

(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
18. Oktober 2012 (18.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139801 A1

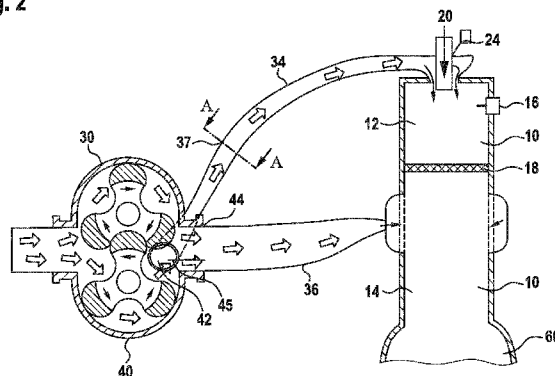
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01N 3/30 (2006.01) *F01N 9/00* (2006.01)
F01N 3/36 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/053153
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Februar 2012 (24.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 007 461.9
15. April 2011 (15.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEILIG, Dirk** [DE/DE]; Am Tiefenbach 18, 74360 Ilsfeld (DE). **BRESSLER, Harald** [DE/DE]; Ullrich-von-Hutten-Str. 41/1, 70825 Korntal-Muenchingen (DE). **DAMSON, Bjoern** [DE/DE]; Boecklerstr. 10, 70199 Stuttgart (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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: DEVICE AND METHOD FOR HEATING EXHAUST GASES OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERWÄRMUNG VON ABGASEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for heating exhaust gases of an internal combustion engine, having a combustion chamber (10), a fuel supply (20) for supplying a preferably liquid fuel (22) and a supply device (30) for supplying a gas (32) promoting combustion into the combustion chamber (10) via two inlet points (13, 15) which are spaced apart from each other, wherein means (45) are provided which, in dependence on the volume of the supplied fuel (22), set the ratio between a first mass flow m_1 of the gas (32) promoting combustion and a second mass flow m_2 of the gas (32) promoting combustion and a distribution of the mass flows m_1, m_2 via the two inlet points (13, 15) into the combustion chamber (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine, mit einer Brennkammer (10), einer Brennstoffversorgung (20) zur Zufuhr eines, vorzugsweise flüssigen Brennstoffs (22), sowie einer Versorgungseinrichtung (30) zur Zufuhr eines die Verbrennung fördernden Gases (32) in die Brennkammer (10) über zwei voneinander beabstandete Einleitstellen (13, 15), wobei Mittel (45) vorgesehen sind, die in Abhängigkeit von der Menge des zugeführten Brennstoffs (22) das Verhältnis zwischen einem ersten Massenstrom m_1 des die Verbrennung fördernden Gases 32 und einem zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases (32) eine Aufteilung der Massenströme m_1 , m_2 über die beiden Einleitstellen (13, 15) in die Brennkammer (10) einstellen.

Beschreibung

Titel

Vorrichtung und Verfahren zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

Im Zuge der immer schärferen Schadstoffgrenzwerte für Abgase von Brennkraftmaschinen sind zahlreiche Systeme zur Abgasnachbehandlung entwickelt worden. Wird eine Brennkraftmaschine nach längerer Stillstandszeit neu gestartet und haben sich die Komponenten der Brennkraftmaschine sowie des Abgaskanals auf Umgebungstemperatur abgekühlt, benötigen die Systeme zur Abgasnachbehandlung während der sogenannten Kaltstartphase zunächst eine gewisse Zeit, bevor sie ihre Betriebstemperatur erreicht haben und entsprechende Reinigungswirkung in Bezug auf die im Abgas enthaltenen Schadstoffkomponenten erzielen. Die Aufheizung des Abgaskanals erfolgt dabei in der Regel durch das Abgas der Brennkraftmaschine, es sind jedoch auch Vorrichtungen bekannt, um die Kaltstartphase zu verkürzen und die Abgastemperatur in dieser Phase anzuheben. Aus der DE 10 2006 060 471 ist eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine bekannt, in der stromauf einer Abgasnachbehandlungseinrichtung ein Brenner zur Erhöhung der Abgastemperatur angeordnet ist, wobei der Brenner eine Brennstoffversorgung sowie eine Brennkammer mit einer Voroxidaionszone und einer Nachoxidaionszone aufweist. Die Voroxidaionszone besitzt dabei eine Einleitstelle für Primärluft, die Nachoxidaionszone eine Versorgung mit Sekundärluft.

Offenbarung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass Mittel vorgesehen sind, die in Abhängigkeit von der Menge des zugeführten Brennstoffs das Verhältnis zwischen einem ersten Massenstrom m_1 des die Verbrennung fördernden Gases und einem zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases eine Aufteilung der Massenströme m_1 , m_2 über die beiden Einleitstellen in die Brennkammer einstellen. Dadurch ist es möglich, bei jedem Lastzustand des Brenners die Menge des zugeführten die Verbrennung fördernden Gases auf die Brennerleistung abzustimmen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der angegebenen Vorrichtung bzw. des angegebenen Verfahrens möglich.

Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass die Brennkammer einen ersten Bereich aufweist, in dem die Brennstoffzufuhr sowie eine erste Einleitstelle für des die Verbrennung fördernde Gas münden, und einen zweiten Bereich, in den eine zweite Einleitstelle für das die Verbrennung fördernde Gas mündet. Dadurch kann der Brennstoff in dem ersten Bereich der Brennkammer durch das die Verbrennung fördernde Gas unter Wärmeabgabe voroxidiert werden und in dem zweiten Bereich der Brennkammer, ebenfalls unter Wärmeabgabe vollständig umgesetzt werden.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der erste Bereich der Brennkammer von dem zweiten Bereich durch eine gasdurchlässige Struktur getrennt ist. Eine solche gasdurchlässige Struktur kann ein Eindringen von flüssigem Brennstoff in den zweiten Bereich der Brennkammer hemmen, so dass eine saubere Trennung von Voroxidaionszone und Nachverbrennung erreicht wird, und kein flüssiger Brennstoff aus der Brennstoffzufuhr in den Abgaskanal der Brennkraftmaschine gelangt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass die Versorgungseinrichtung eine Pumpe umfasst. Durch eine Pumpe kann eine gleichmäßige Versorgung mit dem die Verbrennung fördernden Gas gewährleistet werden.

Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn die Pumpe über zwei separate Leitungen mit den zwei voneinander beabstandeten Einleitstellen an der Brennkammer verbunden ist. Dadurch kann ein erster Massenstrom m_1 von der Pumpe über eine erste Leitung zu der ersten Einleitstelle und ein zweiter Massenstrom m_2 von der Pumpe über eine zweite Leitung zu der zweiten Einleitstelle an der Brennkammer geführt werden.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass der Pumpe oder den zwei separaten Leitungen zwischen der Pumpe und den Einleitstellen die Mittel zur Aufteilung des ersten Massenstroms m_1 und der zweiten Massenstroms m_2 des die Verbrennung fördernden Gases zugeordnet sind. Über eine solche Zuordnung lässt sich eine bedarfsgerechte Aufteilung der beiden Masseströme m_1 und m_2 zu den jeweiligen Einleitstellen der Brennkammer darstellen.

Zusätzlich ist mit Vorteil vorgesehen, dass Ermittlungsmittel vorhanden sind, welche die Brennstoffzufuhr zur Brennkammer ermitteln, wobei die Mittel zur Aufteilung der beiden Massenströme die beiden Massenströme m_1 und m_2 des die Verbrennung fördernden Gases in Abhängigkeit der durch die Ermittlungsmittel festgestellten Zufuhr des Brennstoffs aufteilen. Über solche Ermittlungsmittel lässt sich leicht der zu der jeweiligen Brennerleistung gehörende Bedarf an dem die Verbrennung fördernden Gas ermitteln, so dass die Aufteilung bedarfsgerecht gesteuert werden kann.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist dabei vorgesehen, dass eine Leistung der Pumpe in Abhängigkeit der durch die Ermittlungsmittel festgestellten Zufuhr des Brennstoffs gesteuert oder geregelt wird. Die bedarfsgerechte Regelung der Pumpe zur Bereitstellung des die Verbrennung fördernden Gases lässt sich dabei einfach über die zugeführte Brennstoffmenge steuern.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass die Mittel zur Aufteilung des Massenströme m_1 , m_2 eine derartige Aufteilung der beiden Massenströme m_1 , m_2 durchführen, dass mit steigender Zufuhr des Brennstoffs eine Zufuhr des die Verbrennung fördernden Gases zum zweiten Bereich der Brennkammer überproportional zur Zufuhr des die Verbrennung fördernden Gases zum ersten Bereich der Brennkammer ansteigt. Dadurch wird bei niedrigen Brennerleistungen mehr von dem die Verbrennung fördernden Gas in den ersten Bereich der Brennkammer geleitet, wobei es zu einer stärkeren Voroxidation kommt und bei höheren Bren-

nerleistungen mehr von dem die Verbrennung fördernden Gas in den zweiten Bereich der Brennkammer geleitet, wodurch es zu einer stärkeren Nachoxidation und einer stärkeren Wärmefreisetzung in diesem zweiten Bereich der Brennkammer kommt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass die Mittel zur Aufteilung der Massenströme m_1 , m_2 zumindest in einer der beiden separaten Leitungen Mittel zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes umfassen. Über die Veränderung des Strömungswiderstandes in den beiden Leitungen lässt sich die Aufteilung der beiden Massenströme m_1 , m_2 in Abhängigkeit der Leistung der Pumpe beeinflussen, ohne dass zusätzliche bewegliche Bauteile benötigt werden.

Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, dass die Mittel zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes in einer Leitung eine laminare Strömung und in der anderen Leitung eine turbulente Strömung ausbilden. Bei einer laminaren Strömung steigt der Strömungswiderstand mit der Strömungsgeschwindigkeit proportional an, während bei einer turbulenten Strömung der Strömungswiderstand quadratisch mit der Strömungsgeschwindigkeit steigt. Dadurch verschiebt sich die Aufteilung des Gesamtmassenstroms m_g in die beiden Massenströme m_1 , m_2 zugunsten der Leitung, in der die laminare Strömung ausgebildet ist.

Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die Mittel zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes aus Wellblech, Metallgewebe und/oder Metallgestrick gebildet sind. Leitbleche oder Turbulenz erzeugende Elemente aus Wellblech, Metallgewebe und/oder Metallgestrick sind für die in der Nähe des Abgasstrangs herrschenden Umweltbedingungen bzgl. Temperatur und Korrosionswiderstand gut geeignet und lassen sich preisgünstig in die Leitungen integrieren.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass in den zwei separaten Leitungen verstellbare Drosseln zur Einstellung des Verhältnisses zwischen dem ersten Massenstrom m_1 und dem zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases angeordnet sind. Über entsprechende verstellbare Drosseln kann der Querschnitt bzw. der Strömungswiderstand in den einzelnen Leitungen und damit verbunden der Durchfluss durch die jeweilige Leitung verstellt werden. Somit sind auch Drosseln ein einfaches und geeignetes Mittel zur bedarfsgerechten Aufteilung der beiden Massenströme m_1 , m_2 zu den beiden Einleitstellen der Brennkammer.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine gezeigt.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine gezeigt.

