

(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
30. April 2009 (30.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/053192 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 35/10 (2006.01) *F02M 25/07* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/062633
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2008 (22.09.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 1676/2007 18. Oktober 2007 (18.10.2007) 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): PUSCHNIK, Andreas [AT/AT]; Grosswalz 29, A-8463 Leutschach (AT). MLI-NAR, Josef [AT/AT]; Pichling 186, A-8510 Stainz (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING AN INLET SYSTEM

(54) Bezeichnung: BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM EINLASSYSTEM

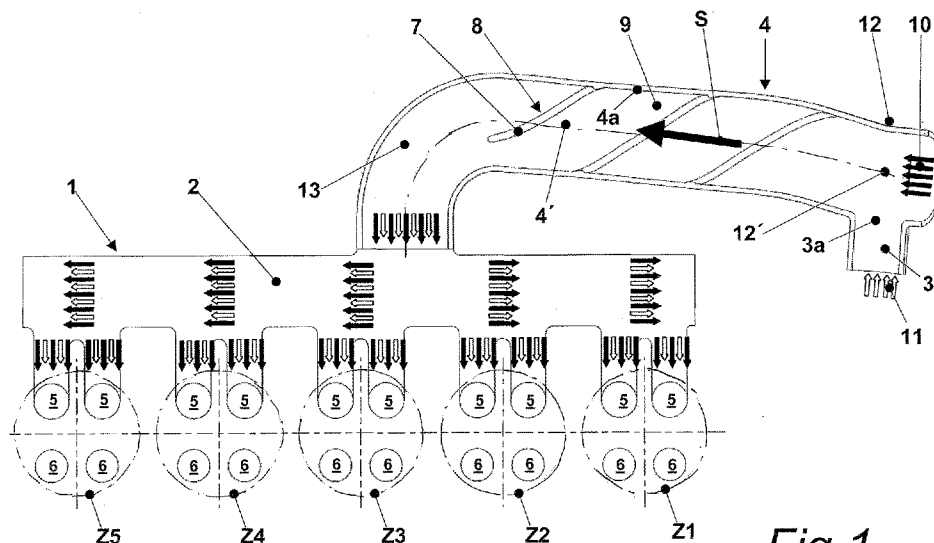


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (1) having an inlet system (2) and an outlet system, wherein the outlet system is connected to the inlet system (2) via at least one exhaust gas return line (3) ending in an inlet line (4), and wherein at least one twisting element (8) is disposed inside the inlet line (4). In order to obtain a good mixture of the returned exhaust gas with the fresh air, the invention provides for the twisting element (8) to be disposed in the region of the wall (4a) of the inlet line (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/053192 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit einem Einlasssystem (2) und einem Auslasssystem, wobei das Auslasssystem über zumindest eine in eine Einlassleitung (4) einmündende Abgasrückführleitung (3) mit dem Einlasssystem (2) verbunden ist, und wobei innerhalb der Einlassleitung (4) zumindest ein Drallelement (8) angeordnet ist. Um eine gute Durchmischung des rückgeführten Abgases mit der Frischluft zu erreichen, ist vorgesehen, dass das Drallelement (8) im Bereich der Wand (4a) der Einlassleitung (4) angeordnet ist.

Brennkraftmaschine mit einem Einlasssystem

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Einlasssystem und einem Auslasssystem, wobei das Auslasssystem über zumindest eine in eine Einlassleitung einmündende Abgasrückführleitung mit dem Einlasssystem verbunden ist, und wobei innerhalb der Einlassleitung zumindest ein Drallelement angeordnet ist.

Bei der Abgasrückführung lässt das gekühlte Abgas im homogenen Gemisch mit Frischluft die Verbrennungstemperatur sinken. Dadurch verringert sich der Stickoxid-Anteil im Abgas. Eine optimale Stickoxid-Reduzierung lässt sich bei mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen aber nur realisieren, wenn die rückgeführten Abgasmengen auf alle Zylinder gleichmäßig aufgeteilt werden. Um dies zu erreichen, ist eine gute Vermischung der Frischluft mit dem rückgeführten Abgas notwendig.

