-Konzentration eines Abgasstromes einer Brennkraftmaschine (1) mittels eines NO_x-Sensors (6), wobei der Sensor (6) nach einem NO_x-Speicherkatalysator (5) angeordnet ist und mittels mindestens einem ausgewählten Betriebspunkt kalibriert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Minimum (min) der Sensorsignalkurve (SK) nach einer Regenerationsphase (R) des Speicherkatalysators (5) als Nullpunkt zur Steuerung der Regelung des NO_x-Speicherkatalysators verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Minimum (min) als Referenzpunkt zur Kalibrierung des NO_x-Sensors verwendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Übernahme des Nullpunkts (min) als Referenzwert unterbleibt, wenn es in zeitlicher Richtung vor der Bestimmung des Minimums innerhalb einer vorbestimmten Zeitspanne zu Vorgängen kommt, die die Kontinuität der Einlagerung des NO_x stören.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß derartige Vorgänge durch eine Schubabschaltungsphase, ein stöchiometrischer oder fetter Motorbetrieb oder eine starke Änderung der Motorlast gebildet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Referenzwert vorübergehend ein vorbestimmter Referenzwert, beispielsweise aus einem Motorkennfeld, verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Offset (8) der Kennlinie des NO_x-Sensors (6) korrigiert wird.

- 7 -

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steigung (9) der Kennlinie des NOx-Sensors (6) korrigiert wird.
8. Brennkraftmaschine (1) mit einem sich im Abgastrakt (3) befindlichen NOx-Speicherkatalysator (5) sowie einem NOx-Sensor (6) und einer Motorsteuerungseinheit (2), wobei der NOx-Speicherkatalysator (5) mit dem Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche betrieben und gegebenenfalls der NOx-Sensor kalibriert wird.
9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkraftmaschine magerlauffähig ist.