In Fig. 3a ist ein Schnitt durch eine Leitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt.

In Fig. 3b ist ein weiterer Schnitt durch eine Leitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt.

In Fig. 4 ist eine Aufteilung eines Gesamtmassenstroms eines die Verbrennung fördernden Gases in zwei Teilmassenströme in Abhängigkeit von der Brennerleistung dargestellt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Brennkammer 10, welche durch eine gasdurchlässige Struktur 18 in einen ersten Bereich 12 und einen zweiten Bereich 14 unterteilt ist. Der zweite Bereich 14 der Brennkammer mündet in einen Abgaskanal 60 einer Brennkraftmaschine. Eine Versorgungseinheit 30 ist über eine erste Leitung 34 mit einer ersten Einleitstelle 13 in dem ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 verbunden. Die Versorgungseinheit 30 ist zusätzlich über eine zweite Leitung 36 mit einer zweiten Einleitstelle 15, welche am zweiten Bereich 14 der Brennkammer 10 ausgebildet ist, verbunden. Am ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 ist zentrisch eine Brennstoffzufuhr 20 angeordnet, mit der ein Brennstoff 22 in die Brennkammer 10 eingeleitet werden kann. An dem ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 ist eine Zündvorrichtung 16 angeordnet, über welche ein Gemisch aus dem Brennstoff 22 und einem, über die Einleitstelle 13 zugeführten, die Verbrennung fördernden Gas 32 gezündet werden kann.

Im Betrieb der Vorrichtung wird der Brennstoff 22 durch die Brennstoffzufuhr 20 in den ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 eingeleitet. Parallel dazu wird ein

die Verbrennung förderndes Gas 32, beispielsweise Luft oder Sauerstoff, durch die Versorgungseinrichtung 30 über die Leitung 34 dem ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 zugeführt, wo sich der Brennstoff 22 und das die Verbrennung fördernde Gas 32 vermischen und über die Zündvorrichtung 16 entflammt werden. Das entflammte Gasgemisch strömt unter Wärmeabgabe durch die gasdurchlässige Struktur 18, wobei dem Gasgemisch im zweiten Bereich 14 der Brennkammer durch die Versorgungseinrichtung 30 und die zweite Leitung 36 über die zweite Einleitstelle 15 nochmals das die Verbrennung fördernde Gas 32 zugeführt wird. In dem zweiten Bereich 14 der Brennkammer 10 wird das Gasgemisch aus dem Brennstoff 22 und dem die Verbrennung fördernden Gas 32 nochmals unter Freisetzung von Wärme oxidiert, wobei Verbrennungsprodukte des Gasgemischs in den Abgaskanal 60 der Brennkraftmaschine eingeleitet werden und dort eine in Strömungsrichtung folgende Abgasnachbehandlungseinrichtung, beispielsweise einen Oxidationskatalysator oder einen Partikelfilter, erwärmen.

In Fig. 2 ist ein alternatives Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine dargestellt. Die Vorrichtung weist als Versorgungseinrichtung 30 eine Pumpe 40 auf, an welcher ein erster Auslass 42 und ein zweiter Auslass 44 ausgebildet sind. Der erste Auslass der Pumpe 40 ist über die erste Leitung 34 mit der ersten Einleitstelle 13 an dem ersten Bereich 10 der Brennkammer 10 verbunden, wobei in der ersten Leitung 34 Mittel 37 zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes in der ersten Leitung 34 angeordnet. Die zweite Leitung 36 verbindet den zweiten Auslass 44 der Pumpe 40 mit der zweiten Einleitstelle 15 an dem zweiten Bereich 14 der Brennkammer 10, wobei der erste Bereich 12 und der zweite Bereich 14 durch eine gasdurchlässige Struktur 18, beispielsweise ein Metallgeflecht, getrennt sind, welche ein Eindringen von flüssigem Brennstoff 22 in den zweiten Bereich 14 der Brennkammer hindert. An dem ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 ist zentrisch die Brennstoffversorgung 20 angeordnet, welche einen, bevorzugt flüssigen, Brennstoff 22 in den ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 leitet. Die erste Einleitstelle 13 umgibt die Brennstoffzufuhr 20 ringförmig, wodurch eine möglichst gleichmäßig Verteilung des über die erste Einleitstelle 13 in den ersten Bereich 12 der Brennkammer 10 zugeführten, die Verbrennung fördernden Gases 32 erreicht wird. Ferner ist an dem ersten Bereich 12 der Brennkammer die Zündvorrichtung 16 angeordnet, welche den Brennstoff 22 bzw. ein Gemisch aus dem Brennstoff und dem die Verbrennung fördernden Gas 32 zündet. An der

