

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 2 113 646 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**04.11.2009 Patentblatt 2009/45**

(51) Int Cl.:

**F02D 41/14** (2006.01)**F02D 41/34** (2006.01)**F02B 77/08** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **09100251.9**(22) Anmeldetag: **27.04.2009**

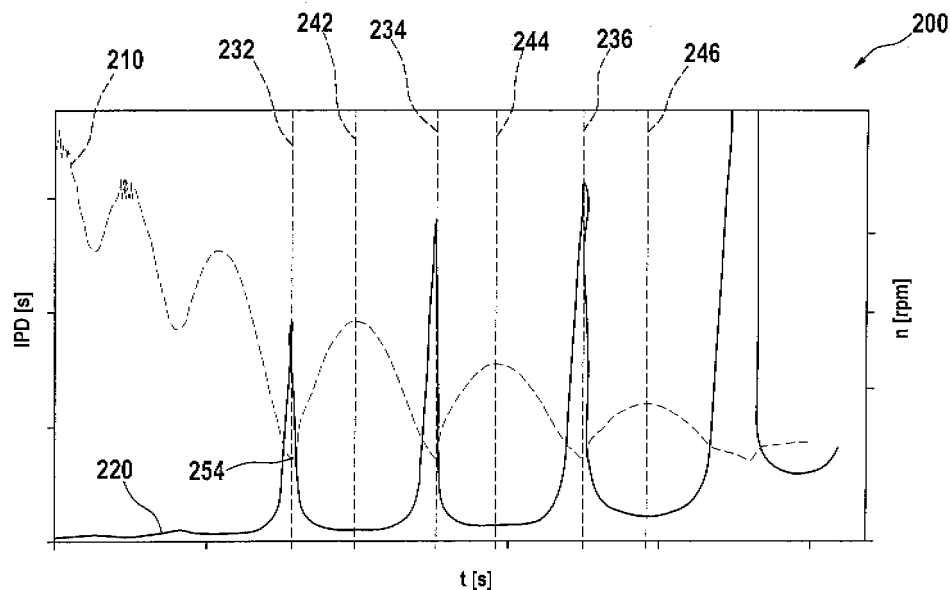
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH****70442 Stuttgart (DE)**(72) Erfinder: **Meyer-Salfeld, Steffen****71229 Leonberg (DE)**(30) Priorität: **21.10.2008 DE 102008042980****30.04.2008 DE 102008001488**(54) **Verfahren zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine**

(57) Bei einem Verfahren zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine (6) mit mehreren Zylindern (6.1, 6.2, 6.3, 6.4), bei dem eine die Drehzahl einer Kurbelwelle (10) repräsentierende physikalische Größe gemessen wird, läuft die Brennkraftma-

schine (6) lastenfrei von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand aus, wobei bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl ein zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine (6) geeigneter Drehzahlparameter bestimmt wird.

**Fig. 2****EP 2 113 646 A1**

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, bei dem eine die Drehzahl einer Kurbelwelle repräsentierende physikalische Größe gemessen wird.

**[0002]** Die DE 10 2004 044 248 A1 beschreibt eine Brennkraftmaschine, bei der im Schubetrieb eine Bestimmung der Abweichung des oberen und/oder unteren Totpunkts eines Kolbens einer Brennkraftmaschine von einer applizierten Sollposition erfolgt. Hierzu werden aus einem Drehzahlgebersensorsignal Inkrementperiodendauern in Abhängigkeit von einem Kurbelwellenwinkel der Brennkraftmaschine bestimmt. Dann wird eine den Verlauf der Inkrementperiodendauern in Abhängigkeit von einem jeweiligen Kurbelwellenwinkel beschreibende Modellfunktion approximiert, auf deren Basis durch Extremwertbestimmung der obere und/oder untere Totpunkt der Brennkraftmaschine bestimmt wird.

