

(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
27. Mai 2010 (27.05.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/057726 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 9/02 (2006.01) *F02B 29/08* (2006.01)
F02B 29/02 (2006.01) *F02B 31/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/063550

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Oktober 2009 (16.10.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 043 976.2
21. November 2008 (21.11.2008) 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): **STEUERNAGEL,
Frank** [DE/DE]; Weilimdorfer Str. 209, 70469 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, 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, 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: GAS FEEDING MODULE

(54) Bezeichnung : GASZUFUHRMODUL

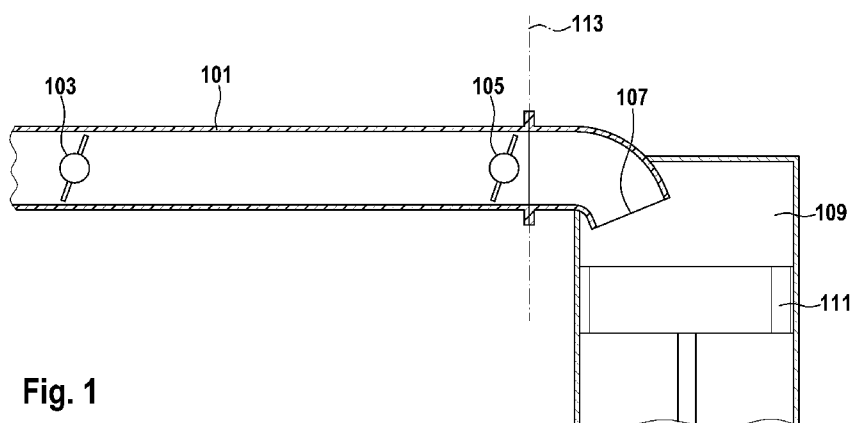


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a gas feeding module to supply a combustion chamber of an internal combustion engine with gas, particularly with air, comprising a gas feeding element (101) for feeding gas to the combustion chamber and a closing element (105) that is arranged in the gas feeding element (101) on the outlet side, wherein the gas feeding element (101) can be closed in a gas-tight manner by the closing element (105) on the outlet side.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gaszufuhrmodul zur Versorgung eines Brennraums eines Verbrennungsmotors mit Gas, insbesondere mit Luft, mit einem Gaszufuhrelement (101) zur Brennraumgaszufuhr und einem Verschlusselement (105), welches in dem Gaszufuhrelement (101) auslassseitig angeordnet ist, wobei das Gaszufuhrelement (101) auslassseitig durch das Verschlusselement (105) gasdicht verschließbar ist.



WO 2010/057726 A1

Beschreibung

Titel

5

Gaszufuhrmodul

Stand der Technik

10

Die folgende Erfindung betrifft die Problematik der Versorgung von Verbrennungsmotoren mit Luft.

15

In konventionell verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeugen werden zur Bereitstellung von unterschiedlichen Antriebsmomenten mittels des Verbrennungsmotors unterschiedliche Brennraumdrücke erzeugt, welche aufgrund eines üblicherweise stetigen Antriebsmomentenverlaufs stetig auf- bzw. angebaut werden können. In modernen Hybridfahrzeugen werden die Antriebsmomente hingegen beispielsweise durch mehrere Antriebsquellen, beispielsweise durch Elektromotoren und Verbrennungsmotoren, kombiniert oder getrennt erbracht.

20

Treibt beispielsweise ein Elektromotor ein Hybridfahrzeug an, so ist die Reichweite aufgrund der zur Verfügung stehenden elektrischen Energie bzw. der physikalischen Leistungsfähigkeit des Elektromotors begrenzt. Kann das Hybridfahrzeug nicht mehr ausschließlich durch den Elektromotor angetrieben werden, so wird der Verbrennungsmotor angekoppelt und gestartet. Wird der Verbrennungsmotor hingegen nicht mehr benötigt, so wird er abgekoppelt.

25

30

In parallelhybriden Antriebssträngen eines Parallelhybrids geschieht die An- bzw. Abkopplung des Verbrennungsmotors durch das Schließen bzw. Öffnen einer Trennkupplung zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor sowie durch das anschließende Starten oder Stoppen des Verbrennungsmotors. Ein Kompromiss beim Ankoppeln bzw. Abkoppeln des Verbrennungsmotors besteht jedoch darin, hoch-dynamische Starts bzw. Stopps des Verbrennungsmotors komfortabel und möglichst nicht spürbar zu realisieren. Beginnt der Verbrennungsmotor beim Ankoppelvorgang oder beim Abkoppelvorgang zu arbeiten bzw. hört er auf zu arbeiten, so werden erste Einspritzungen und Zündungen vorgenommen bzw. letzte Einspritzungen und Zündungen ausgeführt, wobei

35

auch niedrige Drehzahlen des Verbrennungsmotors und teilweise hohe Drehbeschleunigungen zu erwarten sind. Wird durch den Verbrennungsmotor während des An- oder Abkoppelvorgangs ein zu hohes Drehmoment erbracht, so entsteht eine ungewollte und wahrnehmbare Drehmomentänderung. Daher wird in Hybridfahrzeugen, insbesondere in Parallelhybridfahrzeugen, der Verbrennungsmotor in der Startphase bei einem Übergang zwischen einer elektrischen und einer hybridischen Fahrt durch den Elektromotor angeschleppt, so dass bei einer ausreichend hohen Drehzahl eine Zündung und eine Kraftstoffeinspritzung erfolgen kann. Zur Sicherstellung eines momentenneutralen Starts des Verbrennungsmotors muss das erzeugte oder das benötigte verbrennungsmotorische Drehmoment während der Startphase durch den Elektromotor jedoch kompensiert werden, damit die Summe der auf eine Achse einwirkenden Drehmomente konstant bleibt. Wird der Verbrennungsmotor durch den Elektromotor angeschleppt, so kann nach dem Schließen der Trennkupplung der Verbrennungsmotor mit einem Verbrennungsdrehmoment, d.h. mit einem inneren Drehmoment, gestartet werden, wobei das innere Drehmoment exakt die verbrennungsmotorischen Verluste, welche beispielsweise durch die innere Reibung im Verbrennungsmotor entstehen, entspricht, so dass eine Summe aller durch den Verbrennungsmotor erzeugten Drehmomente 0 Nm ergibt, so dass der Elektromotor keine Drehmomentkompensation durchführen muss.