Brennstoffzufuhr sind Ermittlungsmittel 24 zur Erfassung der zugeführten Menge des Brennstoffs 22 in die Brennkammer 10, beispielsweise ein Durchflussmessgerät, angeordnet. An der Pumpe 40 sind Mittel 45 vorgesehen, die einen Gesamtmassenstrom m_g des die Verbrennung fördernden Gases 32 in Abhängigkeit der Menge des zugeführten Brennstoffs 22 in einen ersten Massenstrom m_1 des die Verbrennung fördernden Gases 32 durch die erste Leitung 34 und einen zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases 32 durch die zweite Leitung 36 aufteilen. Im einfachsten Ausführungsbeispiel erfolgt die Aufteilung des Gesamtmassenstroms m_g in die beiden Massenströme m_1 und m_2 ohne zusätzliche, mechanisch verstellbaren Elemente allein über den Strömungswiderstand in den beiden Leitungen 34 und 36, wobei in der ersten Leitung 34 eine laminare Strömung mit proportional zu Strömungsgeschwindigkeit steigendem Strömungswiderstand ausgebildet ist, während in der zweiten Leitung 36 eine turbulente Strömung mit quadratisch zur Strömungsgeschwindigkeit steigendem Strömungswiderstand ausgebildet ist. Dies kann zum einen durch eine entsprechende Wahl von Rauigkeit und Leitungsquerschnitt in den Leitungen 34, 36 erreicht werden, zusätzlich können aber auch Mittel 37 zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes wie Turbulenzelemente oder Leitschaufeln in den Leitungen angeordnet sein. Ein Beispiel für ein solches Mittel 37 in der ersten Leitung 34 ist in Fig. 3a dargestellt. Als Material für solche Mittel 37 eignet sich aufgrund der Anforderungen bezüglich Korrosions- und Temperaturfestigkeit beispielsweise Wellblech, Metallgewebe und/oder Metallgestrick.

Durch die unterschiedlich stark steigenden Strömungswiderstände in den Leitungen 34, 36 verändert sich das Verhältnis des zugeführten, die Verbrennung fördernden Gases 32 in Abhängigkeit von der Fördermenge, bzw. Drehzahl der Pumpe 40. Dabei wird die Drehzahl bzw. Fördermenge der Pumpe 40 in Abhängigkeit der durch die Ermittlungsmittel 24 ermittelten Zufuhr des Brennstoffs 22 gesteuert oder geregelt. Die Vermischung des Brennstoffs 22 und des die Verbrennung fördernden Gases 32 erfolgt gemäß den Ausführungen zu Fig. 1.

Alternativ kann sowohl die Brennstoffzufuhr 20 als auch die erste Einleitstelle 13 exzentrisch angeordnet sein, bzw. kann die erste Einleitstelle 13 auch an anderer Stelle des ersten Bereichs 12 der Brennkammer 10 angeordnet sein. Alternativ bzw. zusätzlich können auch in der zweiten Leitung 36 Mittel 37 zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes angeordnet sein.

Alternativ können anstelle einer Pumpe 40 auch zwei Pumpen eingesetzt werden, wobei dann jeweils eine Pumpe über eine Leitung 34, 36 mit jeweils einer Einleitstelle 13, 15 an der Brennkammer 10 verbunden ist. Ferner ist es möglich, dass die Mittel 45, die in Abhängigkeit von der Menge des zugeführten Brennstoffs 22 das Verhältnis zwischen dem ersten Massenstrom m_1 und dem zweiten Massenstrom m_2 einstellen einen Aktuator, beispielsweise einen Schieberegler, umfassen, welcher die Luftverteilung von der Pumpe 40 zu den beiden Leitungen 34, 36 steuert. Alternativ kann die Pumpe 40 auch über eine Leitung 34 mit der Brennkammer 10 verbunden sein, wobei die Aufteilung der beiden Massenströme m_1 und m_2 auf die beiden Einleitstellen 13, 15 erst an der Brennkammer erfolgt.

Die Pumpe 40 ist bevorzugt als Klauenpumpe ausgebildet, alternativ kann die Pumpe jedoch auch als Kreispumpe oder Kolbenpumpe ausgebildet sein. Die Verwendung einer Klauen-Pumpe, beispielsweise eines sogenannten „Roots-Gebläses“, bietet den Vorteil, dass bei niedrigen Drehzahlen, d.h. niedriger Fördermenge der Pumpe, die Strömung des die Verbrennung fördernden Gases 32 gleichmäßig auf die beiden Auslässe 42, 44 verteilt, während mit steigender Pumpendrehzahl die Fliehkräfte zunehmen, wodurch sich die Verteilung des die Verbrennung fördernden Gases in Richtung des Auslasses 44 bzw. der zweiten Leitung 36 verschiebt.

Alternativ können die Mittel 45, die in Abhängigkeit von der Menge des zugeführten Brennstoffs 22 das Verhältnis zwischen dem ersten Massenstrom m_1 und dem zweiten Massenstrom m_2 einstellen, wie in Fig. 3b dargestellt verstellbare Blenden 35 in den Leitungen 34, 36 umfassen, mit denen das Verhältnis der zugeführten Menge des die Verbrennung fördernden Gases 32 zu den Einleitstellen 13, 15 verstellt werden kann.