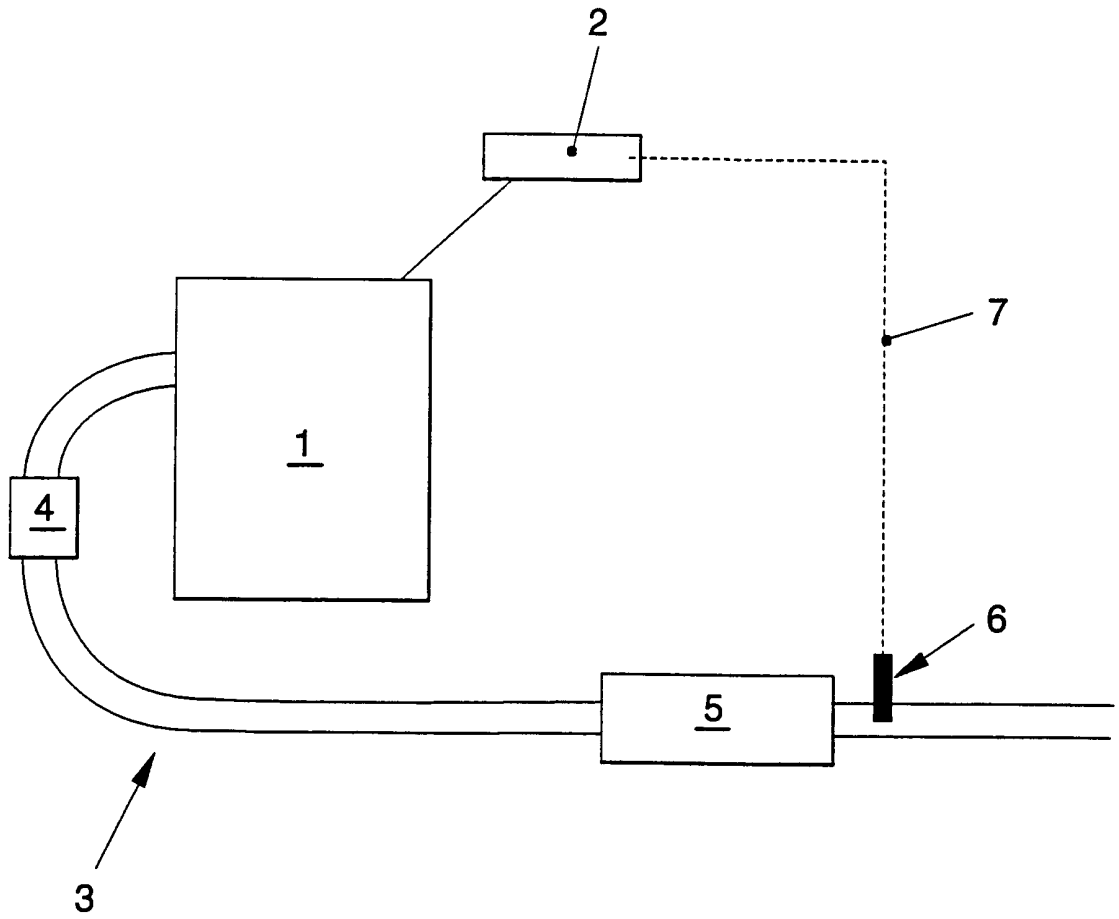


FIG. 1

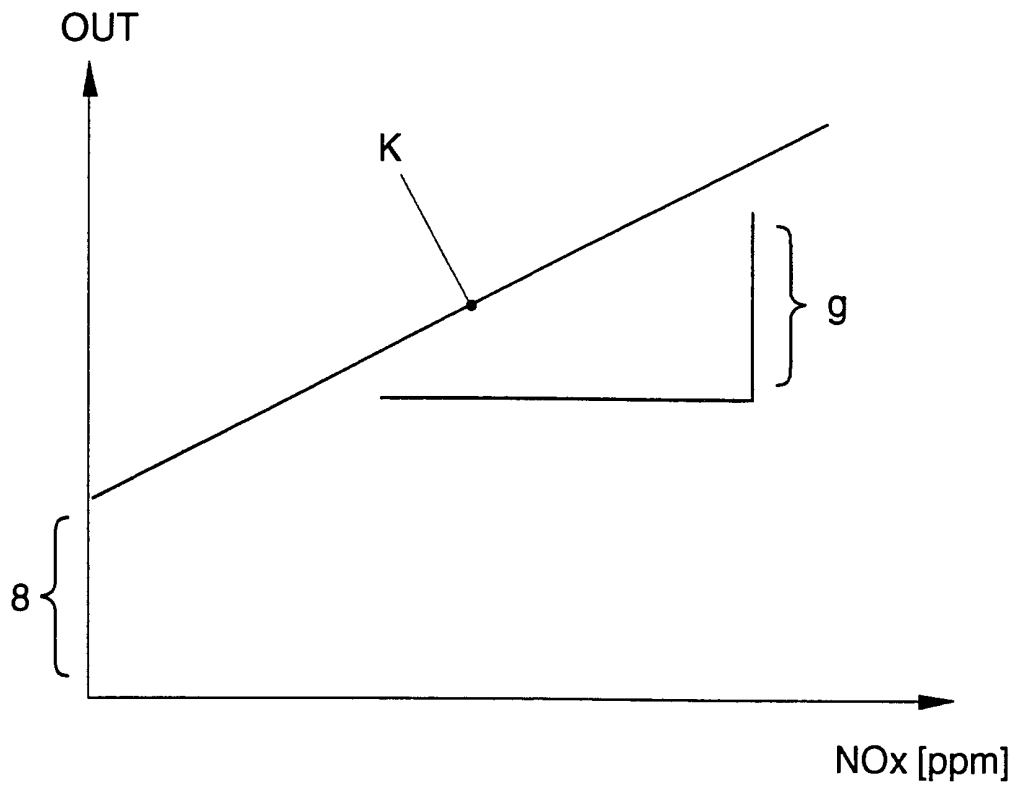


FIG. 2

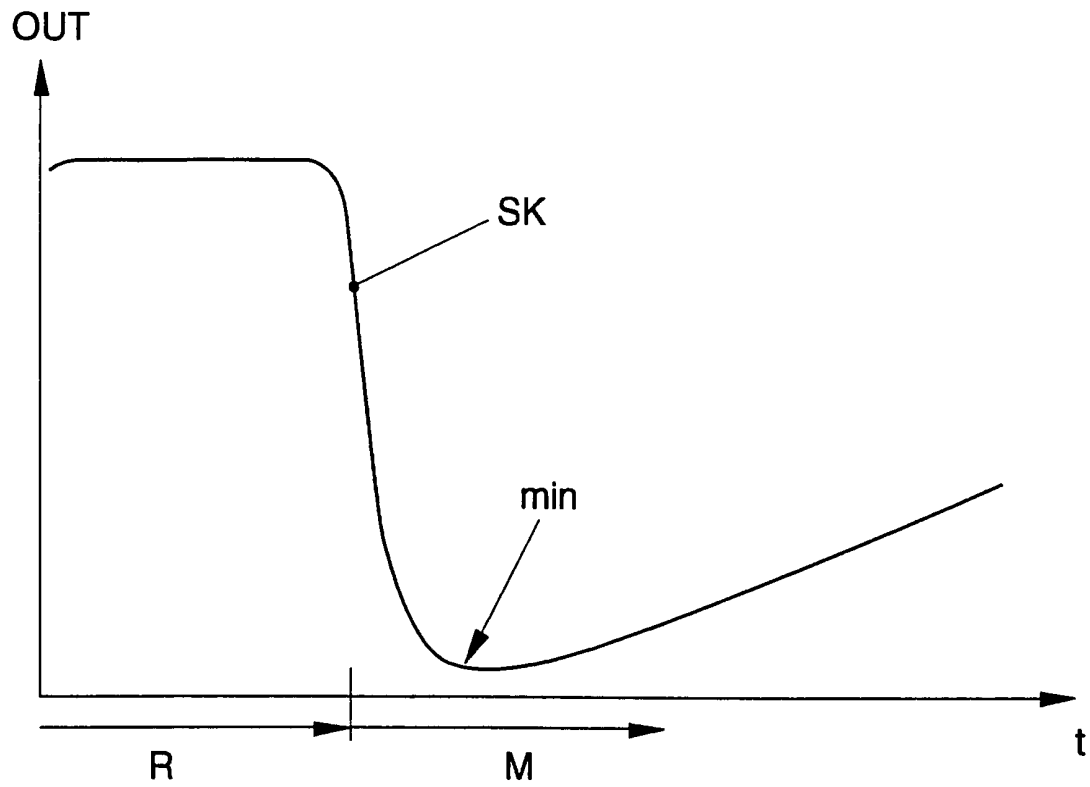


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/04809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D53/94 F01N11/00 F02D41/02 G01N27/417

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 7 B01D F01N F02D G01N

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 916 941 A (NGK SPARK PLUG CO) 19 May 1999 (1999-05-19) column 15, line 34 -column 18, line 41 column 36, line 13 -column 37, line 13; figures 2,12,14,15 ---	1, 3, 6, 8, 9
Y	EP 0 878 709 A (NGK SPARK PLUG CO) 18 November 1998 (1998-11-18) page 5, line 14 -page 6, line 19 page 11, line 22 - line 58 page 13, line 42 -page 14, line 43; figures 9,19,21A,21B,22 ---	1, 3, 6, 8, 9
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

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

9 October 2000

Date of mailing of the international search report

16/10/2000

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

Strohmayr, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/EP 00/04809

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26 December 1995 (1995-12-26) & JP 07 208151 A (TOYOTA MOTOR CORP), 8 August 1995 (1995-08-08) abstract; figure 3 & DATABASE WPI Section PQ, Week 199542 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q51, AN 1995-323344 abstract -----	1,8
A	US 5 524 472 A (HOETZEL GERHARD) 11 June 1996 (1996-06-11) column 3, line 66 -column 4, line 43 column 5, line 39 - line 53 -----	1,6-8
A	EP 0 814 248 A (NGK INSULATORS LTD) 29 December 1997 (1997-12-29) figure 4 -----	1,8
P,A	EP 0 969 194 A (NISSAN MOTOR) 5 January 2000 (2000-01-05) abstract column 4, line 25 -column 5, line 12 -----	1,8
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31 January 2000 (2000-01-31) & JP 11 294224 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 26 October 1999 (1999-10-26) abstract; figures 1,2,9 -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04809