**[0003]** Nachteilig am Stand der Technik ist, dass bei derartigen Brennkraftmaschinen die Bestimmung des oberen Totpunkts ausschließlich im Schubetrieb erfolgt.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein neues Verfahren und eine neue Vorrichtung anzugeben, die bei einer Brennkraftmaschine eine Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine ermöglichen.

**[0005]** Dieses Problem wird gelöst durch ein Verfahren zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, bei dem eine die Drehzahl einer Kurbelwelle repräsentierende physikalische Größe gemessen wird, wobei die Brennkraftmaschine lastenfrei von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand ausläuft, wobei bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl ein zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine geeigneter Drehzahlparameter bestimmt wird. Die Erfindung ermöglicht eine zuverlässige Bestimmung der Lage des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine.

**[0006]** Gemäß einer Ausführungsform wird der vorgegebene Drehzahlschwellwert unterschritten, wenn für mindestens einen der Zylinder eine Drehrichtungsumkehr der Brennkraftmaschine detektiert wird. Nach der Drehrichtungsumkehr erfolgt ein Auspendeln der Brennkraftmaschine, bei dem der untere Totpunkt eines Zylinders der Brennkraftmaschine mehrere Male pendelartig durchlaufen wird. Hierbei wird der Verlauf der Drehzahl bzw. der Inkrementperiodendauern um den unteren Totpunkt von einem im Motorsteuergerät hinterlegten Computer-Programm durch einen mathematischen Term

(z.B. Polynom) approximiert.

**[0007]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Drehzahlverlauf vor und/oder nach der Drehrichtungsumkehr der Brennkraftmaschine mithilfe eines mathematischen Terms beschrieben wird, aus dem durch Extremwertbestimmung und/oder weitere nachgeordnete Korrekturen bzw. Korrelationen die Lage des oberen Totpunkts bestimmt werden kann. Mithilfe der Extremwertbestimmung können Rückschlüsse auf die Lage des unteren Totpunkts getroffen werden. Somit kann die Erfindung unter Verwendung bereits vorhandener Bauteile und Elemente einfach und kostengünstig realisiert werden.

**[0008]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der vorgegebene Drehzahlschwellwert unterschritten wird, wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine die Leerlaufdrehzahl unterschreitet. Vorzugsweise ist weiter vorgesehen, dass die gemessene Drehzahl nach Unterschreiten des vorgegebenen Drehzahlschwellwerts eine Drehzahl-schwungung mit einer zugeordneten Phasenlage definiert. Vorzugsweise ist weiter vorgesehen, dass für die Brennkraftmaschine ein thermodynamischer Verlustwinkel bestimmt wird, der eine Abweichung der Lage des oberen Totpunkts von der Phasenlage des maximalen Druckwerts kennzeichnet.

**[0009]** Das Eingangs genannte Problem wird auch gelöst durch ein Computerprogramm zur Durchführung eines Verfahrens zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, bei dem eine die Drehzahl einer Kurbelwelle repräsentierende physikalische Größe gemessen wird. Bei einem lastenfreien Auslaufen der Brennkraftmaschine, von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand, bestimmt das Computerprogramm bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl einen zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine geeigneten Drehzahlparameter.

**[0010]** Das Eingangs genannte Problem wird auch gelöst durch eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, bei der zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine eine die Drehzahl einer Kurbelwelle repräsentierende physikalische Größe messbar ist. Bei einem lastenfreien Auslaufen der Brennkraftmaschine, von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand, ist bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl ein zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine geeigneter Drehzahlparameter bestimmbar.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0011]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffeinspritzsystems einer Brennkraftmaschine mit

einer Hochdruckpumpe;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des zeitlichen Verlaufs einer erfassten Motordrehzahl und einer erfassten Inkrementperiodendauer beim Auspendeln der Brennkraftmaschine von Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des zeitlichen Verlaufs einer erfassten Motordrehzahl und einer erfassten Inkrementperiodendauer beim lastenfreien Auslaufen der Brennkraftmaschine von Fig. 1.