Die DE 100 07 243 C1 beschreibt eine Abgasrückführvorrichtung mit einer Zumischeinrichtung. Die Abgasrückführleitung mündet über eine Auslassöffnung oder Zumischöffnung in einer Frischluftleitung ein, wobei im Bereich der Zumischöffnung der Zumischeinrichtung ein Drallerzeugungselement und/oder ein Turbulenzerzeugungselement vorgesehen ist. Der erzielte Mischerfolg ist allerdings nicht immer ausreichend. Nachteilig ist weiters, dass durch die Zumischeinrichtung die Teileanzahl erhöht und der Strömungswiderstand in der Frischluftleitung nachteilig beeinflusst wird.

Aus der JP 2000-161148 A, sowie aus der JP 2004-232617 A ist ein Abgasrückführsystem für eine Brennkraftmaschine bekannt, wobei die Abgasrückführleitung über zwei Mündungsöffnungen tangential in eine Einlassleitung einmündet. Dadurch entsteht eine drallförmige Einströmung des rückgeführten Abgases. Nachteilig ist, dass der Durchmischungserfolg stark von der Strömungsgeschwindigkeit des rückgeführten Abgases abhängt, wobei bei kleinen Einströmungsgeschwindigkeiten des Abgases der Turbulenzanteil zu gering ist, um eine gute Durchmischung mit der Kernzone der Frischluft zu erreichen, da sich das Abgas vorwiegend an den Oberflächen der Frischluftleitung anlegt.

Untersuchungen zeigen, dass sich aufgrund der höheren Abgastemperatur und der niedrigeren Dichte das rückgeführte Abgas durch Fliehkrafteinfluss in einer glatten Einlassleitung im Bereich des Innenradius eines Einlasskrümmers ansammelt. Dadurch kommt es zu keiner guten Vermischung der Ladeluft mit dem Abgas. Aufgrund dieser schlechten Vermischung erfolgt auch keine gleichmäßige

Aufteilung des Abgases bei mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen auf die einzelnen Zylinder.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise eine Durchmischung des rückgeführten Abgases mit der Frischluft zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Drallelement im Bereich der Wand der Einlassleitung angeordnet ist. Dadurch, dass das Drallelement im Bereich der Wand der Einlassleitung angeordnet ist, kann die Durchmischung des rückgeführten Abgases auch mit der Kernzone der Frischluft deutlich verbessert werden.

Um eine besonders gute Durchmischung zu erreichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Drallelement als vorzugsweise mehrgängige Schraubenfläche ausgebildet ist, idealer Weise mit zumindest einer separaten Mündung einer Abgasrückführleitung je Schraubengang, wobei die Mündungen in Umfangsrichtung und/oder Strömungsrichtung von einander beabstandet sind. Jedoch zeigen bereits kurze geometrisch einfach gestaltete Leitrippen eine ausreichend gute Durchmischung bei noch geringen Druckverlusten. Zudem bieten diese einfachen Leitrippen bei nicht kreisförmigem Querschnitt der Einlassleitung die Möglichkeit der Optimierung der Druckverluste durch lokale Variation der Steigungswinkel. Die Durchmischung des Abgases mit der Frischluft erfolgt in einem vorzugsweise geraden Mischabschnitt der Einlassleitung. Im Falle einer einfach oder mehrfach gekrümmten Mischstrecke können Krümmungen und Biegungen im Verlauf der Mischstrecke durch lokal hinsichtlich Steigungswinkel und/oder Höhe angepasste Drallelemente kompensiert werden. Dadurch ist es möglich, die Mischstrecke sehr kurz zu halten. Auf den Mischabschnitt kann ein von einem homogen durchmischten Abgas/Frischluft-Gemisch durchströmter Einlasskrümmer folgen.

Das Drallelement wird vorteilhafterweise durch eine Leitrippe gebildet, wobei vorzugsweise mehrere voneinander axial beabstandete Drallelemente in der Einlassleitung angeordnet sein können.

Die Abgasrückführleitung mündet quer, vorzugsweise im rechten Winkel in die Einlassleitung ein. Eine besonders gute Durchmischung des rückgeführten Abgases mit der Frischluft bei minimalem Druckverlust wird erreicht, wenn das Drallelement stromabwärts der Mündung der Abgasrückführleitung in der Einlassleitung angeordnet ist. Im Falle einer räumlich gekrümmten Einlassleitung kann eine quer zur Achse der Einlassleitung um bis zu 60° geneigte Abgasrückführleitung der Entmischungstendenz zu Folge Dichteunterschiedes der Bestandteile Frischluft und Abgas unter Fliehkraftwirkung speziell im Bereich der Mün-

derung der Abgasrückführleitung entgegenwirken. Ein weiteres Verbesserungspotential in gekrümmten Einlassleitungen ermöglicht ein seitlicher Versatz der Mündung der Abgasrückführleitung aus der Mittenebene um bis zu 30% des hydraulischen Durchmessers der Einlassleitung oder eine Kombination mit einer seitlichen Neigung.