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0916941 A	19-05-1999	JP 11258194 A JP 11218517 A JP 11218516 A	24-09-1999 10-08-1999 10-08-1999
EP 0878709 A	18-11-1998	JP 10267885 A JP 11023528 A JP 11108887 A JP 11148910 A	09-10-1998 29-01-1999 23-04-1999 02-06-1999
JP 07208151 A	08-08-1995	JP 2888124 B	10-05-1999
US 5524472 A	11-06-1996	DE 4344961 A FR 2714729 A GB 2285314 A, B JP 7209245 A	06-07-1995 07-07-1995 05-07-1995 11-08-1995
EP 0814248 A	29-12-1997	JP 10071325 A US 6026640 A US 5953907 A	17-03-1998 22-02-2000 21-09-1999
EP 0969194 A	05-01-2000	JP 2000018023 A	18-01-2000
JP 11294224 A	26-10-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/04809

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B01D53/94 F01N11/00 F02D41/02 G01N27/417

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B01D F01N F02D G01N

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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 916 941 A (NGK SPARK PLUG CO) 19. Mai 1999 (1999-05-19) Spalte 15, Zeile 34 -Spalte 18, Zeile 41 Spalte 36, Zeile 13 -Spalte 37, Zeile 13; Abbildungen 2,12,14,15 ---	1,3,6,8, 9
Y	EP 0 878 709 A (NGK SPARK PLUG CO) 18. November 1998 (1998-11-18) Seite 5, Zeile 14 -Seite 6, Zeile 19 Seite 11, Zeile 22 - Zeile 58 Seite 13, Zeile 42 -Seite 14, Zeile 43; Abbildungen 9,19,21A,21B,22 --- -/--	1,3,6,8, 9

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 Abchlusses der internationalen Recherche	Abenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2000	16/10/2000

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 Strohmayr, B
---	---

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26. Dezember 1995 (1995-12-26) & JP 07 208151 A (TOYOTA MOTOR CORP), 8. August 1995 (1995-08-08) Zusammenfassung; Abbildung 3 & DATABASE WPI Section PQ, Week 199542 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q51, AN 1995-323344 Zusammenfassung ----	1,8
A	US 5 524 472 A (HOETZEL GERHARD) 11. Juni 1996 (1996-06-11) Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 43 Spalte 5, Zeile 39 - Zeile 53 ----	1,6-8
A	EP 0 814 248 A (NGK INSULATORS LTD) 29. Dezember 1997 (1997-12-29) Abbildung 4 ----	1,8
P,A	EP 0 969 194 A (NISSAN MOTOR) 5. Januar 2000 (2000-01-05) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 12 ----	1,8
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 294224 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 26. Oktober 1999 (1999-10-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,9 -----	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04809

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0916941 A	19-05-1999	JP 11258194 A	24-09-1999
		JP 11218517 A	10-08-1999
		JP 11218516 A	10-08-1999
EP 0878709 A	18-11-1998	JP 10267885 A	09-10-1998
		JP 11023528 A	29-01-1999
		JP 11108887 A	23-04-1999
		JP 11148910 A	02-06-1999
JP 07208151 A	08-08-1995	JP 2888124 B	10-05-1999
US 5524472 A	11-06-1996	DE 4344961 A	06-07-1995
		FR 2714729 A	07-07-1995
		GB 2285314 A, B	05-07-1995
		JP 7209245 A	11-08-1995
EP 0814248 A	29-12-1997	JP 10071325 A	17-03-1998
		US 6026640 A	22-02-2000
		US 5953907 A	21-09-1999
EP 0969194 A	05-01-2000	JP 2000018023 A	18-01-2000
JP 11294224 A	26-10-1999	KEINE	