#### Ausführungsform der Erfindung

**[0012]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kraftstoffeinspritzsystems 1 einer Brennkraftmaschine 6. Dieses umfasst einen Kraftstoffbehälter 2, aus dem eine Vorförderpumpe 3 über eine Leitung 4 mit einem entsprechenden Vorförderdruck Kraftstoff zu einer über einen Nocken 7 oder durch eine Kurbelwelle angetriebenen Kraftstoff-Hochdruckpumpe 8 pumpt. An der Hochdruckpumpe 8 ist niederdruckseitig ein Mengensteuerventil 9 angeordnet. Mittels des Mengensteuerventils 9 wird die Fördermenge der Hochdruckpumpe 8 eingestellt. Der Nocken 7 oder die Kurbelwelle wird von der Brennkraftmaschine 6 angetrieben, z.B. von einer zugeordneten Nocken- oder Kurbelwelle 10 und kann auch Bestandteil dieser Nocken- oder Kurbelwelle 10 sein.

**[0013]** Die Hochdruckpumpe 8 verdichtet den Kraftstoff auf einen sehr hohen Druck und fördert ihn über eine oder mehrere Leitungen 5 in einen oder mehrere Hochdruckspeicher 11, in denen der Kraftstoff unter sehr hohem Druck gespeichert ist und die auch als "Verteilerrohr" bzw. "Rail" bezeichnet werden. An diesen sind mehrere Einspritzventile bzw. Injektoren 12 angeschlossen, die den Kraftstoff direkt in ihnen zugeordnete Brennräume der nicht im Detail dargestellten Brennkraftmaschine 6 einspritzen. Die Brennkraftmaschine 6 hat z.B. vier Brennräume bzw. Zylinder 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 und dient z.B. zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs.

**[0014]** Der Ist-Kraftstoffdruck in dem Hochdruckspeicher 11 wird von einem ersten Drucksensor 13 erfasst. Der Drucksensor 13 überträgt ein elektrisches Signal, das den Ist-Kraftstoffdruck repräsentiert, an eine Steuer- und Regeleinrichtung 15, die eingangsseitig ebenfalls mit einem Temperatursensor 16 und einem der Kurbelwelle 10 zugeordneten Drehzahlsensor 17 verbunden ist. Ausgangsseitig ist die Steuer- und Regeleinrichtung 15 mit der Vorförderpumpe 3 und dem Mengensteuerventil 9 verbunden.

**[0015]** Die Steuer- und Regeleinrichtung 15 führt ein Verfahren zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine 6 aus, bei dem eine die Drehzahl der Kurbelwelle 10 repräsentierende physikalische Größe mittels des Drehzahlsensors 17 gemessen wird und von der Steuer- und Regeleinrichtung 15 auf einem Speichermedium 18, das mit der Steuer- und Re-

geleinrichtung 10 verwendbar ist, gespeichert wird. Hierbei läuft die Brennkraftmaschine 6 lastenfrei von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand aus, wobei bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl ein zur Bestimmung des oberen oder unteren Totpunkts der Brennkraftmaschine 6 geeigneter Drehzahlparameter bestimmt wird, wie untenstehend im Detail unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 4 beschrieben.

**[0016]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Verfahren zur Bestimmung der Lage des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine 6 als Computerprogramm implementiert, das von der Steuer- und Regeleinrichtung 15 ausführbar ist. Dieses Computerprogramm ist z.B. auf dem elektronischen Speichermedium 18 abgespeichert. Somit kann die Erfindung mit bereits vorhandenen Bauteilen der Brennkraftmaschine 6 einfach und kostengünstig realisiert werden.

**[0017]** Fig. 2 zeigt ein Diagramm 200, das einen zeitlichen Verlauf 210 einer Motordrehzahl  $n$  in U/min (rpm) der Brennkraftmaschine 6 und einen zeitlichen Verlauf 220 einer Inkrementperiodendauer IPD eines vorgesehenen Drehzahlgeberrads nach Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts anhand eines Beispiels darstellt. Das Drehzahlgeberrad ist dabei nach Stand der Technik mit einer bestimmten Anzahl von Zähnen oder Lücken ausgeführt. Die Inkrementperiodendauer IPD beschreibt den zeitlichen Zahn-Zahn-Abstand bzw. den zeitlichen Lücke-Lücke-Abstand. Für die weiteren Erläuterungen wird zur Verdeutlichung angenommen, dass die zeitlichen Verläufe 210, 220 im vorliegenden Beispiel für den Zylinder 6.1 von Fig. 1 bestimmt wurden.