Um die Anzahl der Einzelteile so gering wie möglich zu halten, kann das Drallelement einstückig mit der Einlassleitung ausgebildet sein.

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

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine;
- Fig. 2 eine Einlassleitung dieser Brennkraftmaschine in einem Längsschnitt;
- Fig. 3 die Einlassleitung in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 2 in einer ersten Ausführungsvariante;
- Fig. 4 die Einlassleitung in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 2 in einer zweiten Ausführungsvariante; und
- Fig. 5 die Einlassleitung in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 2 in einer dritten Ausführungsvariante.

Die Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine 1 mit einem Einlasssystem 2 und einem nicht weiter dargestellten Auslasssystem, welches über zumindest eine Abgasrückführleitung 3 mit einer Einlassleitung 4 verbunden ist. Mit Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 sind die Zylinder der Brennkraftmaschine 1 bezeichnet. Jeder Zylinder Z1 bis Z5 weist im Ausführungsbeispiel zwei mit dem Einlasssystem kommunizierende Einlassöffnungen 5 und zwei mit dem Auslasssystem verbundene Auslassöffnungen 6 auf.

Die geschwungen ausgeführte Einlassleitung 4 weist zwischen einem Bogen 12 und einem Einlasskrümmer 13 eine Mischstrecke 9 auf, welche im Ausführungsbeispiel annähernd gerade ausgeführt ist.

Stromabwärts der Mündung 3a der Abgasrückführleitung 3 in die Einlassleitung 4 sind an der Wand 4a der Einlassleitung 4 mehrere durch annähernd schraubenförmige Leitrippen 7 gebildete Drallelemente 8 vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel sind drei schraubenförmige Leitrippen 7 in gleichem Abstand zueinander in der Einlassleitung 4 vorgesehen. Durch die Schraubenflächen 7a ausbildenden Leitrippen 7 in der geraden Mischstrecke 9 der Einlassleitung 4 wird in Strömungsrichtung der Abgasrückführleitung 3 in die Einlassleitung 4 ein Drehmoment übertragen, welches die Abgasrückführleitung 3 in die Einlassleitung 4 drehen kann, um die Mündung 3a der Abgasrückführleitung 3 aus der Mittenebene der Einlassleitung 4 seitlich zu versetzen.

mungsrichtung S ein hoher Drall, bzw. zusätzliche Verwirbelungen erzeugt. Dadurch erfolgt eine optimale Vermischung zwischen der Frischluft 10 und dem rückgeführten Abgas 11 in einer geraden Mischstrecke 9 und nachfolgendem Einlasskrümmer 13, wodurch eine gleichmäßige Aufteilung des Abgases auf die einzelnen Zylinder Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 erzielt wird. Dabei treten nur geringfügige Druckverluste aufgrund der zusätzlichen Verwirbelung an den Leitrippen 7 auf.

Sind die Drallelemente 8 in einem gekrümmten Abschnitt der Einlassleitung 4 angeordnet, so können die Leitrippen 7 mit unterschiedlichen Höhen h und Steigungswinkel β ausgeführt sein, um nachteilige Effekte zu Folge der Krümmung zu kompensieren.

Da sich die Bestandteile Frischluft und Abgas unter Fliehkrafteinwirkung entsprechend ihren Dichten schichten, kann gezielt eine Durchmischung dadurch gefördert werden, indem eine inverse Verteilung vorinitialisiert wird. Deshalb wird in einer Ausführungsvariante im Bereich des Bogens 12 die Abgasrückführleitung 3 unter einem Winkel α von bis zu 60° - in Bezug auf eine Mittelebene ε der Einlassleitung 4 - in diese einmünden (Fig. 5). Die Mitte der Mündung 3a kann dabei um einen Abstand b zur durch die Achse 12' des Bogens 12 aufgespannten Mittelebene ε versetzt angeordnet sein (Fig. 4). Der Abstand b beträgt etwa bis zu 30% des hydraulischen Durchmessers $d_h = 4A/U$, wobei mit A der Strömungsquerschnitt und mit U der benetzte Umfang der Einlassleitung 4 im Bereich der Mündung 3a bezeichnet ist.

