

(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
8. Dezember 2011 (08.12.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/151379 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 25/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/059049

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2011 (01.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 908/2010 2. Juni 2010 (02.06.2010) 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): **SEITZ, Hans Felix** [AT/AT]; Mariatrosterstrasse 172d, A-8044 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : BRENNKRAFTMASCHINE

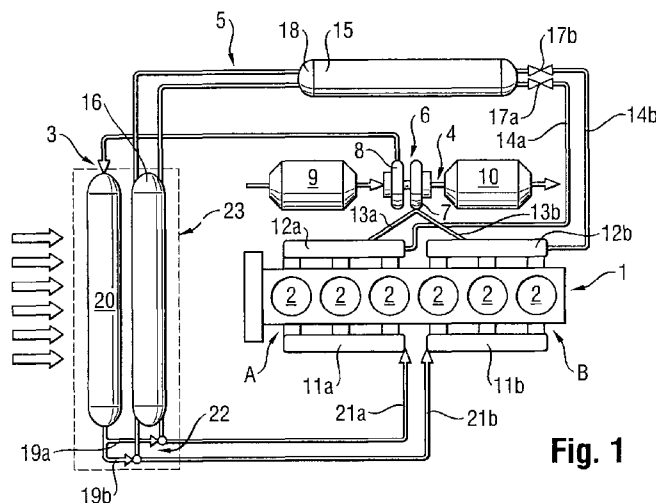


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (1) comprising an intake system (3), an exhaust system (4), an exhaust gas recirculating system (5), and at least one turbocharger (6) with an exhaust gas turbine (7) and a compressor (8). A first group (A) of cylinders (2) is associated with a first intake duct (19a) and a first exhaust duct (13a), and a second group (B) of cylinders (2) is associated with a second intake duct and a second exhaust duct (13b). A first exhaust gas recirculating line (14a) branches off from a first exhaust gas duct (13a) upstream of the exhaust gas turbine (7) and opens into a first intake duct (19a) downstream of the compressor (8). A second exhaust gas recirculating line (14b) branches off from a second exhaust gas duct (13b) upstream of the exhaust gas turbine (7) and opens into a second intake duct (19b) downstream of the compressor (8). The first intake duct (19a) has a first resonance tube (21a), and the second intake duct (19b) has a second resonance tube (21b). The aim of the invention is to achieve high exhaust gas recirculation rates in particular in the low speed range in the simplest manner possible and without fuel disadvantages. This is achieved in that the opening regions (22) of the first and the second exhaust gas recirculating lines (14a, 14b) lie at the beginning of the first and the second resonance tubes (21a, 21b), respectively.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/151379 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit einem Einlasssystem (3), einem Auslasssystem (4) und einem Abgasrückführsystem (5), sowie mit zumindest einem Abgasturbolader (6), mit einer Abgasturbine (7) und einem Verdichter (8), wobei einer ersten Gruppe (A) von Zylindern (2) ein erster Einlassstrang (19a) und ein erster Auslassstrang (13a) und einer zweiten Gruppe (B) von Zylindern (2) ein zweiter Einlassstrang und ein zweiter Auslassstrang (13b) zugeordnet ist, wobei eine erste Abgasrückführleitung (14a) von einem ersten Abgasstrang (13a) stromaufwärts der Abgasturbine (7) abzweigt und in einen ersten Einlassstrang (19a) stromabwärts des Verdichters (8) einmündet, und wobei eine zweite Abgasrückführleitung (14b) von einem zweiten Abgasstrang (13b) stromaufwärts der Abgasturbine (7) abzweigt und in einen zweiten Einlassstrang (19b) stromabwärts des Verdichters (8) einmündet, wobei der erste Einlassstrang (19a) ein erstes Resonanzrohr (21a) und der zweite Einlassstrang (19b) ein zweites Resonanzrohr (21b) aufweist. Um auf möglichst einfache Weise und ohne Kraftstoffnachteile hohe Abgasrückführraten insbesondere im niederen Drehzahlbereich zu erzielen, ist vorgesehen, dass die Mündungsbereiche (22) der ersten und zweiten Abgasrückführleitungen (14a, 14b) am Beginn der ersten bzw. der zweiten Resonanzrohre (21a, 21b) angeordnet sind.

Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Einlasssystem, einem Auslasssystem und einem Abgasrückführsystem, sowie mit zumindest einem Abgasturbolader mit einer Abgasturbine und einem Verdichter, wobei einer ersten Gruppe von Zylindern ein erster Einlassstrang und ein erster Auslassstrang und einer zweiten Gruppe von Zylindern ein zweiter Einlassstrang und ein zweiter Auslassstrang zugeordnet ist, wobei eine erste Abgasrückführleitung von einem ersten Abgasstrang stromaufwärts der Abgasturbine des Abgasturboladers abzweigt und in einen ersten Einlassstrang stromabwärts des Verdichters des Abgasturboladers einmündet, und wobei eine zweite Abgasrückführleitung von einem zweiten Abgasstrang stromaufwärts der Abgasturbine abzweigt und in einen zweiten Einlassstrang stromabwärts des Verdichters einmündet, wobei der erste Einlassstrang ein erstes Resonanzrohr und der zweite Einlassstrang ein zweites Resonanzrohr aufweist.

Aus der JP 2008/185008 A2 ist eine Brennkraftmaschine mit einer ersten und einer zweiten Gruppe von Zylindern bekannt, wobei jeder Gruppe von Zylindern ein Einlassstrang, ein Auslassstrang und ein Hochdruck-Abgasrückführsystem zugeordnet ist. Die Abgasführleitungen münden dabei am Ende von Resonanzrohren in die beiden Einlassstränge ein. Um eine Abgasrückführung zu ermöglichen, sind dabei in den Abgasrückführleitungen vor den Einmündungsstellen Rückschlagventile angeordnet.

Trotz Resonanzrohre können bei niedriger Motordrehzahl und/oder hoher Last nur geringe Abgasrückführraten ermöglicht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise hohe Abgasrückführraten insbesondere bei niedriger Motordrehzahl und hoher Last zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch ermöglicht, dass die Einmündungen der ersten und zweiten Abgasrückführleitungen in den ersten bzw. zweiten Einlassstrang – in Strömungsrichtung betrachtet – am Beginn der ersten bzw. der zweiten Resonanzrohre angeordnet sind.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn im Einlassstrang zumindest ein Ladeluftkühler und im Abgasrückführsystem zumindest ein erster Abgasrückführkühler angeordnet ist, wobei vorzugsweise der erste Abgasrückführkühler als Nieder-

temperaturkühler ausgeführt ist. Gegebenenfalls kann auch vorgesehen sein, dass stromaufwärts des ersten Abgasrückführkühlers ein vorzugsweise als Hochtemperaturabgaskühler ausgebildeter zweiter Abgasrückführkühler angeordnet ist. Ladeluftkühler und Abgasrückführkühler können in einem gemeinsamen Bauteil angeordnet sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Mündungsbereiche der ersten und zweiten Abgasrückführleitungen in den ersten und zweiten Einlassstrang und der erste Abgasrückführkühler in einem gemeinsamen Bauteil integriert sind.

Durch die Zusammenfassung von Elementen in einem gemeinsamen Bauteil können Platz- und Bauteile gespart werden.

Die Verwendung von kombinierten Bauteilen - wobei Abgasrückführkühler, eventuell auch der Ladeluftkühler, sowie die Mündungsbereiche der Abgasrückführleitungen in die Ladeluftleitungen in einem einzigen Bauteil untergebracht sind - erleichtert es, die relativ langen Resonanzrohre zu verbauen.

Dadurch, dass die Mündungsbereiche der Abgasrückführleitungen am Beginn der Resonanzrohre angeordnet sind, ergibt sich eine geeignete Resonanz im Abgasrückführsystem und im Einlasssystem und eine gleichzeitige Erhöhung der Abgasrückführmenge bei Erhaltung des Luftverhältnisses. Somit kann im gewünschten Kennfeldbereich die Abgasrückführrate im Vergleich zu bekannte Systemen wesentlich erhöht werden, ohne dass die Ladungswechselarbeit ansteigt. Die Steigerung der Abgasrückführrate erfolgt bei der vorliegenden Erfindung somit verbrauchsneutral.