**[0018]** Das Diagramm 200 verdeutlicht eine Ausführungsform eines Verfahrens zur Bestimmung der Lage des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine 6 von Fig. 1, bei dem eine die Drehzahl der Kurbelwelle 10 repräsentierende physikalische Größe, in der Regel das Signal des Drehzahlsensors 17, gemessen und ausgewertet wird. Die Auswertung der gemessenen Drehzahl erfolgt vorzugsweise ab einem Zeitpunkt 232, an dem im dargestellten Beispiel für den Zylinder 6.1 eine erste Drehrichtungsumkehr der Brennkraftmaschine 6 detektiert wird und der vorgegebene Drehzahlschwellwert somit als unterschritten gilt.

**[0019]** Die erste Drehrichtungsumkehr kommt dadurch zustande, dass bei einer unmittelbar vorhergehenden Umdrehung der Brennkraftmaschine 6 eine im Zylinder 6.1 vorhandene Füllung komprimiert wird, ohne dass hierbei der obere Totpunkt des Zylinders 6.1 überschritten wird. D.h. der beim Zeitpunkt 234 bestimmte Scheitelpunkt 254 ist nicht der obere Totpunkt des Zylinders 6.1. Der bei der Komprimierung aufgebaute Druck im Zylinder 6.1 wirkt somit auf einen im Zylinder 6.1 angeordneten Kolben zurück und führt kurzfristig zum Rückwärtslauf, der jedoch nur für einen Bruchteil einer Umdrehung aufrechterhalten wird.

**[0020]** Wie aus dem zeitlichen Verlauf 210 ersichtlich,

erfolgt dann nach der ersten Drehrichtungsumkehr zum Zeitpunkt 232 ein Auspendeln der Brennkraftmaschine 6, bei dem zu den Zeitpunkten 234 und 236 weitere Drehrichtungsumkehrungen der Brennkraftmaschine 6 auftreten. Hierbei wird der untere Totpunkt des Zylinders 6.1 mehrere Male pendelartig zwischen den Zeitpunkten 232 und 236 durchlaufen, wie mit den Bezugszeichen 242 und 246 gekennzeichnet ist.

**[0021]** Vorzugsweise wird für den Verlauf der Motordrehzahl oder Inkrementperiodendauer zwischen zwei Punkten der Drehrichtungsumkehr ein mathematischer Term (z.B. Polynom) approximiert. Mithilfe einer Extremwertbestimmung wird ein lokales Maximum der Motordrehzahl bzw. ein lokales Minimum der Inkrementperiodendauer berechnet. Die Lage dieses lokalen Extremwerts korreliert mit der Lage des unteren Totpunkts des Zylinders 6.1, so dass die im Motorsteuergerät abgespeicherte Lage des Totpunkts ggf. korrigiert werden kann. Aus der mathematisch bestimmten Lage des unteren Totpunkts kann sehr einfach die Lage des oberen Totpunkts abgeleitet werden, und die im Motorsteuergerät abgespeicherte Lage des oberen Totpunkts kann ggf. korrigiert werden.

**[0022]** Fig. 3 zeigt ein Diagramm 300, das einen zeitlichen Verlauf 310 einer Motordrehzahl  $n$  in U/min (rpm) und einen zeitlichen Verlauf 320 der Inkrementperiodendauer der Brennkraftmaschine 6 von Fig. 1 anhand eines Beispiels bei einem Verfahren zur Bestimmung der Lage des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine 6 gemäß einer weiteren Ausführungsform darstellt. Bei diesem Verfahren wird analog zu dem bei Fig. 2 beschriebenen Verfahren eine die Drehzahl der Kurbelwelle 10 repräsentierende physikalische Größe gemessen und ausgewertet.