In Fig. 4 ist die Aufteilung des Gesamtmassenstroms m_g des die Verbrennung fördernden Gases 32 in Abhängigkeit von der Brennerleistung P_b , bzw. der Brennstoffzufuhr m_b dargestellt. Mit steigender Brennstoffzufuhr verschiebt sich das Verhältnis von dem ersten Massenstrom m_1 zum zweiten Massenstrom m_2 in Richtung des zweiten Massenstroms m_2 . Bei höherer Brennstoffzufuhr steigt also die Menge des an der zweiten Einleitstelle 15 eingeleiteten die Verbrennung fördernden Gases 32 überproportional zu der Menge des an der ersten Einleitstelle eingeleiteten Gases an. Während bei niedriger Brennerleistung etwa 40% des

die Verbrennung fördernden Gases 32 an der ersten Einleitstelle 13 und etwa 60% an der zweiten Einleitstelle 15 zugeführt werden, verschiebt sich das Verhältnis mit steigender Brennstoffzufuhr in etwa zu 20% an der ersten Einleitstelle 13 und 80% an der zweiten Einleitstelle 15, wobei die Menge des die Verbrennung fördernden Gases 32 an beiden Einleitstellen 13, 15 mit zunehmender Zufuhr des Brennstoffs 22 ansteigt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine, mit einer Brennkammer (10), einer Brennstoffversorgung (20) zur Zufuhr eines, vorzugsweise flüssigen, Brennstoffs (22), sowie einer Versorgungseinrichtung (30) zur Zufuhr eines die Verbrennung fördernden Gases (32) in die Brennkammer (10) über zwei voneinander beabstandete Einleitstellen (13,15), dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (45) vorgesehen sind, die in Abhängigkeit von der Menge des zugeführten Brennstoffs (22) das Verhältnis zwischen einem ersten Massenstrom m_1 des die Verbrennung fördernden Gases (32) und einem zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases (32) eine Aufteilung der Massenströme m_1 , m_2 über die beiden Einleitstellen (13,15) in die Brennkammer (10) einstellen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer (10) einen ersten Bereich (12) aufweist, in dem die Brennstoffzufuhr (20) sowie eine erste Einleitstelle (13) für das die Verbrennung fördernde Gas (32) münden, und einen zweiten Bereich (14), in den eine zweite Einleitstelle (15) für das die Verbrennung fördernde Gas (32) mündet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bereich (12) der Brennkammer (10) von dem zweiten Bereich (14) durch eine gasdurchlässige Struktur (18) getrennt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungseinrichtung (30) eine Pumpe (40) umfasst.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (40) über zwei separate Leitungen (34,36) mit den zwei voneinander beabstandeten Einleitstellen (13,15) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpe (40) oder den zwei separaten Leitungen (34,36) zwischen der Pumpe (40) und den Einleitstellen (13,15) die Mittel (45) zur Aufteilung des ersten Massenstroms m_1 und des zweiten Massenstroms m_2 des die Verbrennung fördernden Gases (32) zugeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Ermittlungsmittel (24) vorhanden sind, welche die Brennstoffzufuhr zur Brennkammer (10) ermitteln, wobei die Mittel (45) zur Aufteilung des ersten Massenstroms m_1 und des zweiten Massenstroms m_2 die beiden Massenströme m_1 , m_2 in Abhängigkeit der durch die Ermittlungsmittel (24) festgestellten Zufuhr des Brennstoff (22) aufteilen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leistung der Pumpe (40) in Abhängigkeit der durch die Ermittlungsmittel (24) festgestellten Zufuhr des Brennstoffs (22) gesteuert oder geregelt wird.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dass die Mittel zur Aufteilung eine derartige Aufteilung der Massenströme m_1 , m_2 durchführen, dass mit steigender Zufuhr des Brennstoffs (22) eine Zufuhr des die Verbrennung fördernden Gases (32) zum zweiten Bereich (14) der Brennkammer (10) überproportional zur Zufuhr des die Verbrennung fördernden Gases (32) zum ersten Bereich (12) der Brennkammer (10) ansteigt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (45) zur Aufteilung der Massenströme m_1 , m_2 zumindest in einer der zwei separaten Leitungen (34,36) Mittel (37) zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes umfassen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (37) zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes eine laminare Strömung bilden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (37) zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes eine turbulente Strömung bilden.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (37) zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes aus Wellblech, Metallgewebe und/oder Metallgestrick gebildet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an oder in den zwei separaten Leitungen (34,36) verstellbare Drosseln (35) zur Einstellung des Verhältnisses zwischen dem ersten Massenstrom m_1 und dem zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases (32) angeordnet sind.

15. Abgasanlage mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

16. Verfahren zur Erwärmung von Abgasen einer Brennkraftmaschine, wobei ein, vorzugsweise flüssiger, Brennstoff (22) durch eine Brennstoffversorgung (20) einer Brennkammer (10) zugeführt wird und wobei der Brennkammer (10) durch eine Versorgungseinrichtung (30) über zwei voneinander beabstandeten Einleitstellen (13,15) ein die Verbrennung förderndes Gas (32) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von der Menge des zugeführten Brennstoffs (22) das Verhältnis zwischen einem ersten Massenstrom m_1 des die Verbrennung fördernden Gases (32) und einem zweiten Massenstrom m_2 des die Verbrennung fördernden Gases (32) zu den zwei voneinander beabstandeten Einleitstellen (13,15) eingestellt wird.