Das Luftverhältnis kann erhalten werden, ohne dass die Turbine des Abgasturboladers verkleinert werden muss. Die Verwendung einer relativ großen Turbine bewirkt wesentliche Verbrauchsvorteile bei hoher Motordrehzahl.

Ein weiterer Vorteil der Anordnung der Einmündungen am Beginn der Resonanzrohre ist, dass aufgrund der langen Mischstrecke und der geteilten Einlasssammler eine optimale Verteilung des rückgeführten Abgases in der Ladeluft erreicht werden kann.

Rückschlagventile in den Abgasrückführleitungen können eventuell verwendet werden und bewirken eine Verstärkung des Resonanzeffektes, sind aber nicht zwingend notwendig.

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

Fig. 1 schematisch die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine; und

Fig. 2 Luftzahl λ und Kraftstoffverbrauch über der Abgasrückführrate aufgetragen.

Die in Fig. 1 dargestellte Brennkraftmaschine 1 weist zwei Gruppen A, B von Zylindern 2, ein Einlasssystem 3, ein Auslasssystem 4 und ein Abgasrückführsystem 5 auf. Mit Bezugszeichen 6 ist ein Abgasturbolader mit einer zweiflutigen Abgasturbine 7 im Auslasssystem 4 und einem Verdichter 8 im Einlasssystem 3 bezeichnet. Stromaufwärts des Verdichters 8 ist ein Luftfilter 9 angeordnet. Stromabwärts der Abgasturbine 7 können Abgasnachbehandlungseinrichtungen 10 vorgesehen sein.

Jeder Gruppe A, B von Zylindern 2 ist ein Einlasssammler 11a, 11b und ein Auslasssammler 12a, 12b zugeordnet. Vom ersten Einlasssammler 11a führt ein erster Abgasstrang 13a zum Abgasturbolader 7. Weiters führt ein zweiter Abgasstrang 13b zum Abgasturbolader 7.

Anstelle einer zweiflutigen Abgasturbine 7 kann für jeden der beiden Abgasstränge 13a, 13b ein separater Abgasturbolader vorgesehen sein.

Weiters geht von jedem Auslasssammler 12a, 12b eine erste bzw. zweite Abgasrückführleitung 14a, 14b des Abgasrückführsystem 5 aus, wobei in den Abgasrückführleitungen 14a, 14b ein Hochtemperatur-Abgaskühler 15 und ein Niedertemperatur-Abgaskühler 16 angeordnet ist. Mit Bezugszeichen 17a, 17b sind in Abgasrückführleitungen 14a, 14b angeordnete Abgasrückführventile bezeichnet, welche stromaufwärts des Hochtemperatur-Abgasrückführkühlers 15 positioniert sein können. Am Austritt des Hochtemperatur-Abgasrückführkühlers können eventuell Rückschlagventile 18 vorgesehen sein. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, kann für beide Abgasrückführleitungen 14a, 14b ein gemeinsamer Niedertemperatur-Abgaskühler 16 bzw. ein gemeinsamer Hochtemperatur-Abgaskühler 15 vorgesehen sein.

Weiters ist jedem Einlasssammler 11a, 11b ein Einlassstrang 19a, 19b zugeordnet, wobei sich die beiden Einlassstränge 19a, 19b stromabwärts eines Ladeluftkühlers 20 verzweigen. Zumindest ein Teil der beiden Einlassstränge 19a, 19b ist durch schwingungsfähige Resonanzrohre 21a, 21b gebildet. Wesentlich ist, dass die Mündungsbereiche 22 der beiden Abgasrückführleitungen 14a, 14b in das Einlasssystem 3 am Beginn der Resonanzrohre 21a, 21b der beiden Einlassstränge 19a, 19b angeordnet sind. Dies ermöglicht besonders hohe Abgasrückführraten, insbesondere bei niedriger Motordrehzahl, wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht.

Um eine möglichst kompakte Ausführung zu ermöglichen, können Niedertemperatur-Abgaskühler 16 und die Mündungsbereiche 22 der beiden Abgasrückführ-

leitungen 14a, 14b in die Resonanzrohre 21a, 21b in einem einzigen Bauteil 23 integriert werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn auch der Ladeluftkühler 20 in den Bauteil 23 integriert ist. Dies erleichtert es, die relativ langen Resonanzrohre 21a, 21b zu verbauen.