Um eine besonders gute Durchmischung zu erreichen, kann weiters zumindest eine separate Mündung 3a, 3a' einer Abgasrückführleitung 3, 3' je Schraubengang vorgesehen sein, wie in Fig. 2 und Fig. 3 durch strichlierte Linien angedeutet ist. Die Mündungen 3a, 3a' können dabei in Richtung der Längsachse 4' des Einlasskanals 3 versetzt (Fig. 2) oder in einer Normalebene auf die Längsachse 4' in Umfangsrichtung versetzt (Fig. 3) am Einlasskanal 4 angeordnet sein.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine (1) mit einem Einlasssystem (2) und einem Auslasssystem, wobei das Auslasssystem über zumindest eine in eine Einlassleitung (4) einmündende Abgasrückführleitung (3, 3') mit dem Einlasssystem (2) verbunden ist, und wobei innerhalb der Einlassleitung (4) zumindest ein Drallelement (8) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) im Bereich der Wand (4a) der Einlassleitung (4) angeordnet ist.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) durch eine Leitrippe (7) gebildet ist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitrippe (7) zumindest einmal, vorzugsweise mehrfach unterbrochen ist.
4. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) als vorzugsweise mehrgängige Schraubenfläche (7a) ausgebildet ist.
5. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass pro Schraubengang der Schraubenfläche (7a) zumindest eine Mündung (3a, 3a') einer Abgasrückführleitung (3, 3') vorgesehen ist.
6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündungen (3a, 3a') in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.
7. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündungen (3a, 3a') in Strömungsrichtung von einander beabstandet sind.
8. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) stromabwärts der Mündung (3a, 3a') der Abgasrückführleitung (3, 3'), vorzugsweise stromabwärts der in Strömungsrichtung (S) ersten Mündung (3a, 3a'), in der Einlassleitung (4) angeordnet ist.
9. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) einstückig mit der Einlassleitung (4) ausgebildet ist.

10. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) in einem geraden Abschnitt der Einlassleitung (4) angeordnet ist.
11. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drallelement (8) in einem zumindest einfach gekrümmten Abschnitt der Einlassleitung (4) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Drallelemente (8) lokal unterschiedliche Höhen (h) und/oder Steigungswinkel (β) aufweisen.
12. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere voneinander axial beabstandete Drallelemente (8) in der Einlassleitung (4) angeordnet sind.
13. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgasrückführleitung (3, 3') quer, vorzugsweise in einem rechten Winkel in die Einlassleitung (4) einmündet.
14. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgasrückführleitung (3, 3') im Bereich eines Bogens (12) der Einlassleitung (4) quer, vorzugsweise unter einem Winkel (α) kleiner gleich 60° in Bezug zu einer durch die Achse (12') des Bogens (12) aufgespannten Mittelebene (ε), in die Einlassleitung (4) einmündet.
15. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündung (3a) der Abgasrückführleitung (3) im Bereich eines Bogens (12) seitlich um einen definierten Betrag (b) der bis zu 30% des hydraulischen Durchmessers (d_h) der Einlassleitung (4) beträgt, in Bezug zu einer durch die Achse (12') des Bogens (12) aufgespannten Mittelebene (ε) versetzt angeordnet ist.