Das während der Startphase durch den Verbrennungsmotor erzeugte verbrennungsmotorische Drehmoment hängt insbesondere stark von äußeren Bedingungen, wie beispielsweise einer aktuellen Füllung der Brennräume der Zylinder, ab. Daher gibt es bei einem Verbrennungsmotor im Wesentlichen insbesondere bei einem Verbrennungsmotor nach dem Ottomotoren-Prinzip drei Stellmöglichkeiten zur Einstellung des aktuellen Verbrennungsdrehmomentes, nämlich die Füllmenge, beispielsweise die Luftmenge, die Kraftstoffmenge und der Zündwinkel. Beim Ottomotor sind der Kraftstoffmenge und dem Zündwinkel bei einer gegebenen Füllung Grenzen gesetzt, um ein zündfähiges Gemisch sicher zu gewährleisten. Entsprechend beim Dieselmotor sind es die Kraftstoffmenge und, insbesondere zum Förderbeginn, der Einspritzzeitpunkt. Zur Einstellung eines hohen oder eines niedrigen verbrennungsmotorischen Drehmomentes ist daher bevorzugt eine geeignete Füllmenge einzustellen, durch welche im Zylinder ein Luftdruck erzeugt wird, der nach einer Kraftstoffeinspritzung und Zündung für das verbrennungsmotorische Drehmoment maßgeblich ist.

Zur Beaufschlagung der Zylinder eines Verbrennungsmotors mit Luftdruck werden üblicherweise Saugrohre verwendet, welche bei einem Startvorgang des Verbrennungsmotors evakuiert werden, wobei das Saugrohrvolumen die in dem Saugrohr eingeschlossene Luftmenge und somit den Luftdruck und daher auch das resultierende, verbrennungsmotorische Drehmoment bestimmt. Zur Befüllung des Saugrohrs mit Luft wird saugrohreninlassseitig üblicherweise eine Drosselklappe eingesetzt, wobei zwecks einer besseren Gemischdurchmischung auch eine Drallklappe zur Erzeugung einer Strömungsverwirbelung verwendet werden kann, wie es in der Druckschrift DE 10 2004 011 589 A1 beschrieben ist. Zwecks Saugrohr-Evakuierung wird die Füllung im Saugrohr durch einen Abbau des unter Umgebungsdruck stehenden Luftvolumens im Saugrohr aufgrund der Ansaug- und Ausstoßvorgänge des Verbrennungsmotors reduziert. Bei großen Saugrohrvolumina kann die Saugrohr-Evakuierung jedoch einige Sekunden dauern, so dass ein schneller Start des Verbrennungsmotors nicht möglich ist. Ist das Saugrohr evakuiert, so können mittels des Verbrennungsmotors kleinste Drehmomente erzeugt werden. Es ist jedoch aufgrund der fehlenden Füllung nicht möglich, schnell ein hohes Drehmoment zu erzeugen.

Offenbarung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass unterschiedliche Drehmomente verbrennungsmotorisch schnell erzeugt werden können, wenn den Brennräumen eines Verbrennungsmotors unterschiedliche Luftvolumina, welche für unterschiedliche Brennraumdrücke maßgeblich sind, bereitgestellt werden. Wird der Brennraum des Verbrennungsmotors unter Verwendung eines Gaszufuhrelementes, wie beispielsweise eines Saugrohrs, mit Luft beaufschlagt, so können kleinere Drehmomente erzeugt werden, wenn beispielsweise nicht das gesamte Gaszufuhrelement, sondern nur beispielsweise die Zylinder evakuiert werden. Das kann dadurch erreicht werden, dass das den Brennraum mit Luft versorgende Gaszufuhrelement nicht nur einlassseitig, sondern auslassseitig an einem dem Brennraum zugewandten Ende und möglichst nahe am Zylinder einen Verschluss aufweist, mit dem ein ausgangsseitiges Volumen des Gaszufuhrelementes, d.h. ein Volumen zwischen einem Auslass des Gaszufuhrelementes und dem auslassseitigen Verschluss, verringert werden kann. Aufgrund des geringeren Luftvolumens kann ein schnelleres Evakuieren der Zylinder bzw. de-

ren Brennräume erreicht werden, wodurch kleinere Drehmomente schnell erzeugt werden können. Wird der auslassseitige Verschluss geöffnet, so steht ein erhöhtes Luftvolumen in dem Gaszufuhrelement zur Verfügung, so dass schnell höhere Drehmomente erzeugt werden können. Bevorzugt ist das Gaszufuhrelement möglichst direkt vor dem Zylinder mittels des auslassseitigen Verschlusses gasdicht verschließbar, wodurch eine Evakuierung des Gaszufuhrelementes bis zur einer ggf. vorhandenen eingangsseitigen Drosselklappe vermieden wird, so dass das zu evakuierende Luftvolumen im Wesentlichen nur durch das im Zylinder befindliche, kleinere Luftvolumen bestimmt wird. Durch das auslassseitige Verschlusselement kann eine Zylinderevakuierung auch dann durchgeführt werden, wenn das Luftzufuhrmodul selbst nicht evakuierbar ist, wie es beispielsweise bei Diesel-Motoren, in welchen einlassseitig nicht verschließbare Luftzufuhrelemente verwendet werden, der Fall ist.

Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung ein Gaszufuhrmodul zur Versorgung eines Brennraums eines Verbrennungsmotors mit Gas, insbesondere mit Luft, mit einem Gaszufuhrelement zur Brennraumgaszufuhr und einem Verschlusselement, welches in dem Gaszufuhrelement auslassseitig angeordnet ist, wobei das Gaszufuhrelement auslassseitig durch das Verschlusselement gasdicht verschließbar ist. Dadurch wird ermöglicht, ein auslassseitiges Volumen des Gaszufuhrelementes zur Erzeugung verringerter Drehmomente einfach zu beschränken.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Gaszufuhrmodul ferner ein weiteres Verschlusselement, insbesondere eine einlassseitige Drosselklappe, welches in dem Gaszufuhrelement einlassseitig angeordnet ist, wobei das Gaszufuhrelement einlassseitig durch das weitere Verschlusselement gasdicht verschließbar ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass das Gaszufuhrelement unterschiedliche Gasvolumina, welche jeweils für unterschiedliche Brennraumdrücke maßgeblich sind, einfach und schnell bereitstellen kann. Das Gaszufuhrelement ist insbesondere in der Gestalt eines Gasleiters ausgebildet, wobei das Gas bevorzugt einlassseitig einströmbar und auslassseitig ausströmbar ist. Somit ist das Verschlusselement in Gasströmungsrichtung dem weiteren Verschlusselement nachgeordnet. Durch die jeweils gasdichte Ausführung der schließbaren und öffnenbaren Verschlusselemente wird zudem eine sichere Evakuierung des Gaszufuhrelementes ermöglicht.

Gemäß einer Ausführungsform ist das Verschlusselement zur Verringerung eines auslassseitigen Volumens des Gaszufuhrelementes vorgesehen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass der an das Gaszufuhrelement auslassseitig beispielsweise angeflanschte Brennraum schnell evakuiert werden kann, was zur Erzeugung von geringen Drehmomenten notwendig ist. Bevorzugt ist das Verschlusselement daher direkt am Ausgang des Gaszufuhrelementes angeordnet, um ein Gasvolumen zwischen dem Verschlusselement und dem Auslass des Gaszufuhrelementes gering ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist der weitere Verschluss hingegen vorgesehen, ein bevorzugt größeres Gasvolumen zwischen dem weiteren Verschluss und dem Auslass des Gaszufuhrelementes festzulegen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass beispielsweise nach einem Öffnen des Verschlusselementes ein höheres Gasvolumen zu Verfügung steht, so dass höhere verbrennungsmotorische Drehmomente erzeugt werden können.

Gemäß einer Ausführungsform ist das weitere Verschlusselement eine einlassseitige Drosselklappe und das Verschlusselement eine auslassseitige Drosselklappe. Dadurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass die beiden Verschlusselemente durch Standardbauelemente realisiert und in dem Gaszufuhrelement angeordnet werden können.

Gemäß einer Ausführungsform sind das Verschlusselement und das weitere Verschlusselement unabhängig voneinander schließbar oder öffnenbar, so dass in vorteilhafter Weise sichergestellt wird, dass die unterschiedlichen Gasvolumina unabhängig voneinander bereitgestellt werden können.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Gaszufuhrelement ein einlassseitig angeordnetes weiteres Verschlusselement zum gasdichten Verschließen des Gaszufuhrelementes und eine Drallklappe zur Gasverwirbelung. Somit sind in dem Gaszufuhrmodul zumindest drei Verschlusselemente vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das Gaszufuhrmodul eine Mehrzahl von Gaszufuhrelementen zum Versorgen einer Mehrzahl von Brennräumen mit Gas, beispielsweise mit Luft. Dabei umfasst jedes Gaszufuhrelement

auslassseitig ein Verschlusselement zur Verringerung eines auslassseitigen Volumens des Gaszufuhrelementes. Bevorzugt wird jedes Gaszufuhrelement auslassseitig mit einem Brennraum eines Zylinders verbunden, so dass eine direkte Brennraumgasversorgung möglich ist.

5

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Gaszufuhrmodul eine Anzahl von auslassseitigen Verschlusselementen, wobei jedes auslassseitige Verschlusselement einem Zylinder zugeordnet ist. Bevorzugt sind die auslassseitigen Verschlusselemente unabhängig voneinander steuerbar, sodass sie unabhängig voneinander verstellbar sind. Somit kann eine erste Anzahl der auslassseitigen Verschlusselemente geschlossen und eine zweite Anzahl der auslassseitigen Verschlusselemente geöffnet werden, um eine zylinderindividuelle Steuerung zu ermöglichen.

10

15

Gemäß einer Ausführungsform ist das Gaszufuhrelement ein evakuierbares Saugrohr, so dass in vorteilhafter Weise auf Standardbauelemente zur Herstellung des Gaszufuhrmoduls zurückgegriffen werden kann.

20

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors mit zumindest einem Brennraum und einem mit dem zumindest einen Brennraum verbundenen, erfindungsgemäßen Gaszufuhrmodul. Das Verfahren umfasst das Schließen des Verschlusselementes während einer Startphase des Verbrennungsmotors zur Verringerung eines dem Brennraum zuzuführenden Gasvolumens.

25

Gemäß einer Ausführungsform werden nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Beginn der Startphase des Verbrennungsmotors, beispielsweise nach einer Sekunde, zwei Sekunden, drei Sekunden, fünf Sekunden oder zehn Sekunden, nach Beginn der Startphase des Verbrennungsmotors das weitere Verschlusselement geschlossen und das Verschlusselement geöffnet, um ein dem Brennraum zuzuführendes Gasvolumen zu erhöhen, wodurch in vorteilhafter Weise eine verbrennungsmotorische Erzeugung von höheren Momenten möglich wird.

30

35

Weitere Verfahrensschritte ergeben sich direkt aus der Funktionalität des erfindungsgemäßen Gaszufuhrmoduls.

Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine programmtechnisch eingerichtete Vorrichtung, beispielsweise ein Steuergerät, welches ausgebildet ist, ein Computerprogramm zum Ausführen des Verfahrens zum Betreiben eines Verbrennungsmotors auszuführen.

Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Gaszufuhrmodul; und

Fig. 2 einen Antriebsstrang eines Parallelhybridantriebs.

Fig. 1 zeigt ein Gaszufuhrmodul mit einem Gaszufuhrelement 101, in welchem einlassseitig ein einlassseitiges Verschlusselement 103 und auslassseitig ein auslassseitiges Verschlusselement 105 angeordnet ist. Das Gaszufuhrelement kann ein Saugrohr sein, wobei die Verschlusselemente 103 und 105 Drossel- bzw. Saugrohrklappen sein können. Wie in Fig. 1 dargestellt ist das Gaszufuhrmodul mittels einer Verbindung 107 mit einem Brennraum 109 eines Zylinders verbunden. Zur Verdeutlichung ist ferner ein Zylinderkolben 111 dargestellt, welcher eine Komprimierung des Brennraumgases bewirkt.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist das Gaszufuhrmodul ausgangsseitig mit dem Verbindungselement 107 an einer mittels der in Fig. 1 dargestellten Verbindungsschnittstelle 113 verbunden, beispielsweise angeflanscht. Das Verbindungselement 107 kann jedoch ein Element des Gaszufuhrmoduls sein, so dass das Verschlusselement 105 noch weiter in Richtung des Brennraumes 109 verschoben werden kann, wodurch ein auslassseitiges Volumen noch weiter verringert werden kann.