Fig. 1

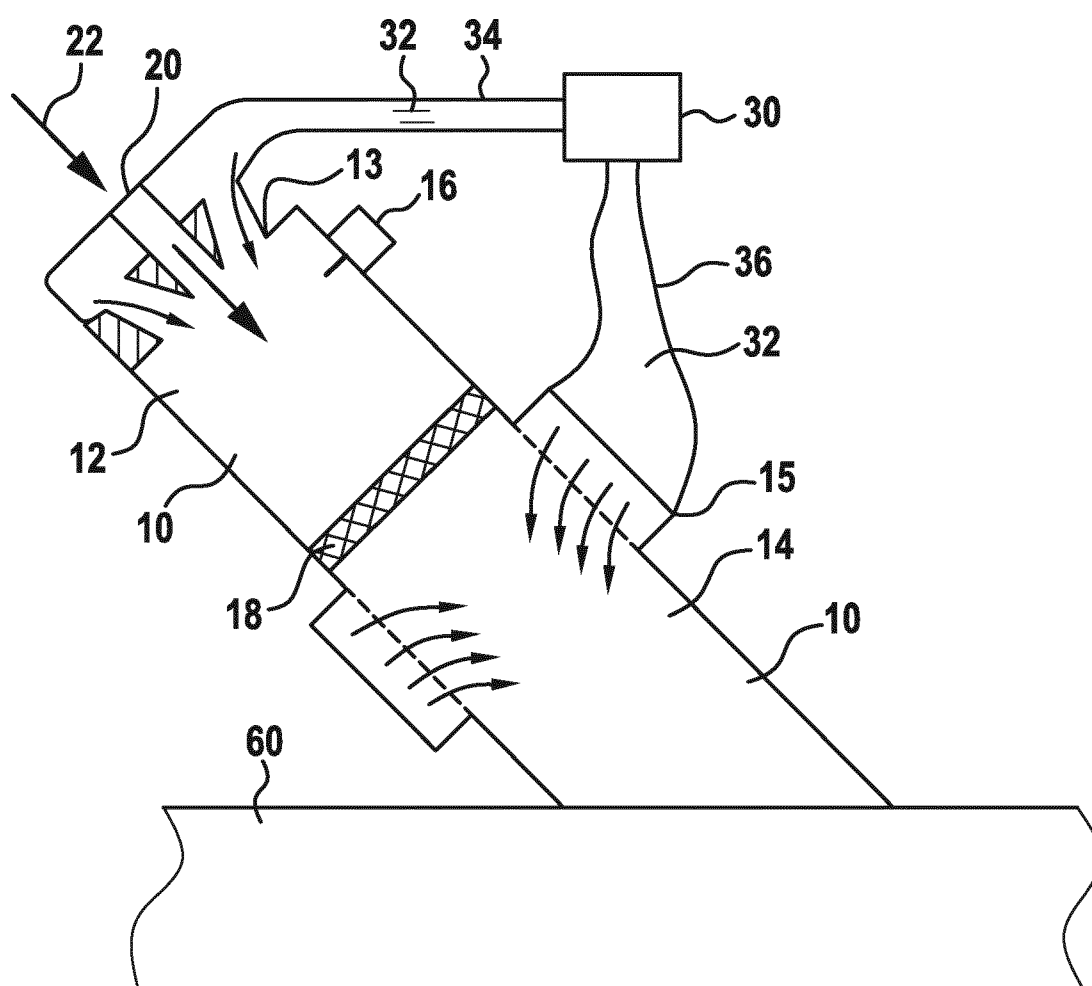
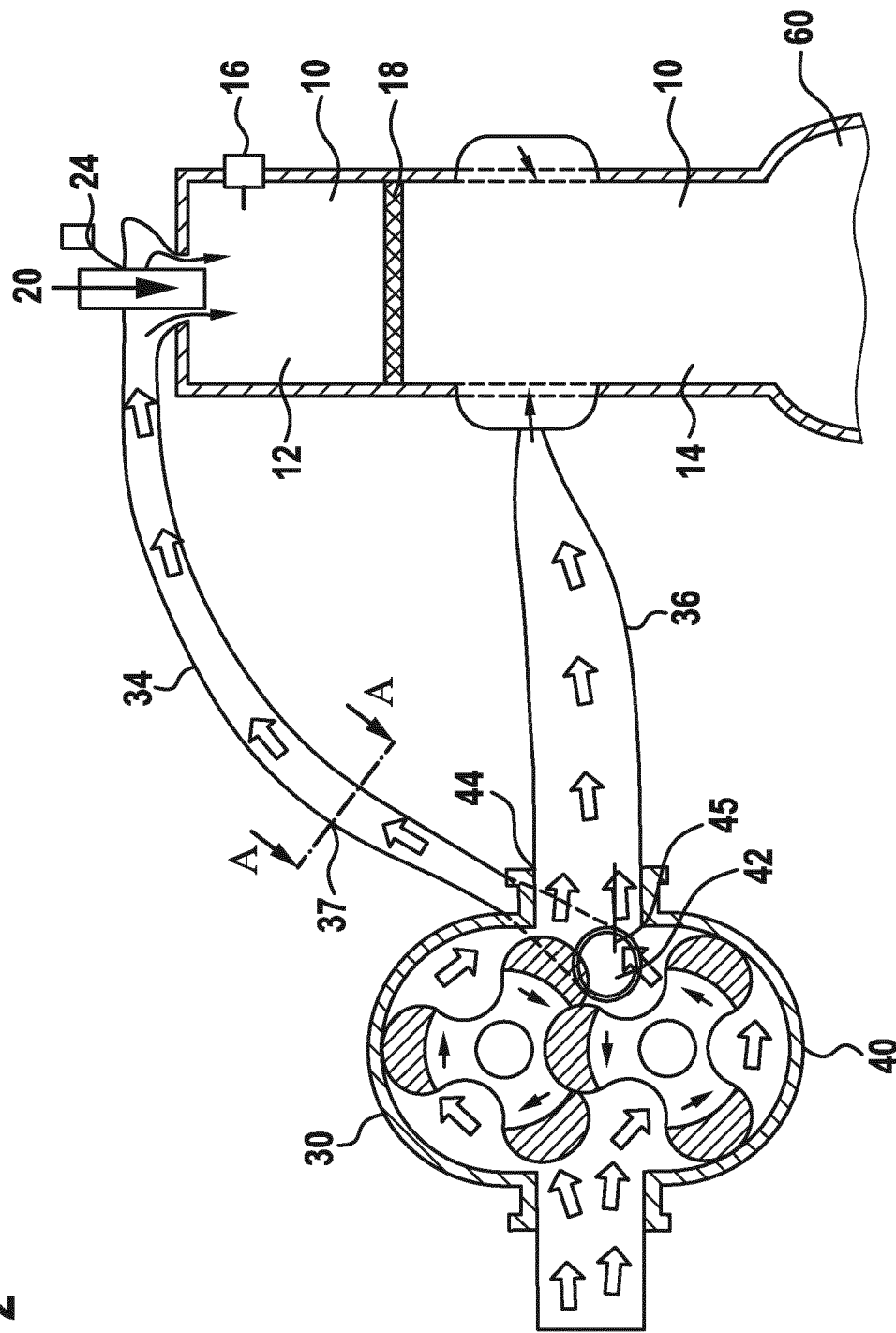


