

(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
29. Dezember 2010 (29.12.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/149563 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 13/02 (2006.01) F02M 25/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/058529

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juni 2010 (17.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 981/2009 25. Juni 2009 (25.06.2009) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): AVL LIST GMBH [AT/AT]; Hans-List-Platz
1, A-8020 Graz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GLENSVIG, Michael
[AT/AT]; Am Langedelwehr 32/35, A-8010 Graz (AT).
SCHUTTING, Eberhard [AT/AT]; Körblergasse 53,
A-8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: BABELUK, Michael; Mariahilfer Gürtel 39/17,
A-1150 Wien (AT).

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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)

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

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE

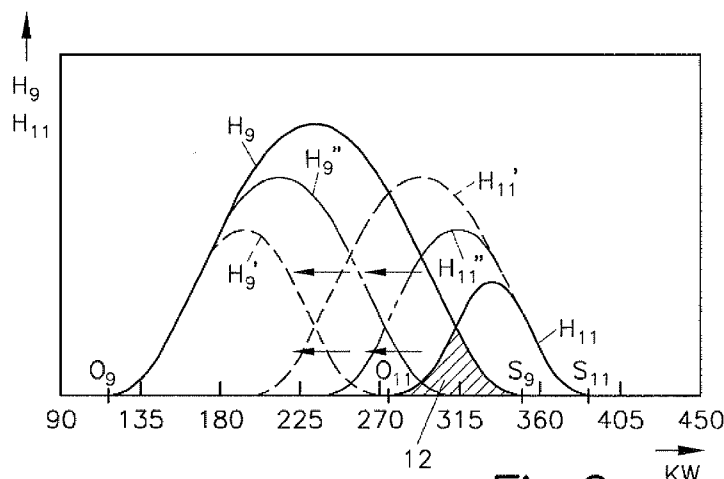


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an internal combustion engine (1) comprising an exhaust gas recirculation system (8) and at least one exhaust gas turbocharger (7), wherein the exhaust gas is conducted via divided, separately controllable flow paths to the exhaust gas turbine (7b) of the exhaust gas turbocharger (7) and to the exhaust gas recirculation system (8). The flow path to the exhaust gas turbine (7b) is controlled by means of at least one first valve (9) and the flow path to the exhaust gas recirculation system (8) is controlled by means of at least one second valve (11). The aim of the invention is to reduce the emissions of the internal combustion engine (1) in the simplest manner possible with efficient fuel consumption. This is achieved in that the first and the second valves (9, 11) are actuated in a phase-shifted manner, wherein the first valve (9) opens during a high-pressure phase of the exhaust stroke and the second valve (11) opens during a low-pressure phase of the exhaust stroke.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/149563 A1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit einem Abgasrückführsystem (8) und zumindest einem Abgasturbolader (7), wobei Abgas auf getrennten, separat steuerbaren Strömungswegen der Abgasturbine (7b) des Abgasturboladers (7) und dem Abgasrückführsystem (8) zugeführt wird, und wobei der Strömungsweg zur Abgasturbine (7b) über zumindest ein erstes Ventil (9) und der Strömungsweg zum Abgasrückführsystem (8) über zumindest ein zweites Ventil (11) gesteuert wird. Um auf möglichst einfache Weise bei guter Kraftstoffausnutzung den Schadstoffausstoß der Brennkraftmaschine (1) zu vermindern, ist vorgesehen, dass das erste und das zweite Ventil (9, 11) phasenversetzt betätigt werden, wobei das erste Ventil (9) während einer Hochdruckphase des Auslasstaktes und das zweite Ventil (11) während einer Niederdruckphase des Auslasstaktes öffnet.

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit einem Abgasrückführsystem und zumindest einem Abgasturbolader, wobei Abgas auf getrennten, separat steuerbaren Strömungswegen einerseits der Abgasturbine des Abgasturboladers und andererseits dem Abgasrückführsystem zugeführt wird, und wobei der Strömungsweg zur Abgasturbine über zumindest ein erstes Ventil und der Strömungsweg zum Abgasrückführsystem über zumindest ein zweites Ventil gesteuert wird.