Durch die Verwendung des Verschlusselementes 105 wird auslassseitig ein geringeres Gasvolumen bereitgestellt, so dass ein ruckfreier Start des Verbrennungsmotors aufgrund der geringen Drehmomente möglich ist. Idealerweise startet der Verbrennungsmotor bei einem Ausgangsmoment von 0 Nm an einer Schnittstelle zu einem Triebstrang, beispielsweise einer Trennkupplung zum Elektromotor, und erhöht dann in kontrollierter Weise die erbrachten Drehmo-

mente. Durch die Verwendung des auslassseitigen Verschlusselementes 105 ist es daher nicht mehr notwendig, das gesamte Gaszufuhrelement 101 beispielsweise bei kleineren Drehzahlen zu evakuieren und dabei kleinste Ausgangsmomente über minimale Einspritzmengen und einen späten Zündwinkel zu realisieren. Zur Darstellung von kleineren Momenten kann ferner eine Schichteinspritzung verwendet werden, bei der in der Nähe der Zündkerzen ein Gemisch spät gezündet wird. Erfindungsgemäß wird die Verwendung der Schichteinspritzung durch das auslassseitige, weitere Verschlusselement 105 ermöglicht, obwohl bei der Schichteinspritzung auch eine Abhängigkeit zwischen einem Ausgangsmoment und einem Füllungsgrad des Verbrennungsmotors sowie dem zündfähigen Gemisch besteht. Bei einem geringen Füllungsgrad können daher nur kleinere Ausgangsmomente dargestellt werden. Ist der Füllungsgrad hingegen hoch, so können kleinere Ausgangsmomente nur bis zu einer Zündfähigkeitsgrenze des Gemisches realisiert werden. Die kleinsten darstellbaren Ausgangsmomente im Schichtbetrieb sind daher niedriger als die Ausgangsmomente in einem konventionellen, homogenen Betrieb. Durch die Volumenverringerung mit dem auslassseitigen Verschlusselemente 105 wird ferner erreicht, dass aufgrund eines mit dem Schichteinspritzbetrieb zusammenhängenden Magerbetriebs normalerweise stark erhöhte Emissionen, beispielsweise NO_x , verringert werden können.

Handelt es sich bei dem Gaszufuhrelement um ein Saugrohr, so kann das Verschlusselement 105 eine Saugrohrklappe sein, welche beispielsweise in der Gestalt einer Drallklappe ausgebildet ist. Im Unterschied zu den bekannten Drallklappen, welche eine stärkere Verwirbelung des Gemisches zum Ziel haben und den Saugrohrquerschnitt daher nicht komplett verschließen können, hat das Verschlusselement die Aufgabe, diesen gasdicht zu verschließen, um eine Evakuierbarkeit des ausgangsseitigen Volumens zu ermöglichen. Das auslassseitige, weitere Verschlusselement 105 kann beispielsweise dazu verwendet werden, ein Saugrohr an einer Stelle abzuschließen, an der das Saugrohr beispielsweise am Zylinderkopf angeflanscht ist, wie es beispielsweise mittels der Schnittstelle 113 dargestellt ist. Dadurch wird ferner erreicht, dass die eigentliche Saugrohrfüllung erhalten bleibt, die Drosselklappe 103 nicht betätigt werden muss und das Verschlusselement 105 im geschlossenen Zustand den jeweiligen Zylinder gegenüber dem Saugrohr verschließt. Wird jedem Zylinder des Verbrennungsmotors ein in Fig. 1 dargestelltes Gaszufuhrmodul zugeordnet, so ist es ferner möglich, die einzelnen Zylinder durch den reduzierten Füllungsgrad, wesentlich schneller

zu evakuieren ohne den nötigen Füllungsgrad für den schnellen Momentenbedarf während einer der Startphase folgenden Betriebsphase des Verbrennungsmotors abzubauen, weil im Wesentlichen nur noch der jeweilige Zylinder und nicht mehr der Zylinder und das gesamte Gaszufuhrelement evakuiert werden müssen.

5 Durch die reduzierten Füllungsgrade in den Zylindern bzw. in deren Brennräumen können nun auch im homogenen Betrieb kleinste Drehmomente dargestellt werden.

10 Fig. 2 zeigt einen Antriebsstrang eines Parallelhybrids mit einem Verbrennungsmotor 201, welcher über eine Trennkupplung 203 mit einem Elektromotor 205 koppelbar ist. Zur Versorgung des Elektromotors 205 mit elektrischer Energie steht eine Fahrzeugbatterie 207 zur Verfügung. Der Elektromotor 205 ist mit einem Getriebe 209 gekoppelt, welches vorgesehen ist, die Vorderräder 211 über ein Verteilergetriebe 213 anzutreiben. Der Verbrennungsmotor hat beispielsweise vier Zylinder, wobei jedem Zylinder ein Gaszufuhrelement 215 zugeordnet ist. Jedes Gaszufuhrelement 215 ist auslassseitig durch ein Verschlusselement 217, beispielsweise eine Saugrohrklappe, verschließbar. Die Gaszufuhrelemente 215 und die Verschlusselemente 217 bilden ein Gaszufuhrmodul 219. Zur Steuerung der Verschlusselemente 217 ist ferner ein Steuergerät 212 vorgesehen, welches 15 ferner mit der Trennkupplung 203, mit dem Elektromotor 205, mit dem Getriebe 209 sowie mit dem Verbrennungsmotor 201 gekoppelt ist.