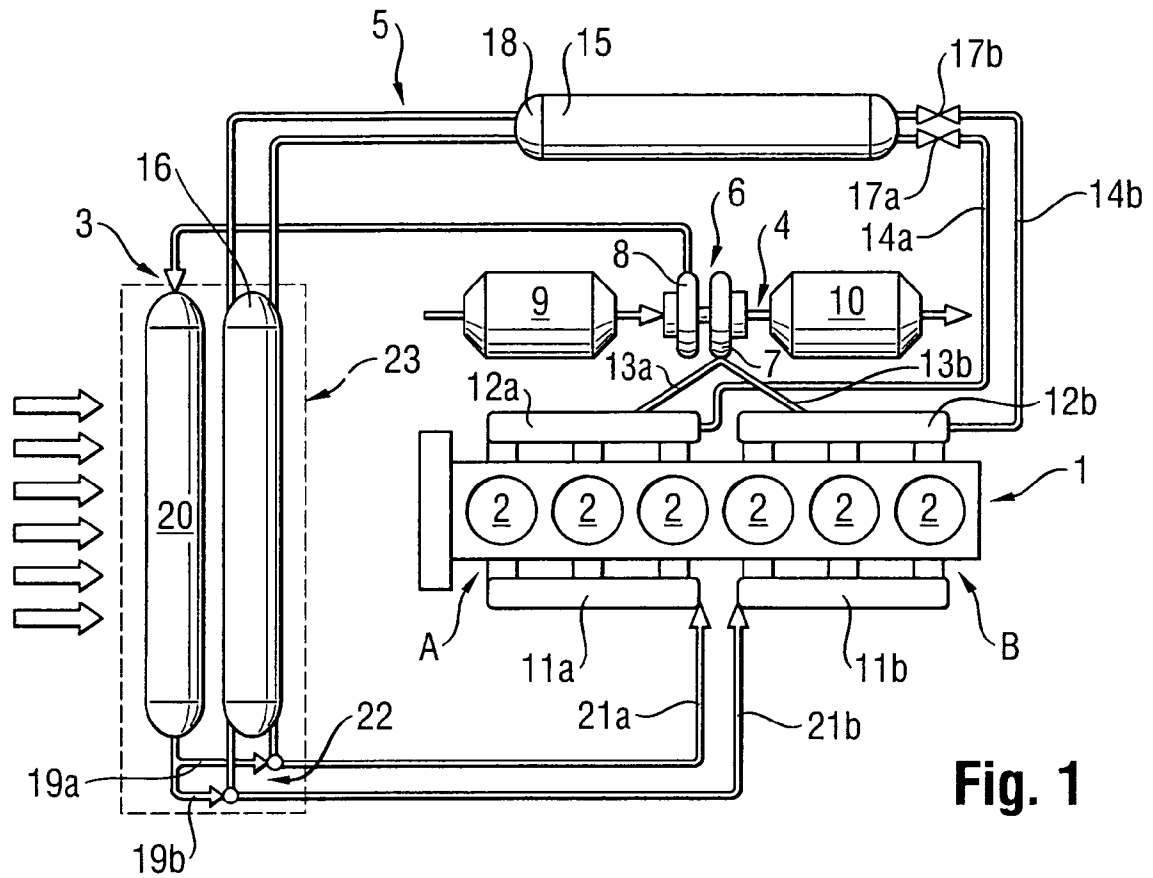
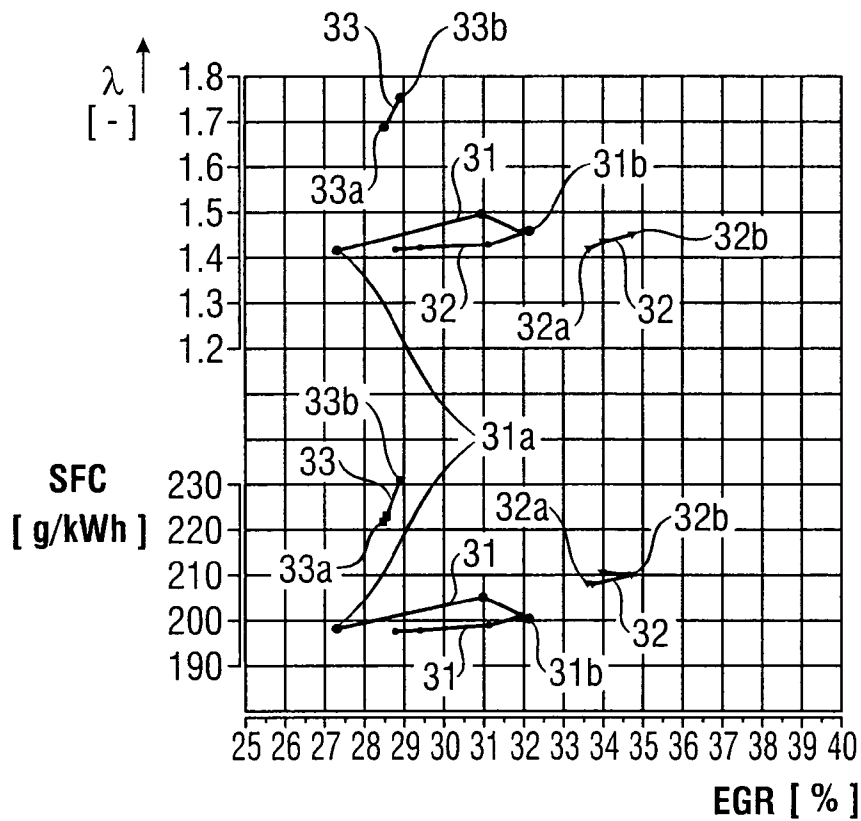
In Fig. 2 ist das Verbrennungsluftverhältnis λ sowie der spezifische Kraftstoffverbrauch über der Abgasrückführrate EGR aufgetragen. Die Kurven 31, 32 und 33 stellen dabei Betriebsbereiche mit niedriger Drehzahl, mittlerer Drehzahl bzw. hoher Drehzahl dar. Die Punkte 31a, 32a und 33a bezeichnen die Basisbereiche, in welchen keine Resonanzunterstützung stattfindet. In den Punkten 31b, 32b und 33b ist dagegen die Resonanz voll ausgeprägt. Deutlich ist zu erkennen, dass insbesondere im niederen Drehzahlbereich 31 im Resonanzfall wesentlich höhere Abgasrückführaten EGR zu erzielen sind, als im resonanzfreien Fall.

PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine (1) mit einem Einlasssystem (3), einem Auslasssystem (4) und einem Abgasrückführsystem (5), sowie mit zumindest einem Abgasturbolader (6), mit einer Abgasturbine (7) und einem Verdichter (8), wobei einer ersten Gruppe (A) von Zylindern (2) ein erster Einlassstrang (19a) und ein erster Auslassstrang (13a) und einer zweiten Gruppe (B) von Zylindern (2) ein zweiter Einlassstrang und ein zweiter Auslassstrang (13b) zugeordnet ist, wobei eine erste Abgasrückführleitung (14a) von einem ersten Abgasstrang (13a) stromaufwärts der Abgasturbine (7) abzweigt und in einen ersten Einlassstrang (19a) stromabwärts des Verdichters (8) einmündet, und wobei eine zweite Abgasrückführleitung (14b) von einem zweiten Abgasstrang (13b) stromaufwärts der Abgasturbine (7) abzweigt und in einen zweiten Einlassstrang (19b) stromabwärts des Verdichters (8) einmündet, wobei der erste Einlassstrang (19a) ein erstes Resonanzrohr (21a) und der zweite Einlassstrang (19b) ein zweites Resonanzrohr (21b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündungsbereiche (22) der ersten und zweiten Abgasrückführleitungen (14a, 14b) in den ersten bzw. zweiten Einlassstrang (19a, 19b) – in Strömungsrichtung gesehen – am Beginn der ersten bzw. der zweiten Resonanzrohre (21a, 21b) angeordnet sind.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Einlasssystem (3) zumindest ein Ladeluftkühler (20) und im Abgasrücksystem (5) zumindest ein erster Abgasrückführkühler angeordnet ist, wobei vorzugsweise der erste Abgasrückführkühler als Niedertemperatur-Abgas-kühler (16) ausgeführt ist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Ladeluftkühler (20) und Abgasrückführkühler in einem gemeinsamen Bauteil (23) angeordnet sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündungsbereiche (22) der ersten und zweiten Abgasrückführleitungen (14a, 14b) in den ersten und zweiten Einlassstrang (19a, 19b) und der erste Abgasrückführkühler in einem gemeinsamen Bauteil integriert sind.
5. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgasturbine (7) mehrflutig ausgebildet ist, wobei eine erste Flut mit dem ersten Abgasstrang (13a) und ein zweite Flut mit dem zweiten Abgasstrang (13b) verbunden ist.