Die Erfüllung zukünftiger Abgasgesetzgebungen, wie EU 6 oder TIER 4 erfordern außerordentlich hohe Abgasrückföhrdaten bei gleichzeitig hohem Kraftstoff-Luft-verhältnis. Um diese Ladungszustände zu erreichen, insbesondere um die Abgasrückföhrdaten durch ein Druckgefälle transportieren zu können, ist der Einsatz von sehr kleinen Turbinen erforderlich. Diese werden für niedrige Drehzahlen bzw. Teillast ausgelegt, was dazu führt, dass sich bei Nennleistung zu hohe Abgasrückföhrdaten einstellen. Um diese zu kontrollieren muss die Abgasrückföhrleitung gedrosselt werden, was in Folge zu einer sehr hohen Ladungswechselarbeit durch das Druckgefälle zwischen Luft- und Abgasseite führt.

Aus der WO 2008/090 273 A2 ist eine Brennkraftmaschine mit Abgasturbolader bekannt, wobei von einem Abgassammler ein erster Abgasstrang zu einer Abgasturbine zum Antrieb eines Verdichters und ein zweiter Abgasstrang zur Rückföhrung von Abgas in den Einlasssammler ausgeht. Im zweiten Abgasstrang ist ein Abgasrückföhrventil angeordnet, welches synchron mit der Umdrehung der Brennkraftmaschine betätigt wird. Der Abgasmassenstrom wird auf diese Weise nicht kontinuierlich zwischen Abgasturbine und Abgasrückföhrsystem verteilt, sondern zeitlich getaktet. Auf diese Weise wird der energiereiche Druckstoß beim Öffnen der Auslassventile (Blow-Down) für die Versorgung der Abgasturbine genutzt, der weniger energiehältige Anteil der Ausschleibephase für die Abgasrückföhrung. Die Drosselung des Abgasrückföhrstromes entfällt, die Ladungswechselarbeit ist somit theoretisch null. Der Nachteil dieser Methode ist, dass in der Phase, in der das Abgasrückföhrventil geöffnet ist, auch immer der Pfad zur Abgasturbine geöffnet ist. Es kann somit in manchen Betriebspunkten zu ungünstigen Druck/Strömungsverhältnissen kommen, wodurch die transportierte Abgasrückföhrmenge zu gering ist. Das beschriebene System bietet keine Möglichkeit in diesem Fall weiteren Einfluss auszuüben.

Weiters ist aus der DE 199 06 463 C1 ein aufgeladener Verbrennungsmotor mit Abgasrückföhrung in eine Ladeluftleitung bekannt, aus der die Zylinder des Mo-

tors mit verdichteter Ladeluft gespeist werden. Der Abgasdruck in der Auslassleitung des Motors ist dabei durchschnittlich niedriger als der Ladedruck. Um die Einstellung hoher Abgasrückführungsraten bei hohem Wirkungsgrad des Motors zu ermöglichen, ist als Steuerventil für die Abgasrückführung einen oder mehreren Zylindern ein zusätzliches Auslassventil zugeordnet, welches unabhängig von den Gaswechselventilen des Zylinders ansteuerbar ist und welches einen mit der Ladeluftleitung in Verbindung stehenden Abgaskanal während des Auslasstaktes des Zylinders bedarfsweise öffnet.

Weiters ist aus der AT 003 761 U1 eine Brennkraftmaschine mit mindestens einem Brennraum, mit einem zumindest einen Einlasssammler aufweisenden Einlasssystem, mit einem zumindest einem Abgasstrang aufweisenden Auslasssystem und einem Abgasrückführsystem zur Rückführung von Abgasen in das Einlasssystem bekannt, wobei das Abgasrückführsystem mindestens eine Abgasrückführleitung mit einem Abgasrückführventil aufweist. Die Abgasrückführleitung zweigt dabei direkt vom Brennraum ab, wobei das Abgasrückführventil im Bereich der Abzweigung angeordnet ist. Durch die im Vergleich zu den Ein- und Auslassventilen kleinen Abgasrückführventile können unter hohem Druck stehende Abgase direkt aus dem Brennraum am Ende des Hockdrucksprozesses entnommen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise bei guter Kraftstoffausnutzung den Schadstoffausstoß der Brennkraftmaschine zu vermindern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das erste und das zweite Ventil phasenversetzt betätigt werden, wobei das erste Ventil zumindest überwiegend während einer Hochdruckphase des Auslasstaktes und das zweite Ventil zumindest überwiegend während einer Niederdruckphase des Auslasstaktes öffnet.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schließzeitpunkt des ersten Ventils in Abhängigkeit von zumindest einem Motorbetriebsparameter variiert wird, wobei vorzugsweise der Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils in Abhängigkeit von zumindest einem Motorbetriebsparameter variiert wird.