25 Das Steuergerät 221 ist vorgesehen, beispielsweise in Abhängigkeit von einem Fahrzustand die Verschlusselemente 217 zu öffnen, vollständig oder teilweise zu schließen, um eine Mindestluftmenge bereitzustellen, wenn es dem Verbrennungsmotor 201 beispielsweise nicht gelingt, nach einem Start eine Synchronisierung der ersten Umdrehungen vorzunehmen sowie geeignete Einspritzungen und Zündungen abzusetzen, wodurch die Gefahr besteht, dass ein Füllungsgrad in den Zylindern nicht mehr für ein brennfähiges Gemisch ausreichend hoch ist. 30 Darüber hinaus sind Zylinder-individuelle Klappenstellungen möglich, um erste Einspritzungen und Zündungen individuell für jeden Zylinder zu optimieren.

35 Werden die Verschlusselemente 217 beispielsweise durch Saugrohrklappen gebildet, so hat dies den Vorteil, dass im Vergleich zu einem reinen Schichtbetrieb nun die Möglichkeit eröffnet wird, konstruktiv ausgestaltete Verbrennungsmotoren ohne größere Eingriffe nachzurüsten. Insbesondere ist es denkbar, unter-

schiedliche Hybrid-Varianten eines Verbrennungsmotors mit den auslassseitigen Saugrohrklappen nachzurüsten.

5 Darüber hinaus hat das Steuergerät 221 beispielsweise neben der Steuerung der Verschlusselemente 217 die Aufgabe, eine koordinierte Ausführung der Steuerung der Verschlusselemente 217 in den Start-Stopp-Phasen beim Betrieb des Verbrennungsmotors durchzuführen. Das Steuergerät 221 kann beispielsweise als ein Motorsteuergerät ausgebildet sein.

10 Wird beispielsweise der Fall eines Stopps des Verbrennungsmotors 217 betrachtet, so sollte dabei bevorzugt ein Ausgangsdrehmoment von 0 Nm dargestellt werden. Um den Verbrennungsmotor 217 von dem Betriebsstrang abzukoppeln, sind bevorzugt anfänglich kleinste Drehmomente darzustellen, um beispielsweise die Trennkupplung 203 zwischen dem Verbrennungsmotor 201 und dem Elektromotor 205 lastfrei zu betreiben. Auch in diesem Anwendungsfall können die Verschlusselemente 217 jedoch dazu beitragen, kleinste Luftmengen in dem jeweiligen Zylinder schnell zu evakuieren, ohne dass hier eine Evakuierung des gesamten Volumens eines jeden Gaszufuhrelementes notwendig ist.

20 Ein Start des Verbrennungsmotors 201 kann jedoch nach einer Phase einer elektrischen Fahrt notwendig sein, wenn beispielsweise die Fahrzeugbatterie 207 stark entleert wurde oder ein Fahrerwunsch nicht mehr alleine durch den elektrischen Motor 205 umgesetzt werden kann. In derartigen Fällen ist es vorteilhaft, den Verbrennungsmotor 201 schnell nach einem Start desselben in einen Zustand zu überführen, in dem dieser hohe Drehmomente bereitstellen kann. Dabei ist es auch denkbar, dass zum Aufladen der Fahrzeugbatterie 207 ein negatives elektrisches Generatormoment erzeugt werden kann. Um eine derartige quasi-stationäre Momentenaufteilung zu ermöglichen, können die Drehmomente bevorzugt rampenförmig erhöht oder verringert werden, wobei beispielsweise der Elektromotor 205 von einem motorischen in einen generatorischen Betrieb wechseln kann. In dieser Wechselphase leistet der Verbrennungsmotor 201 ein hohes Antriebsmoment, um einem Drehmoment den Ausgleich zu ermöglichen. Zur Bereitstellung der geforderten Dynamik können die erfindungsgemäßen, auslassseitigen Verschlusselemente in einer Interaktion mit den einlassseitigen Drosselklappen gesteuert werden, so dass beispielsweise ein Drehmomentenabriss vermieden wird. Durch ein geringeres zu evakuierendes Volumen wird ferner

auch einem Auspufftrakt eine geringere Luftmenge zugeführt, falls die auslassseitigen Verschlusselemente 217 geschlossen werden. Dies ist auch vorteilhaft für den nachgeschalteten Katalysator, weil dieser durch diese geringere Luftmenge weniger abgekühlt wird, und weil weniger Reaktionen aufgrund der geringeren zur Verfügung stehenden Sauerstoffmenge stattfinden. Dies führt zu einer weiteren Abgasreduktion während eines Starts des Verbrennungsmotors 201. Darüber hinaus ist bevorzugt für eine Zylinder-individuelle Steuerung das zu erzeugende Moment pro Zylinder bei aktueller Zylinderfüllung bereitzustellen, um daraufhin die Zylinder-individuelle Steuerung der auslassseitigen Verschlusselemente 217 realisieren zu können. Daher ist es vorteilhaft, wenn das Steuergerät 221 in der Lage ist, die auslassseitigen Verschlusselemente 217 individuell zu steuern, so dass die Evakuierung der Gaszufuhrelemente mithilfe der auslassseitigen Verschlusselemente 217 effizient umgesetzt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise dann ausgeführt werden, wenn beispielsweise ein Fahrzeug-Koordinatorelement oder ein Hybridmanager einen Start mit einem reduzierten Moment des Verbrennungsmotors beispielsweise aus einer rein elektrischen Fahrt auslöst. Daraufhin beginnt eine Startphase des Verbrennungsmotors, in der dieser beispielsweise angeschleppt wird. Hierzu werden die Trennkupplung 203 sowie die auslassseitigen Verschlusselemente 217 geschlossen, so dass der Verbrennungsmotor 201 beginnt zu drehen. Dabei kann beispielsweise unter Verwendung von Drucksensoren eine Füllung der Gaszufuhrelemente 215 bzw. der Zylinder insbesondere Zylinder-individuell beobachtet werden. Nach einer abgeschlossenen Evakuierung der Gaszufuhrelemente 215 bzw. nach einer Reduzierung des darin eingeschlossenen Luftvolumens wird die Trennkupplung 203 vollständig geschlossen, wonach der Verbrennungsmotor 201 beispielsweise zündet. Daraufhin kann eine Zylinder-individuelle Einspritzung freigegeben werden, so dass der Verbrennungsmotor 201 auf allen Zylindern zündet, wobei aufgrund der geringen Luftvolumina kleinste Drehmomente erzeugt werden können. Je nach einer Momentenanforderung können die auslassseitigen Verschlusselemente 217 sowie die in Fig. 2 nicht dargestellten einlassseitigen Drosselklappen geöffnet werden, wodurch ein Ende der Startphase des Verbrennungsmotors 201 eingeleitet wird. Daraufhin können die auslassseitigen Verschlusselemente aus Sicht des Hybridantriebs vollständig geöffnet werden, wodurch eine quasi-stationäre Momentenverteilung möglich wird.