Fig. 2



3 / 4

Fig. 3a

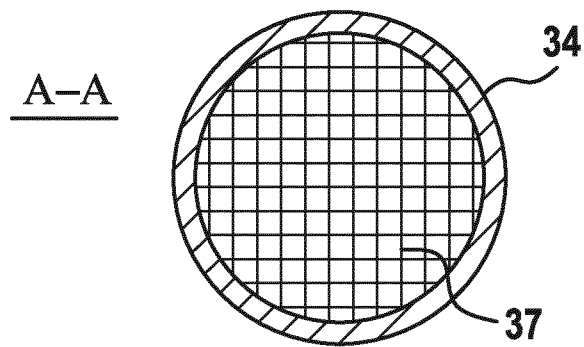
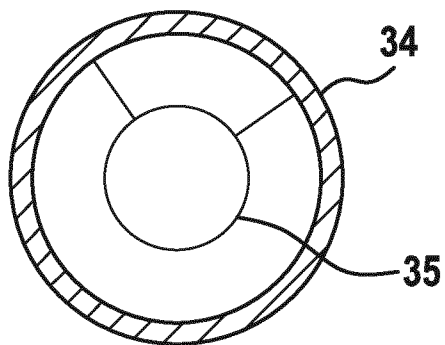
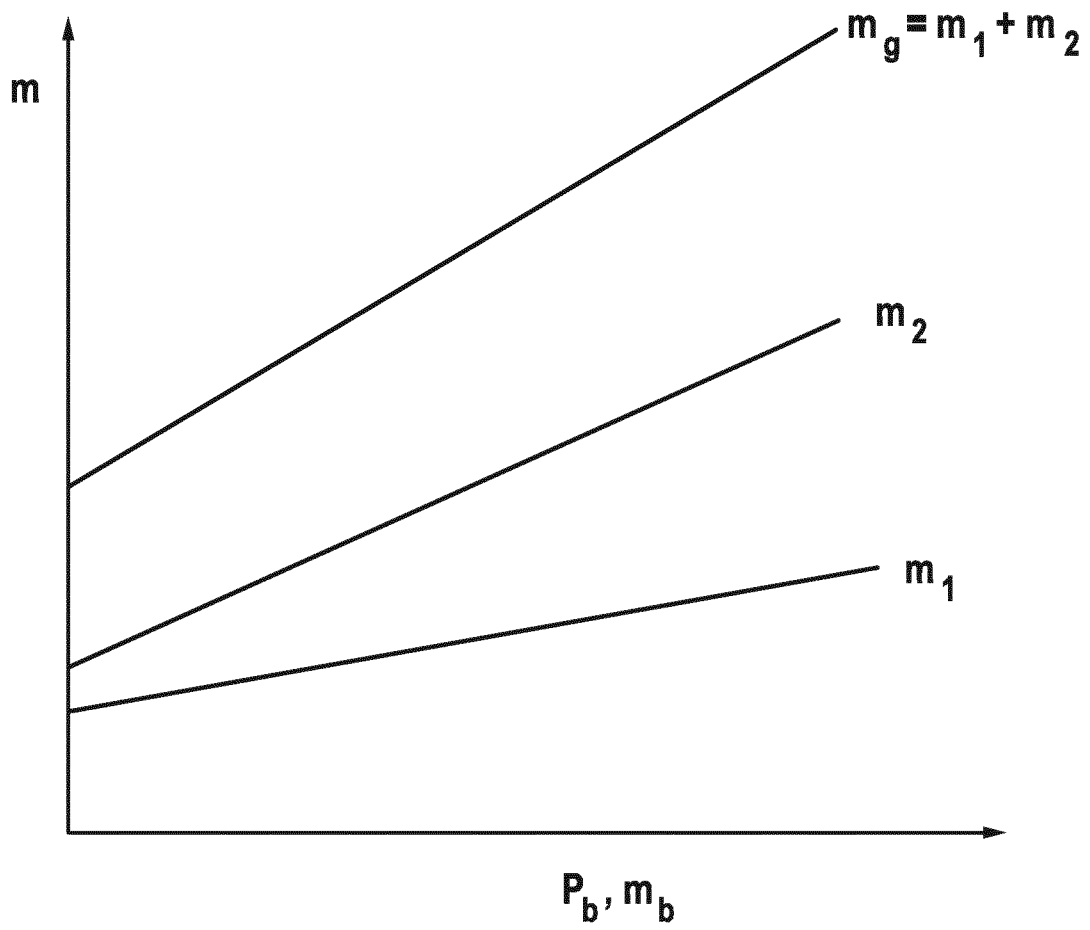