Durch die getrennt ansteuerbaren Ventile für den Strömungsweg zur Abgasturbine und zum Abgasrückführsystem kann der Abgaspfad zur Abgasturbine zur Gänze geschlossen werden, wenn dies notwendig ist. Dadurch kann in allen Betriebszuständen die Abgasrückführrate unabhängig von den herrschenden Druckniveaus eingestellt werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Schließzeitpunkt des ersten Ventils und der Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils synchron variiert werden.

Alternativ dazu ist es auch möglich, den Schließzeitpunkt des ersten Ventils und den Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils unabhängig voneinander zu variieren. Dadurch kann eine besonders flexible Ansteuerung der beiden Strömungswege und somit eine maximale Kraftstoffausnutzung bei minimalem Schadstoffausstoß erzielt werden.

Bevorzugt öffnen erstes und zweites Ventil überlappend, wobei der Überlappungsbereich bei Variation des Schließzeitpunktes des ersten Ventils und des Öffnungszeitpunktes des zweiten Ventils konstant gehalten werden kann.

Durch das Variieren der gekoppelten Steuerzeiten des ersten Ventils und des zweiten Ventils kann die Aufteilung des Abgasmassenstromes zwischen der Abgasturbine und dem Abgasrückführsystem beeinflusst werden.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Öffnungszeitpunkt des ersten Ventils und der Schließzeitpunkt des zweiten Ventils fixiert wird.

Der Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils wird bevorzugt zwischen etwa 180° und 320° Kurbelwinkel variiert.

Der späteste Schließzeitpunkt des ersten Ventils ist gleich dem fixen Schließzeitpunkt des zweiten Ventils.

Der früheste Schließzeitpunkt des ersten Ventils ergibt sich aus dem frühesten Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils und der Ventilüberschneidung.

Die Ventilüberschneidung ist dabei ein freier Parameter, der an die Erfordernisse des jeweiligen Motors bzw. der jeweiligen Betriebsstrategie angepasst wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Brennkraftmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Fig. 2 ein Ventilhub- Kurbelwinkeldiagramm.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Brennkraftmaschine 1 mit mehreren Zylindern 2 weist ein Einlasssystem 3 mit einem Einlasssammler 4 und ein Auslasssystem 5 mit einem Auslasssammler 6, einen Abgasturbolader 7 mit einer Abgasturbine 7a und einem Verdichter 7b, sowie ein Abgasrückführsystem 8 auf.

Jeder Zylinder 2 ist über ein erstes Ventil 9 und einen ersten Strömungsweg 10, in welchen der Abgassammler 6 angeordnet ist, mit der Abgasturbine 7b verbun-

den. Weiters ist jeder Zylinder 2 über ein zweites Ventil 11 mit dem Abgasrückführsystem 8 verbunden.

Dabei werden die ersten und zweiten Ventile 9, 11 phasenversetzt zueinander betätigt, wobei die ersten Ventile 9 jeweils in einer Hochdruckphase des Auslasstaktes der Brennkraftmaschine 1 und die zweiten Ventile 11 zu einem späteren Zeitpunkt, beispielsweise im Bereich des unteren Totpunktes geöffnet werden. Dies kann beispielsweise in einer Niederdruckphase in der zweiten Hälfte des Auslasstaktes erfolgen.