Ansprüche

5

1. Gaszufuhrmodul zur Versorgung eines Brennraums eines Verbrennungsmotors mit Gas, insbesondere mit Luft, mit:

10

einem Gaszufuhrelement (101) zur Brennraumgaszufuhr; und

einem Verschlusselement (105), welches in dem Gaszufuhrelement (101) auslassseitig angeordnet ist;

15

wobei das Gaszufuhrelement (101) auslassseitig durch das Verschlusselement (105) gasdicht verschließbar ist.

20

2. Gaszufuhrmodul gemäß Anspruch 1, das ferner ein weiteres Verschlusselement (103), insbesondere eine Drosselklappe, aufweist, welches in dem Gaszufuhrelement (101) einlassseitig angeordnet ist, wobei das Gaszufuhrelement (101) einlassseitig durch das weitere Verschlusselement (103) gasdicht verschließbar ist.

25

3. Gaszufuhrmodul gemäß Anspruch 1, wobei das Verschlusselement (105) zur Verringerung eines auslassseitigen Volumens des Gaszufuhrelementes (101) vorgesehen ist.

30

4. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein weiteres Verschlusselement (103) vorgesehen ist, ein Gasvolumen zwischen dem weiteren Verschlusselement (103) und einem Auslass des Gaszufuhrelementes (101) festzulegen.

35

5. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Verschlusselement (105) eine auslassseitige Drosselklappe ist.
6. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Gaszufuhrmodul einlassseitig ein weiteres Verschlusselement (103) auf-

weist, wobei das Verschlusselement (105) und das weitere Verschlusselement (103) unabhängig voneinander schließbar oder öffnenbar oder steuerbar sind.

- 5 7. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Gaszufuhrelement (101) ein einlassseitig angeordnetes weiteres Verschlusselement zum gasdichten Verschließen des Gaszufuhrelementes (101) und eine Drallklappe zur Gasverwirbelung aufweist.
- 10 8. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, das eine Mehrzahl von Gaszufuhrelementen zum Versorgen einer Mehrzahl von Brennräumen mit Gas aufweist, wobei jedes Gaszufuhrelementes auslassseitig ein Verschlusselement zur Volumenverringerung aufweist.
- 15 9. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, das eine Anzahl von auslassseitigen Verschlusselementen umfasst, wobei jedes auslassseitige Verschlusselement einem Zylinder des Verbrennungsmotors zugeordnet ist.
- 20 10. Gaszufuhrmodul gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Gaszufuhrelement (101) ein evakuierbares Saugrohr ist.
- 25 11. Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors mit zumindest einem Brennraum und einem mit dem zumindest einem Brennraum verbundenen Gaszufuhrmodul gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, mit:
- Schließen des Verschlusselementes (105) während einer Startphase des Verbrennungsmotors zur Verringerung eines dem Brennraum zuzuführenden Gasvolumens.
- 30 12. Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors gemäß Anspruch 11, bei dem nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Beginn der Startphase ein in dem Gaszufuhrmodul einlassseitig angeordnetes weiteres Verschlusselement (103) geschlossen bleibt oder geschlossen wird und das
- 35 Verschlusselement (105) zur Volumenerhöhung geöffnet wird.

- 5 13. Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors gemäß Anspruch 11 oder 12, bei dem der Verbrennungsmotor in der Startphase durch eine weitere Antriebsquelle, insbesondere durch einen Elektromotor, mechanisch angetrieben wird, und wobei das Verschlusselement (105) nach erfolgter Zündung geöffnet wird, um ein höheres verbrennungsmotorisches Drehmoment zu erhalten.
- 10 14. Programmtechnisch eingerichtete Vorrichtung, insbesondere ein Steuergerät, welche ausgebildet ist, ein Computerprogramm zum Ausführen des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13 auszuführen.