6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromaufwärts des ersten Abgasrückführkühlers ein vorzugsweise als Hochtemperatur-Abgaskühler (15) ausgebildeter zweiter Abgasrückführkühler angeordnet ist.
7. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Niedertemperatur-Abgaskühler (16) und/oder der Hochtemperatur-Abgaskühler (15) für beide Abgasrückführleitungen (14a, 14b) gemeinsam ausgebildet ist.

1/1

**Fig. 1****Fig. 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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)
F02M

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.
Y	FR 2 916 245 A3 (RENAULT SAS [FR]) 21 November 2008 (2008-11-21)	1-5
A	page 8, line 17 - page 9, line 5; figure 3 -----	6,7
Y	US 2004/074480 A1 (CHEN KAI [US] ET AL) 22 April 2004 (2004-04-22)	1-5
A	paragraph [0019] - paragraph [0023]; figures 1-3 -----	6,7
A	JP 2002 089377 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 27 March 2002 (2002-03-27) abstract -----	1-7
A	JP 2008 185008 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 14 August 2008 (2008-08-14) the whole document -----	1-7
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2011

Date of mailing of the international search report

06/09/2011

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

Raposo, Jorge

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059049

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/035171 A1 (KIM CHARLIE C [US] ET AL) 1 November 2001 (2001-11-01) paragraph [0029]; figure 3 -----	1-7
A	EP 1 213 467 A2 (CATERPILLAR INC [US]) 12 June 2002 (2002-06-12) paragraph [0007] - paragraph [0009] -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/059049

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2916245	A3	21-11-2008	NONE
US 2004074480	A1	22-04-2004	AU 2003282590 A1 13-05-2004 BR 0315511 A 23-08-2005 WO 2004038191 A2 06-05-2004
JP 2002089377	A	27-03-2002	NONE
JP 2008185008	A	14-08-2008	NONE
US 2001035171	A1	01-11-2001	NONE
EP 1213467	A2	12-06-2002	DE 60117448 T2 12-10-2006 US 2002069862 A1 13-06-2002

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

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.
Y	FR 2 916 245 A3 (RENAULT SAS [FR]) 21. November 2008 (2008-11-21)	1-5
A	Seite 8, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 5; Abbildung 3	6,7
Y	US 2004/074480 A1 (CHEN KAI [US] ET AL) 22. April 2004 (2004-04-22)	1-5
A	Absatz [0019] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-3	6,7
A	JP 2002 089377 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 27. März 2002 (2002-03-27) Zusammenfassung	1-7
A	JP 2008 185008 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 14. August 2008 (2008-08-14) das ganze Dokument	1-7
	-/-	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. August 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2011

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

Raposo, Jorge

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/035171 A1 (KIM CHARLIE C [US] ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) Absatz [0029]; Abbildung 3 -----	1-7
A	EP 1 213 467 A2 (CATERPILLAR INC [US]) 12. Juni 2002 (2002-06-12) Absatz [0007] - Absatz [0009] -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/059049

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2916245	A3	21-11-2008	KEINE
US 2004074480	A1	22-04-2004	AU 2003282590 A1 13-05-2004 BR 0315511 A 23-08-2005 WO 2004038191 A2 06-05-2004
JP 2002089377	A	27-03-2002	KEINE
JP 2008185008	A	14-08-2008	KEINE
US 2001035171	A1	01-11-2001	KEINE
EP 1213467	A2	12-06-2002	DE 60117448 T2 12-10-2006 US 2002069862 A1 13-06-2002