In Fig. 2 ist der Ventilhub H_9 , H_{11} des ersten Ventils 9 und des zweiten Ventils 11 über den Kurbelwinkel KW aufgetragen. Der Öffnungszeitpunkt O_9 des ersten Ventils und der Schließzeitpunkt S_{11} des zweiten Ventils 11 ist dabei fixiert. Der Schließzeitpunkt S_9 des ersten Ventils 9 und der Öffnungszeitpunkt O_{11} des zweiten Ventils 11 kann variiert werden, wie durch die strichlierten und strichpunktierten Linien für verschiedene Hubkurven H_9' , H_{11}' ; H_9'' , H_{11}'' angedeutet ist. Die Öffnungsstellungen der ersten und zweiten Ventile 9, 11 weisen dabei einen Ventilüberschneidungsbereich 12 auf. Die Zeitpunkte für das Schließen des ersten Ventils 9 und für das Öffnen des zweiten Ventils 11 werden synchron variiert, so dass die Ventilüberschneidung 12 der beiden Ventile 9, 11 immer gleich ist. Durch das Variieren der gekoppelten Steuerzeiten kann die Aufteilung des Abgasmassenstromes zwischen der Abgasturbine 7b und dem Abgasrückführsystem 8 beeinflusst werden.

Der Zeitpunkt für das Öffnen des zweiten Ventils 11 kann jeweils zwischen 180° und 320° Kurbelwinkel KW variiert werden. Der späteste Schließzeitpunkt des ersten Ventils 9 ist gleich dem – fixen – Schließzeitpunkt des zweiten Ventils 11. Der früheste Schließzeitpunkt des ersten Ventils 9 ergibt sich aus dem frühesten Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils 11 und der Ventilüberschneidung 12.

Die Ventilüberschneidung ist dabei ein freier Parameter, der an die Erfordernisse des jeweiligen Motors bzw. der jeweiligen Betriebsstrategie angepasst wird.

Mit dem beschriebenen Verfahren wird der Druckstoß zu Beginn des Auslasstaktes nicht zur Generierung der Abgasrückführrate, sondern zur Erhöhung der an der Abgasturbine 7b verfügbaren Leistung genutzt. Dabei wird der Abgasmassenstrom mit Hilfe der ersten und zweiten Ventile 9, 11, welche zum Ladungswechselzyklus der Brennkraftmaschine 1 synchron und dabei variabel sind, kontinuierlich und alternierend zwischen Abgasturbine 7b und Abgasrückführsystem 8 aufgeteilt. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich für alle aufgeladenen Brennkraftmaschinen, insbesondere aber für Dieselmotoren.