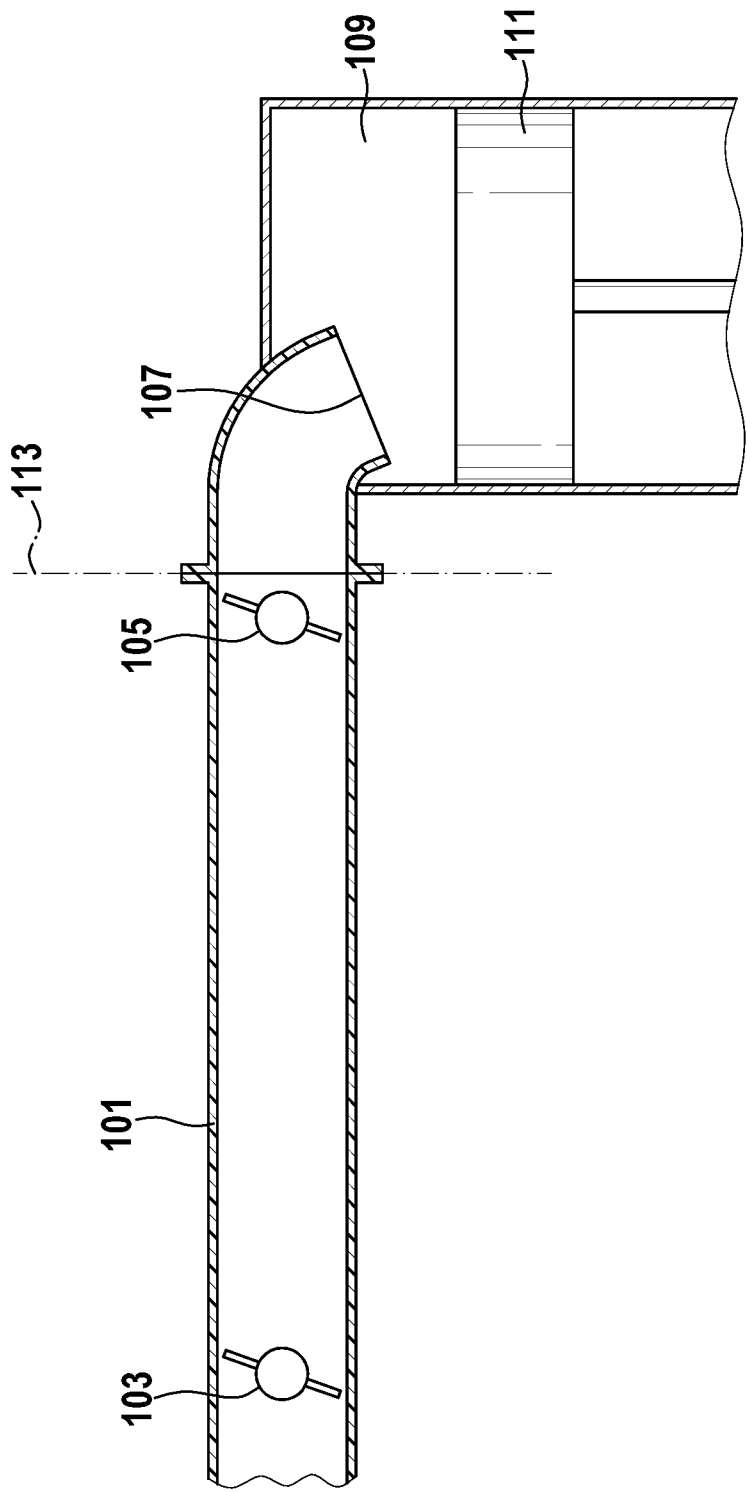


Fig. 1

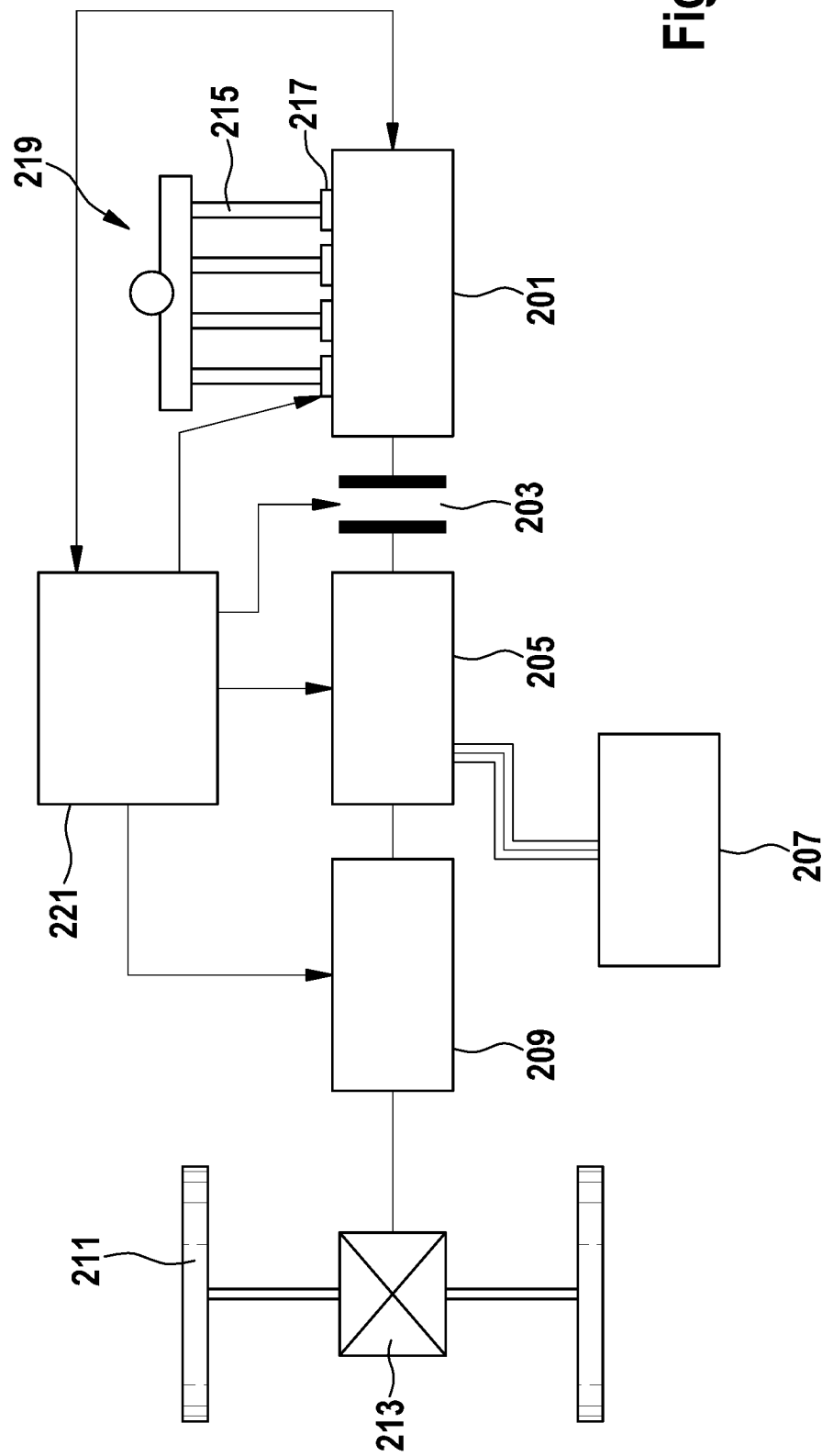


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/063550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D9/02 F02B29/02 F02B29/08 F02B31/06

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 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2006/037717 A1 (SIEMENS AG [DE]; ZHANG HONG [DE]) 13 April 2006 (2006-04-13) page 7, line 11 - page 8, line 2 page 9, lines 18-26 figure 1	1-4,6, 8-10 7 11-12
X A	US 5 823 163 A (HOSHI KOICHI [JP]) 20 October 1998 (1998-10-20) column 2, line 38 - column 3, line 9 figure 1	1-6, 9-11,14 7
X Y A	US 2007/240679 A1 (TABATA MASAKAZU [JP] ET AL) 18 October 2007 (2007-10-18) paragraphs [0089] - [0091] figure 1	1,3,5-6, 8-10,14 2,4 11-12
	----- -/--	