2008 09 22

Fu/Ka

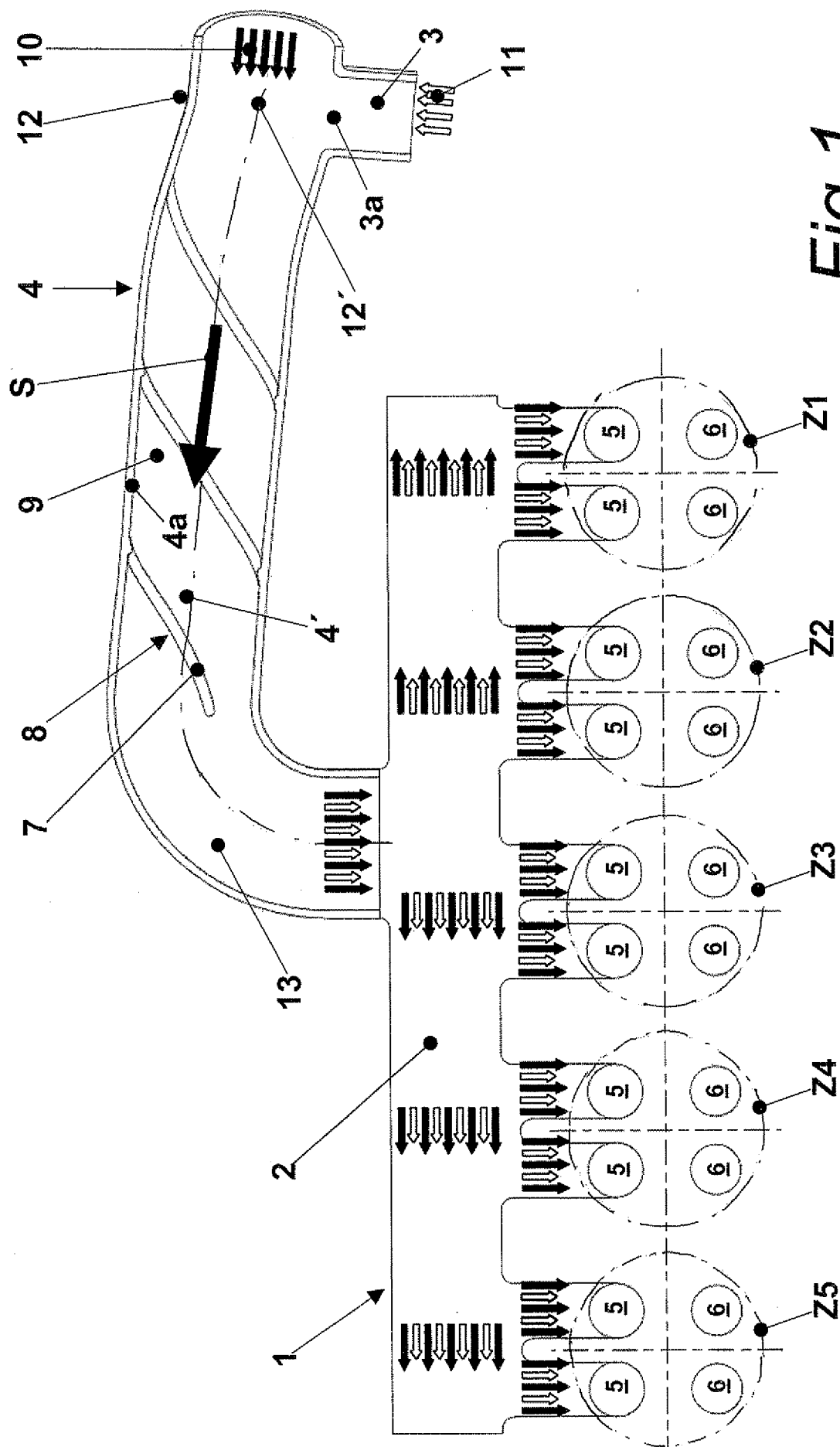


Fig. 1

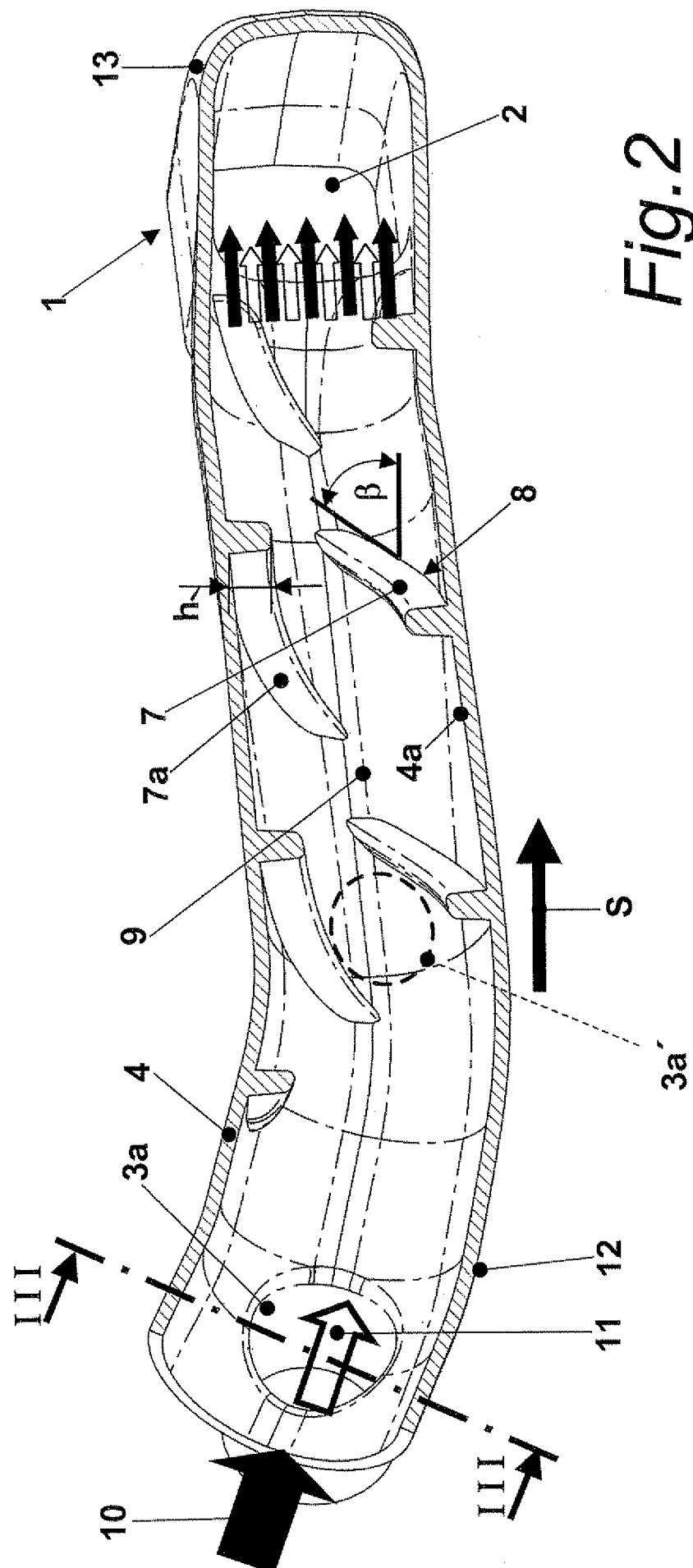


Fig. 2

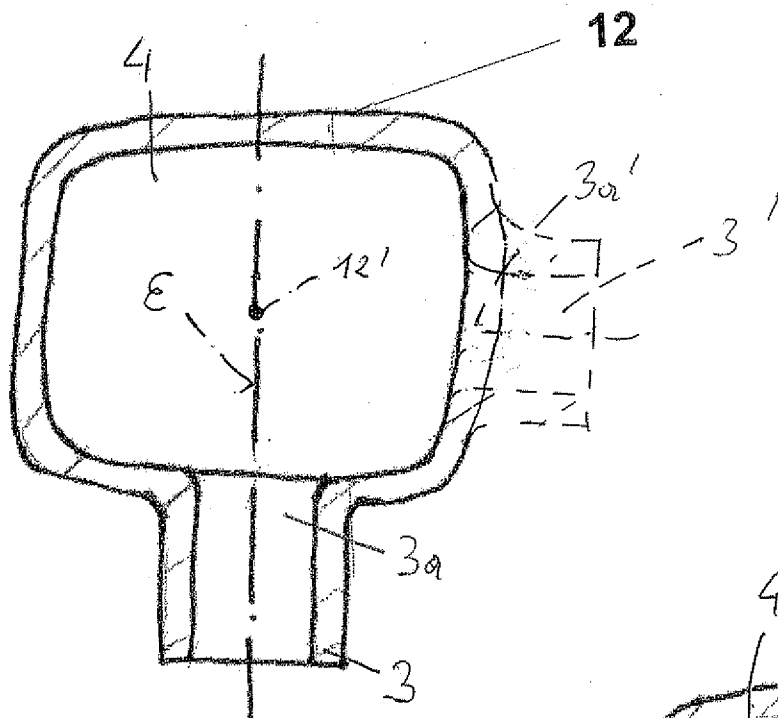


Fig. 3

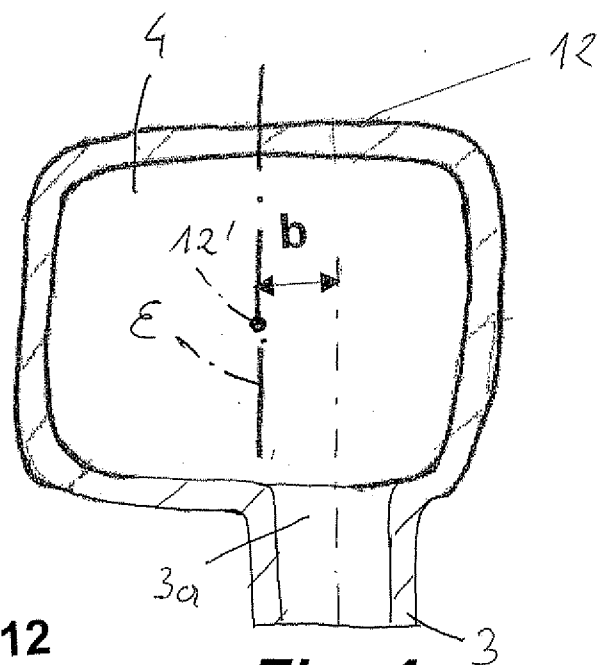


Fig. 4

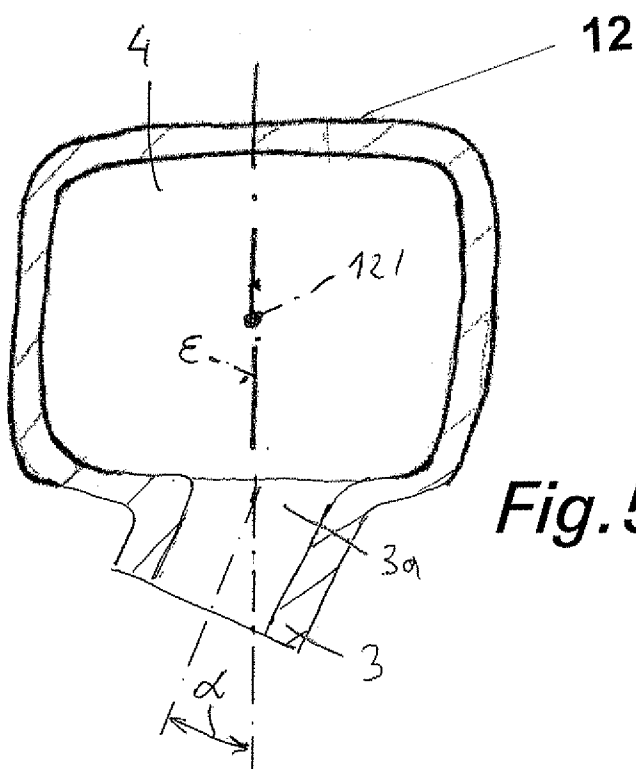


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/062633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02M35/10 F02M25/07

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000 008967 A (NISSAN MOTOR) 11 January 2000 (2000-01-11) abstract; figures 1-15	1-4, 8, 10, 12, 13
X	JP 09 303213 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 25 November 1997 (1997-11-25) abstract; figures 1, 2	1-3, 10, 13
X	FR 2 861 137 A (RENAULT SA [FR]) 22 April 2005 (2005-04-22) abstract page 7, line 12 - page 9, line 17; figures 1-4	1, 2, 9, 10, 13
X	DE 102 02 612 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 31 July 2003 (2003-07-31) the whole document	1, 11, 14

☐ 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

13 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

21/01/2009

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

Van Zoest, Peter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/062633

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000008967	A	11-01-2000	NONE	
JP 9303213	A	25-11-1997	NONE	
FR 2861137	A	22-04-2005	NONE	
DE 10202612	A1	31-07-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/062633

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M35/10 F02M25/07

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2000 008967 A (NISSAN MOTOR) 11. Januar 2000 (2000-01-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-15	1-4, 8, 10, 12, 13
X	JP 09 303213 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 25. November 1997 (1997-11-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2	1-3, 10, 13
X	FR 2 861 137 A (RENAULT SA [FR]) 22. April 2005 (2005-04-22) Zusammenfassung Seite 7, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 17; Abbildungen 1-4	1, 2, 9, 10, 13
X	DE 102 02 612 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) das ganze Dokument	1, 11, 14

☐ 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

13. Januar 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2009

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

Van Zoest, Peter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/062633

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000008967 A	11-01-2000	KEINE	
JP 9303213 A	25-11-1997	KEINE	
FR 2861137 A	22-04-2005	KEINE	
DE 10202612 A1	31-07-2003	KEINE	