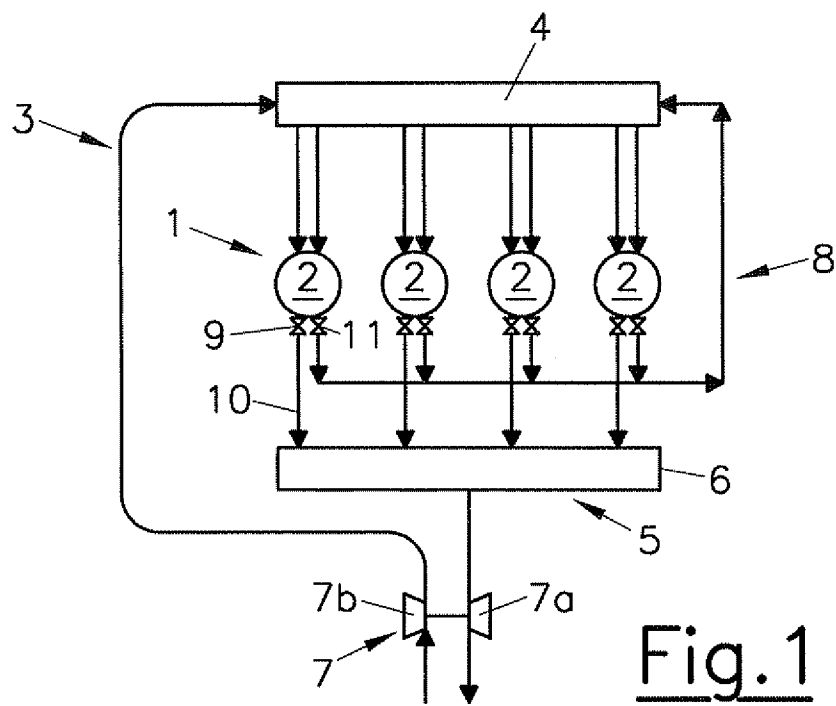
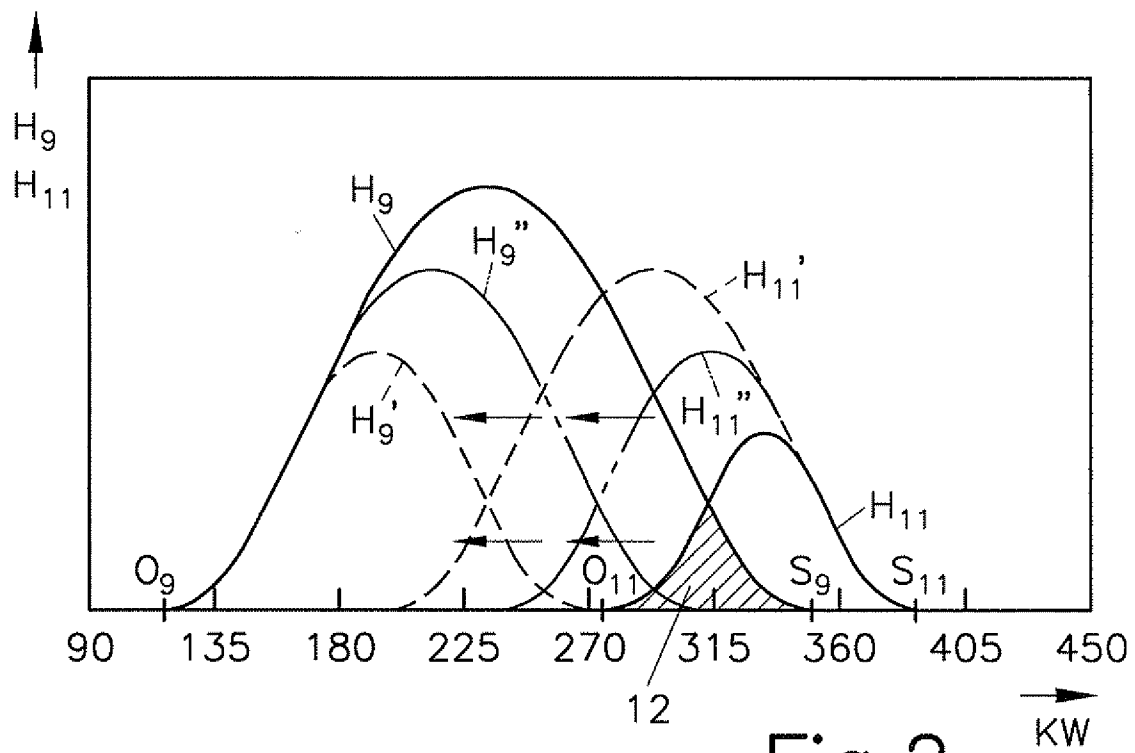
P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit einem Abgasrückführsystem (8) und zumindest einem Abgasturbolader (7), wobei Abgas auf getrennten, separat steuerbaren Strömungswegen einerseits der Abgasturbine (7a) des Abgasturboladers (7) und andererseits dem Abgasrückführsystem (8) zugeführt wird, und wobei der Strömungsweg zur Abgasturbine (7b) über zumindest ein erstes Ventil (9) und der Strömungsweg zum Abgasrückführsystem (8) über zumindest ein zweites Ventil (11) gesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und das zweite Ventil (9, 11) phasenversetzt betätigt werden, wobei das erste Ventil (9) zumindest überwiegend während einer Hochdruckphase des Auslasstaktes und das zweite Ventil (11) zumindest überwiegend während einer Niederdruckphase des Auslasstaktes öffnet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließzeitpunkt des ersten Ventils (9) in Abhängigkeit von zumindest einem Motorbetriebsparameter variiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungszeitpunkt des zweiten Ventils (11) in Abhängigkeit von zumindest einem Motorbetriebsparameter variiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließzeitpunkt (S_9) des ersten Ventils (9) und der Öffnungszeitpunkt (O_{11}) des zweiten Ventils (11) synchron variiert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließzeitpunkt (S_9) des ersten Ventils (9) und der Öffnungszeitpunkt (O_{11}) des zweiten Ventils (11) unabhängig voneinander variiert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und das zweite Ventil (9, 11) überlappend öffnen, wobei vorzugsweise der Überlappungsbereich (12) bei Variation der Schließzeit (S_9) des ersten Ventils (9) und der Öffnungszeit (O_{11}) des zweiten Ventils (11) konstant gehalten wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungszeitpunkt (O_9) des ersten Ventils (9) und der Schließzeitpunkt (S_{11}) des zweiten Ventils (11) fixiert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungszeitpunkt (O_{11}) des zweiten Ventils (11) in einem Kurbelwinkelbereich (KW) zwischen etwa 180° und 320° variiert wird.