☒ 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2009

Date of mailing of the international search report

08/01/2010

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

Mallo López, Manuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/063550

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	DE 102 00 533 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 July 2003 (2003-07-24) paragraphs [0016], [0017], [0021] figure 1	1,3,5-6, 8-10,14 2,4 11-12
X Y	WO 02/057615 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]; HUMMEL KARL ERNST [DE]) 25 July 2002 (2002-07-25) abstract page 8, lines 10-21 page 9, line 33 - page 10, line 2 figures 1,2	1,5 2,4
Y	US 5 669 350 A (ALTMANN OTTO [DE] ET AL) 23 September 1997 (1997-09-23) column 2, line 60 - column 3, line 35 figures 1,2	2,4
Y	WO 2008/111392 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; ASHIZAWA TAKESHI [JP]) 18 September 2008 (2008-09-18) figures 1,2,7	7
X	EP 1 031 712 A2 (META MOTOREN ENERGIETECH [DE]) 30 August 2000 (2000-08-30) paragraphs [0017], [0023], [0026] figures 1,2	1
X	EP 1 281 845 A2 (META MOTOREN ENERGIETECH [DE]) 5 February 2003 (2003-02-05) paragraphs [0016], [0022] column 5, lines 25-26 figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/063550

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006037717 A1	13-04-2006	DE 102004048705 A1	20-04-2006
US 5823163 A	20-10-1998	DE 69705883 D1	06-09-2001
		DE 69705883 T2	29-11-2001
		EP 0798455 A2	01-10-1997
		JP 3427612 B2	22-07-2003
		JP 9264148 A	07-10-1997
US 2007240679 A1	18-10-2007	EP 1865179 A1	12-12-2007
		WO 2006104283 A1	05-10-2006
DE 10200533 A1	24-07-2003	NONE	
WO 02057615 A1	25-07-2002	DE 10102604 A1	25-07-2002
US 5669350 A	23-09-1997	AT 184962 T	15-10-1999
		DE 4329527 A1	09-03-1995
		WO 9506808 A1	09-03-1995
		EP 0717815 A1	26-06-1996
		JP 9502239 T	04-03-1997
WO 2008111392 A1	18-09-2008	JP 2008215266 A	18-09-2008
EP 1031712 A2	30-08-2000	DE 19908435 A1	07-09-2000
		JP 2000248946 A	12-09-2000
		US 6422184 B1	23-07-2002
EP 1281845 A2	05-02-2003	AT 354723 T	15-03-2007
		DE 10137828 A1	20-02-2003
		US 2003024502 A1	06-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/063550

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02D9/02 F02B29/02 F02B29/08 F02B31/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	WO 2006/037717 A1 (SIEMENS AG [DE]; ZHANG HONG [DE]) 13. April 2006 (2006-04-13) Seite 7, Zeile 11 - Seite 8, Zeile 2 Seite 9, Zeilen 18-26 Abbildung 1	1-4,6, 8-10 7 11-12
X A	US 5 823 163 A (HOSHI KOICHI [JP]) 20. Oktober 1998 (1998-10-20) Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 9 Abbildung 1	1-6, 9-11,14 7
X Y A	US 2007/240679 A1 (TABATA MASAKAZU [JP] ET AL) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) Absätze [0089] - [0091] Abbildung 1	1,3,5-6, 8-10,14 2,4 11-12
	-/--	



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

23. Dezember 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/01/2010

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

Mallo López, Manuel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/063550

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 00 533 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Juli 2003 (2003-07-24)	1,3,5-6, 8-10,14
Y	Absätze [0016], [0017], [0021]	2,4
A	Abbildung 1	11-12
X	WO 02/057615 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]; HUMMEL KARL ERNST [DE]) 25. Juli 2002 (2002-07-25)	1,5
Y	Zusammenfassung Seite 8, Zeilen 10-21 Seite 9, Zeile 33 - Seite 10, Zeile 2 Abbildungen 1,2	2,4
Y	US 5 669 350 A (ALTMANN OTTO [DE] ET AL) 23. September 1997 (1997-09-23) Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 35 Abbildungen 1,2	2,4
Y	WO 2008/111392 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; ASHIZAWA TAKESHI [JP]) 18. September 2008 (2008-09-18) Abbildungen 1,2,7	7
X	EP 1 031 712 A2 (META MOTOREN ENERGIETECH [DE]) 30. August 2000 (2000-08-30) Absätze [0017], [0023], [0026] Abbildungen 1,2	1
X	EP 1 281 845 A2 (META MOTOREN ENERGIETECH [DE]) 5. Februar 2003 (2003-02-05) Absätze [0016], [0022] Spalte 5, Zeilen 25-26 Abbildung 1	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/063550

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006037717 A1	13-04-2006	DE 102004048705 A1	20-04-2006
US 5823163 A	20-10-1998	DE 69705883 D1	06-09-2001
		DE 69705883 T2	29-11-2001
		EP 0798455 A2	01-10-1997
		JP 3427612 B2	22-07-2003
		JP 9264148 A	07-10-1997
US 2007240679 A1	18-10-2007	EP 1865179 A1	12-12-2007
		WO 2006104283 A1	05-10-2006
DE 10200533 A1	24-07-2003	KEINE	
WO 02057615 A1	25-07-2002	DE 10102604 A1	25-07-2002
US 5669350 A	23-09-1997	AT 184962 T	15-10-1999
		DE 4329527 A1	09-03-1995
		WO 9506808 A1	09-03-1995
		EP 0717815 A1	26-06-1996
		JP 9502239 T	04-03-1997
WO 2008111392 A1	18-09-2008	JP 2008215266 A	18-09-2008
EP 1031712 A2	30-08-2000	DE 19908435 A1	07-09-2000
		JP 2000248946 A	12-09-2000
		US 6422184 B1	23-07-2002
EP 1281845 A2	05-02-2003	AT 354723 T	15-03-2007
		DE 10137828 A1	20-02-2003
		US 2003024502 A1	06-02-2003