**[0023]** Die Brennkraftmaschine wird bei einer durch Schleppen oder Befeuern zum Zeitpunkt 314 erreichten Drehzahl  $n_1$  zu einem Zeitpunkt 315 in einen lastenfreien Zustand versetzt. Dadurch fällt die Drehzahl von  $n_1$  bis zum Stillstand  $n_0$ , der zum Zeitpunkt 318 erreicht wird.

**[0024]** Beim Auslaufen nimmt der zeitliche Verlauf 310 der gemessenen Drehzahl  $n$  wie dargestellt keine lineare Form an. Vielmehr definiert die gemessene Drehzahl eine der Drehzahlrampe 324 von  $n_1$  bis  $n_0$  überlagerte Drehzahloszillation. Die Oszillation der Drehzahl ist abhängig von der durch die Kolben der Brennkraftmaschine 6 durchgeführten Bewegung: Bei der Kompression der in den Brennraum eingebrachten Füllung durch den Kolben wird rotatorische Energie der Brennkraftmaschine in statische Energie umgewandelt, wodurch die Drehgeschwindigkeit abnimmt. Bei der Dekompression wird die zuvor in das Gas eingebrachte Druckenergie wieder teilweise in rotatorische Energie gewandelt, was zu einer Erhöhung der Drehgeschwindigkeit führt.

**[0025]** Die Phasenlage zwischen der Kolbenbewegung der Drehzahlschwingung steht im Zusammenhang mit motorspezifischen Parametern (beispielsweise den Wandwärmeverlusten und der Schwungmasse). Aus der Oszillation der Drehgeschwindigkeit und der als bekannt

vorausgesetzten Phasenlage können Rückschlüsse auf die Lage des oberen Totpunkts gezogen werden und die im Motorsteuergerät hinterlegte Position des oberen Totpunkts ggf. korrigiert werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine (6) mit mehreren Zylindern (6.1, 6.2, 6.3, 6.4), bei dem eine die Drehzahl einer Kurbelwelle (10) repräsentierende physikalische Größe gemessen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkraftmaschine (6) lastenfrei von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand ausläuft, wobei bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl ein zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine (6) geeigneter Drehzahlparameter bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgegebene Drehzahlschwellwert unterschritten wird, wenn für mindestens einen der Zylinder (6.1, 6.2, 6.3, 6.4) eine Drehrichtungsumkehr der Brennkraftmaschine (6) detektiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Drehrichtungsumkehr ein Auspendeln der Brennkraftmaschine (6) erfolgt, bei dem der untere Totpunkt eines Zylinders der Brennkraftmaschine (6) mehrere Male pendelartig durchlaufen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehzahlverlauf vor und/oder nach der Drehrichtungsumkehr der Brennkraftmaschine (6) mithilfe eines mathematischen Terms beschrieben wird, aus dem durch Extremwertbestimmung und/oder weitere nachgeordnete Korrekturen bzw. Korrelationen die Lage des oberen Totpunkts bestimmt werden kann.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgegebene Drehzahlschwellwert unterschritten wird, wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine (6) die Leerlaufdrehzahl unterschreitet.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemessene Drehzahl nach Unterschreiten des vorgegebenen Drehzahlschwellwerts eine Drehzahlschwingung mit einer zugeordneten Phasenlage definiert.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Brennkraftmaschine (6) ein thermodynamischer Verlustwinkel bestimmt wird,

der eine Abweichung der Lage des oberen Totpunkts von der Phasenlage des maximalen Druckwerts kennzeichnet.

8. Computerprogramm zur Durchführung eines Verfahrens zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts einer Brennkraftmaschine (6) mit mehreren Zylindern (6.1, 6.2, 6.3, 6.4), bei dem eine die Drehzahl einer Kurbelwelle (10) repräsentierende physikalische Größe gemessen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Computerprogramm bei einem lastenfreien Auslaufen der Brennkraftmaschine (6), von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand, bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl einen zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine (6) geeigneten Drehzahlparameter bestimmt.
 