2010 06 17

Fu/Dh

Fig.1Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02D13/02 F02M25/07
 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 F02M F02B

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	US 6 742 506 B1 (GRANDIN BÖRJE) 1 June 2004 (2004-06-01) * abstract; figure column 2, line 34 - column 3, line 5 -----	1-8
X	JP 9 264201 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 7 October 1997 (1997-10-07) * abstract; figures paragraph [0022] - paragraph [0026] -----	1-8
X	WO 2008/090273 A2 (MELCHIOR JEAN F) 31 July 2008 (2008-07-31) cited in the application	1,7
A	* abstract; figures page 1, line 11 - page 2, line 24 page 7, line 28 - page 12, line 5 ----- -/--	2-6,8



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

17 September 2010

Date of mailing of the international search report

24/09/2010

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

Döring, Marcus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058529

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 03 474 A1 (AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND MESSTECHNIK M.B.H.) 7 September 1989 (1989-09-07) * abstract; figures page 2, line 56 – page 3, line 22 page 4, line 7 – line 17 -----	1-8
X	WO 99/60259 A1 (SCANIA CV AKTIEBOLAG (PUBL); MAARDBERG JÖRGEN) 25 November 1999 (1999-11-25) * abstract; figures page 4, line 3 – page 6, line 19 -----	1-3,7,8
A		4-6
A	AT 3 761 U1 (AVL LIST GMBH) 25 July 2000 (2000-07-25) cited in the application * abstract; figures page 2, paragraph 5 page 3, paragraph 2 page 4, paragraph 2 – paragraph 3 -----	1-8
A	DE 199 06 463 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG) 30 March 2000 (2000-03-30) cited in the application * abstract; figures column 1, line 53 – column 2, line 42 column 3, line 4 – column 4, line 15 -----	1-8
A	WO 2009/022210 A2 (TOYOTA JIDOAHS KK; MIYASHITA SHIGEKI) 19 February 2009 (2009-02-19) * abstract; figures page 5, paragraph 21 – page 6, paragraph 24 page 8, paragraph 31 – page 9, paragraph 33 page 11, paragraph 40 – paragraph 42 page 20, paragraph 78 – page 23, paragraph 89 -----	1-8
A	JP 11 210449 A (MAZDA MOTOR CORP) 3 August 1999 (1999-08-03) * abstract; figures -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/058529