Fig. 3b



4 / 4

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N3/30 F01N3/36 F01N9/00
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)
F01N

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 203 168 A (THOMAS WILLIAM R) 31 August 1965 (1965-08-31) column 2, lines 43-56; figure 1 -----	1-16
X	EP 2 253 813 A1 (YANMAR CO LTD [JP]) 24 November 2010 (2010-11-24) paragraphs [0023], [0038], [0047]; figure 1 -----	1-6,15, 16
X	EP 2 020 487 A2 (KOREA MACH & MATERIALS INST [KR]) 4 February 2009 (2009-02-04) paragraphs [0128] - [0131]; figures 17-23 -----	1-4,15, 16
X	DE 15 94 710 A1 (VON LINDE DIPL ING ROBERT) 9 July 1970 (1970-07-09) page 3; figures ----- -/-	1,2,4, 15,16



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 application or patent 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

24 May 2012

Date of mailing of the international search report

04/06/2012

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

Blanc, Sébastien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053153

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 032 376 B1 (WEBB CYNTHIA C [US] ET AL) 25 April 2006 (2006-04-25) column 5, lines 20-43; figure 4 -----	1,4,15, 16
A	EP 1 939 419 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 2 July 2008 (2008-07-02) cited in the application paragraphs [0016], [0017], [0018], [0023]; figures -----	1-16
A	JP 60 022015 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 4 February 1985 (1985-02-04) abstract; figures -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/053153

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3203168	A	31-08-1965	NONE
EP 2253813	A1	24-11-2010	CN 101970823 A 09-02-2011 EP 2253813 A1 24-11-2010 JP 2009197713 A 03-09-2009 KR 20100102724 A 24-09-2010 US 2011056186 A1 10-03-2011 WO 2009104723 A1 27-08-2009
EP 2020487	A2	04-02-2009	EP 2020487 A2 04-02-2009 EP 2400123 A2 28-12-2011 JP 2009030608 A 12-02-2009 US 2009031703 A1 05-02-2009
DE 1594710	A1	09-07-1970	NONE
US 7032376	B1	25-04-2006	NONE
EP 1939419	A1	02-07-2008	AT 437299 T 15-08-2009 DE 102006060471 A1 26-06-2008 EP 1939419 A1 02-07-2008 US 2008163612 A1 10-07-2008
JP 60022015	A	04-02-1985	JP 1942432 C 23-06-1995 JP 6074728 B 21-09-1994 JP 60022015 A 04-02-1985

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01N3/30 F01N3/36 F01N9/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01N

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 203 168 A (THOMAS WILLIAM R) 31. August 1965 (1965-08-31) Spalte 2, Zeilen 43-56; Abbildung 1 -----	1-16
X	EP 2 253 813 A1 (YANMAR CO LTD [JP]) 24. November 2010 (2010-11-24) Absätze [0023], [0038], [0047]; Abbildung 1 -----	1-6,15, 16
X	EP 2 020 487 A2 (KOREA MACH & MATERIALS INST [KR]) 4. Februar 2009 (2009-02-04) Absätze [0128] - [0131]; Abbildungen 17-23 -----	1-4,15, 16
X	DE 15 94 710 A1 (VON LINDE DIPL ING ROBERT) 9. Juli 1970 (1970-07-09) Seite 3; Abbildungen ----- -/-	1,2,4, 15,16



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

24. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/06/2012

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

Blanc, Sébastien

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 032 376 B1 (WEBB CYNTHIA C [US] ET AL) 25. April 2006 (2006-04-25) Spalte 5, Zeilen 20-43; Abbildung 4 -----	1,4,15, 16
A	EP 1 939 419 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 2. Juli 2008 (2008-07-02) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0016], [0017], [0018], [0023]; Abbildungen -----	1-16
A	JP 60 022015 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 4. Februar 1985 (1985-02-04) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3203168	A	31-08-1965	KEINE
EP 2253813	A1	24-11-2010	CN 101970823 A 09-02-2011 EP 2253813 A1 24-11-2010 JP 2009197713 A 03-09-2009 KR 20100102724 A 24-09-2010 US 2011056186 A1 10-03-2011 WO 2009104723 A1 27-08-2009
EP 2020487	A2	04-02-2009	EP 2020487 A2 04-02-2009 EP 2400123 A2 28-12-2011 JP 2009030608 A 12-02-2009 US 2009031703 A1 05-02-2009
DE 1594710	A1	09-07-1970	KEINE
US 7032376	B1	25-04-2006	KEINE
EP 1939419	A1	02-07-2008	AT 437299 T 15-08-2009 DE 102006060471 A1 26-06-2008 EP 1939419 A1 02-07-2008 US 2008163612 A1 10-07-2008
JP 60022015	A	04-02-1985	JP 1942432 C 23-06-1995 JP 6074728 B 21-09-1994 JP 60022015 A 04-02-1985