5  
10  
15
  
9. Brennkraftmaschine (6) mit mehreren Zylindern (6.1, 6.2, 6.3, 6.4), bei der zur Bestimmung der Lage eines oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine (6) eine die Drehzahl einer Kurbelwelle (10) repräsentierende physikalische Größe messbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem lastenfreien Auslaufen der Brennkraftmaschine (6), von einer vorgegebenen Drehzahl bis zum Stillstand, bei Unterschreiten eines vorgegebenen Drehzahlschwellwerts auf der Basis der gemessenen Drehzahl ein zur Bestimmung des oberen Totpunkts der Brennkraftmaschine (6) geeigneter Drehzahlparameter bestimmbar ist.
 

20  
25  
30

35

40

45

50

55

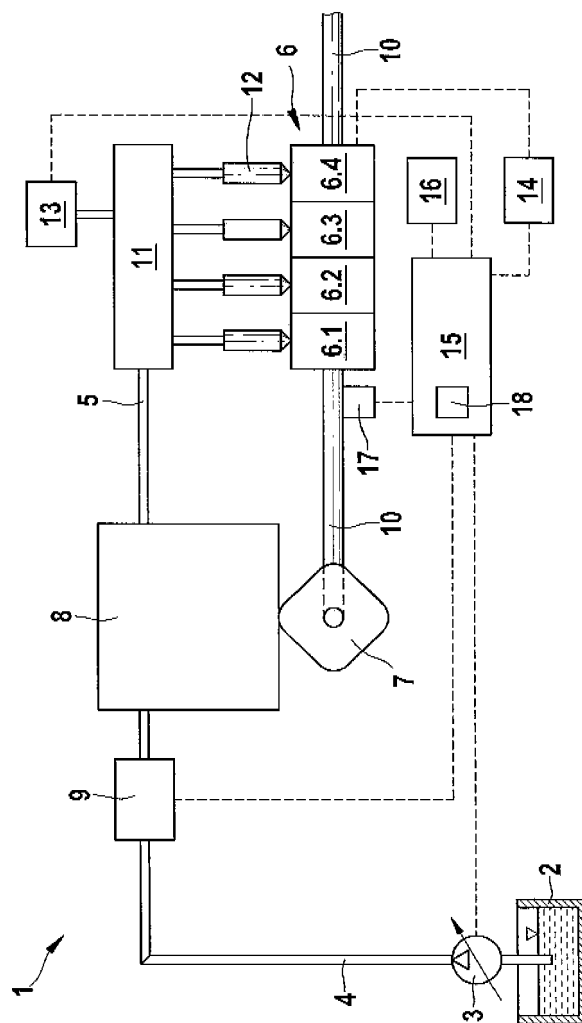


Fig. 1

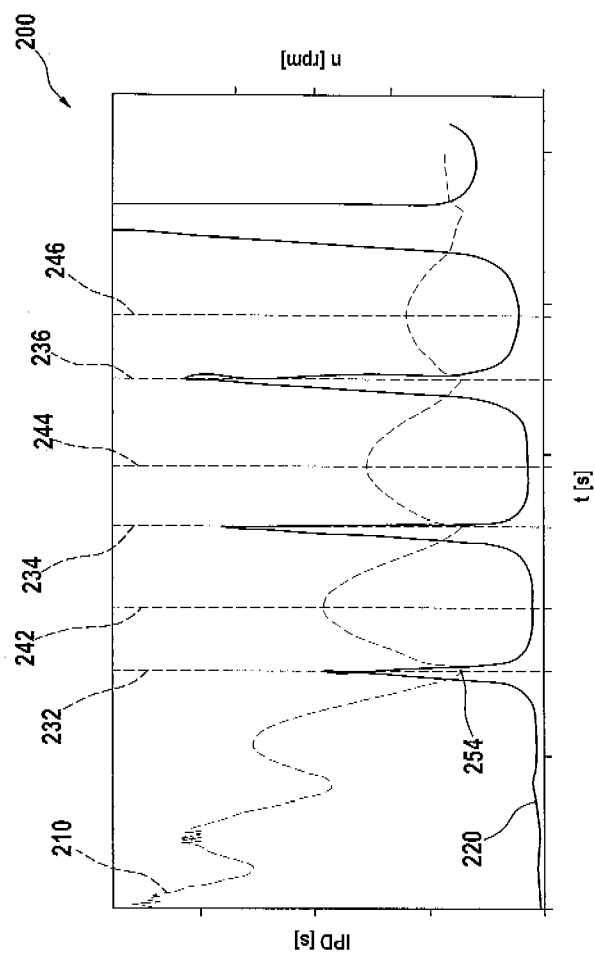


Fig. 2

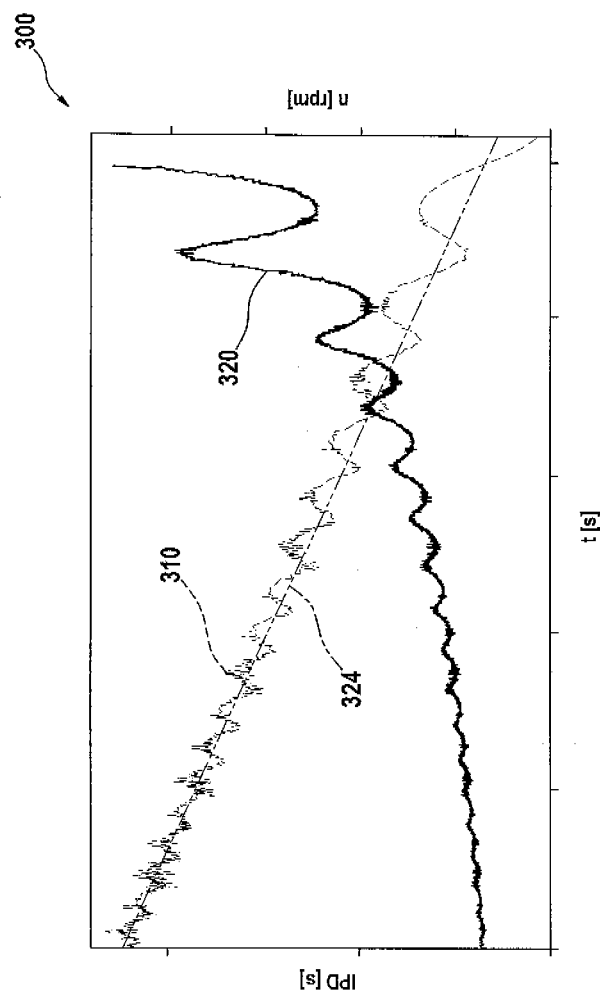


Fig. 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 10 0251

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 321 667 A (MITSUBA CORP [JP]) 25. Juni 2003 (2003-06-25)	1,8,9	INV. F02D41/14 F02D41/34 F02B77/08
Y	* Absatz [0057]; Abbildungen 9,15 * -----	2,3,5	
Y	US 6 499 342 B1 (GONZALES JR FRANK [US]) 31. Dezember 2002 (2002-12-31) * Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 23 * * Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 34 * * Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 20 * * Abbildung 4 *	2,3,5	
A	JP 2004 225623 A (TOYOTA MOTOR CORP) 12. August 2004 (2004-08-12) * Zusammenfassung *	1	
A	JP 2008 057507 A (MAZDA MOTOR) 13. März 2008 (2008-03-13) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02D F02B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		13. August 2009	Pileri, Pierluigi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 10 0251

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1321667 A	25-06-2003	AU 9228901 A	08-04-2002
		CN 1466657 A	07-01-2004
		WO 0227182 A1	04-04-2002
US 6499342 B1	31-12-2002	KEINE	
JP 2004225623 A	12-08-2004	KEINE	
JP 2008057507 A	13-03-2008	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102004044248 A1 [0002]