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6742506	B1	01-06-2004	DE 10084733 T0 JP 2003503626 T WO 0100981 A1 SE 9902491 A	12-12-2002 28-01-2003 04-01-2001 31-12-2000
JP 9264201	A	07-10-1997	JP 3491791 B2	26-01-2004
WO 2008090273	A2	31-07-2008	EP 2129891 A2 FR 2909718 A1 US 2010095940 A1	09-12-2009 13-06-2008 22-04-2010
DE 3903474	A1	07-09-1989	AT 402432 B	26-05-1997
WO 9960259	A1	25-11-1999	SE 510155 C2 SE 9801544 A	26-04-1999 26-04-1999
AT 3761	U1	25-07-2000	DE 19944710 A1 US 6230696 B1	31-05-2000 15-05-2001
DE 19906463	C1	30-03-2000	NONE	
WO 2009022210	A2	19-02-2009	CN 101779023 A DE 112008002126 T5 JP 2009047005 A	14-07-2010 15-07-2010 05-03-2009
JP 11210449	A	03-08-1999	JP 4147601 B2	10-09-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D13/02 F02M25/07
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02D F02M F02B

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	US 6 742 506 B1 (GRANDIN BÖRJE) 1. Juni 2004 (2004-06-01) * Zusammenfassung; Abbildung Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 5 -----	1-8
X	JP 9 264201 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) * Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0022] - Absatz [0026] -----	1-8
X	WO 2008/090273 A2 (MELCHIOR JEAN F) 31. Juli 2008 (2008-07-31) in der Anmeldung erwähnt	1,7
A	* Zusammenfassung; Abbildungen Seite 1, Zeile 11 - Seite 2, Zeile 24 Seite 7, Zeile 28 - Seite 12, Zeile 5 ----- -/--	2-6,8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. September 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/09/2010

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

Döring, Marcus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 03 474 A1 (AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND MESSTECHNIK M.B.H.) 7. September 1989 (1989-09-07) * Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, Zeile 56 – Seite 3, Zeile 22 Seite 4, Zeile 7 – Zeile 17 -----	1-8
X	WO 99/60259 A1 (SCANIA CV AKTIEBOLAG (PUBL); MAARDBERG JÖRGEN) 25. November 1999 (1999-11-25) * Zusammenfassung; Abbildungen Seite 4, Zeile 3 – Seite 6, Zeile 19 -----	1-3,7,8
A		4-6
A	AT 3 761 U1 (AVL LIST GMBH) 25. Juli 2000 (2000-07-25) in der Anmeldung erwähnt * Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, Absatz 5 Seite 3, Absatz 2 Seite 4, Absatz 2 – Absatz 3 -----	1-8
A	DE 199 06 463 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG) 30. März 2000 (2000-03-30) in der Anmeldung erwähnt * Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 1, Zeile 53 – Spalte 2, Zeile 42 Spalte 3, Zeile 4 – Spalte 4, Zeile 15 -----	1-8
A	WO 2009/022210 A2 (TOYOTA JIDOAHS KK; MIYASHITA SHIGEKI) 19. Februar 2009 (2009-02-19) * Zusammenfassung; Abbildungen Seite 5, Absatz 21 – Seite 6, Absatz 24 Seite 8, Absatz 31 – Seite 9, Absatz 33 Seite 11, Absatz 40 – Absatz 42 Seite 20, Absatz 78 – Seite 23, Absatz 89 -----	1-8
A	JP 11 210449 A (MAZDA MOTOR CORP) 3. August 1999 (1999-08-03) * Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058529

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6742506 B1	01-06-2004	DE 10084733 T0 JP 2003503626 T WO 0100981 A1 SE 9902491 A	12-12-2002 28-01-2003 04-01-2001 31-12-2000
JP 9264201 A	07-10-1997	JP 3491791 B2	26-01-2004
WO 2008090273 A2	31-07-2008	EP 2129891 A2 FR 2909718 A1 US 2010095940 A1	09-12-2009 13-06-2008 22-04-2010
DE 3903474 A1	07-09-1989	AT 402432 B	26-05-1997
WO 9960259 A1	25-11-1999	SE 510155 C2 SE 9801544 A	26-04-1999 26-04-1999
AT 3761 U1	25-07-2000	DE 19944710 A1 US 6230696 B1	31-05-2000 15-05-2001
DE 19906463 C1	30-03-2000	KEINE	
WO 2009022210 A2	19-02-2009	CN 101779023 A DE 112008002126 T5 JP 2009047005 A	14-07-2010 15-07-2010 05-03-2009
JP 11210449 A	03-08-1999	JP 4147601 B2	10-09-2008