

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 269 004 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

20.07.2005 Patentblatt 2005/29

(51) Int Cl.7: **F02M 25/07**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2000/003960

(21) Anmeldenummer: **00929479.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2000/068560 (16.11.2000 Gazette 2000/46)

(22) Anmeldetag: **03.05.2000**

(54) **VORRICHTUNG ZUR RÜCKFÜHRUNG DES ABGASES EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

DEVICE FOR RECIRCULATING THE EXHAUST GAS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

DISPOSITIF POUR RECYCLER LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR À COMBUSTION
INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR IT

(30) Priorität: **05.05.1999 DE 19920520**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**

70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

• **BENDER, Franz**

D-73240 Wendlingen (DE)

• **HUTER, Jürgen**

D-71554 Weissach (DE)

• **PFAFF, Rüdiger**

D-70499 Stuttgart (DE)

• **WILTSCHKA, Joachim**

D-70736 Fellbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 887 540

EP-A- 0 908 615

DE-A- 2 802 095

US-A- 5 682 746

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no.
01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 238871
A (UNISIA JECS CORP), 12. September 1995
(1995-09-12)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 269 004 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Rückführung des Abgases einer Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art ist in der EP 0 887 540 A2 beschrieben. Zur Kühlung ist dabei in dem Ventilgehäuse ein Kühlmittelkanal vorgesehen, der die Ventilfehrung ringförmig umschließt und der mit dem Kühlmittelsystem der Brennkraftmaschine verbunden ist.

[0003] Zur Vermeidung einer Verrußung des Ventilschaftes bzw. Ventilstange und der Ventilstangenführung ist es aus der DE 196 37 078 A1 bekannt, einen Buchsenansatz auf der Ventilstange vorzusehen, durch den die Ventilfehrung vor Wärmestrahlung und Verschmutzung geschützt werden soll. Die Wirksamkeit des Buchsenansatzes ist jedoch beschränkt.

[0004] Aus der DE 44 24 644 C1 ist ebenfalls ein Abgasrückführungsventil mit einer in einem Ansaugkanal angeordneten abgasführenden Ventilhülse beschrieben, wobei die Ventilhülse von einem gut wärmeleitfähigen Flansch umschlossen wird, durch den eine gute Wärmeableitung des heißen Abgases erreicht werden soll, damit konstengünstigere Kunststoffspritzteile für die Abgasrückführung verwendet werden können.

[0005] Wie aus dem Stand der Technik ersichtlich, besteht bei Vorrichtungen der eingangs erwähnten Art ein Temperaturproblem. Einerseits sollte das Abgasventil möglichst nahe im Ausgangsbereich der Abgase aus der Brennkraftmaschine angeordnet sein, damit es nicht durch abgekühlte Abgase zu Ablagerung durch eine Verkokung von Abgaspartikeln kommt, die die Ventilfunktion beeinträchtigen. Andererseits erfordern die hohen, eine Verkokung verhindernden Abgastemperaturen jedoch entsprechend wärmeresistente und damit kostenintensive Bauteile. Darüber hinaus besteht bei einer Betätigung des Abgasventiles über eine elektromagnetische Betätigungseinrichtung, die in dem Ventilgehäuse angeordnet ist, ein Temperaturproblem für einzelne Bauteile. Aufgrund der Verkokungsgefahr müssen auch höhere Betätigungskräfte vorgesehen werden, die wiederum aufwendigere und teurere Bauteile erfordern.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, durch die höhere Abgastemperaturen und eine gute Abströmung der Abgase erreicht wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0008] Durch den erfindungsgemäßen Abgassammelraum, von dem aus die Abgasrückleitung abzweigt, läßt sich eine gute, insbesondere reibungsarme Abströmung der Abgase erreichen.

[0009] Dies wird unter anderem durch die Kugelform erreicht, wodurch sich geringere Durchströmverluste er-

geben, und damit nur geringe Reibungsverluste einstellen.

[0010] Eine weitere Möglichkeit geringe Durchströmungsverluste zu erzeugen liegt darin, daß die Abgasrückleitung in Form eines Trichters an den kugelförmigen Abgassammelraum angeschlossen ist. Auf diese Weise wird ein kantenfreier und damit reibungsarmer Strömungsverlauf erzielt.

[0011] Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, daß der Ventilsitz des Abgasventiles eine Stufenkontur der Art aufweist, daß sich beim Öffnen des Ventils wenigstens zwei unterschiedliche Öffnungswinkel ergeben, wobei sich zu Öffnungsbeginn kleinere Öffnungswinkel einstellen.

[0012] Dadurch, daß der Ventilsitz des Abgasventiles eine Stufenkontur in der erfindungsgemäßen Art aufweist, läßt sich beim Öffnen des Ventils durch den kleineren Öffnungswinkel zu Beginn der Abgasrückführung eine deutlich bessere Regelung und damit eine dosierte Abgasrückführung mit einer entsprechenden Feinfühligkeit erreichen.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispiel.

[0014] Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt nach der Linie I-I der Fig. 2 durch ein Ventilgehäuse eines Abgasrückführventiles,

Fig. 2 einen Längsschnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 durch ein Ventilgehäuse eines Abgasrückführventiles,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 durch ein Ventilgehäuse eines Abgasrückführventiles,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Ventilgehäuses, und

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Ventilsitzes und des unteren Bereiches des Ventiles.

[0015] In einem Ventilgehäuse 1 ist ein Abgasventil 2 mit einem Ventilschaft 3 und einem Ventilteller 4 am vorderen Ende in einer den Ventilschaft 3 umgebenden Ventilfehrung 5 gelagert. Der Ventilteller 4 des Ventiles 2 arbeitet mit einem in dem Ventilgehäuse 1 ausgebildeten Ventilsitz 6 zusammen, der durch eine Einsteckhülse 7 gebildet ist. Auf die Form der Einsteckhülse 7 (nur in Fig. 1 dargestellt) wird nachfolgend näher eingegangen.

[0016] Abgas aus dem Auslaßbereich einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine strömt in einer Richtung A in das Ventilgehäuse 1 ein, wobei es bei Offenstellung des Ventiles 2 in einen kugelförmigen Abgassammel-

raum 8 gelangt. Von dem Abgassammelraum 8 aus zweigt eine Abgasrückleitung 9 aus dem Abgassammelraum 8 ab. Die Abgasrückleitung 9 weist dabei eine Trichterform auf, die in der Kugelmittenebene an deren Umfangswand außen angesetzt ist, womit eine reibungsarme Abströmung aus dem Abgassammelraum 8 gegeben ist.

[0017] Wie aus dem aus Übersichtlichkeitsgründen nur in der Fig. 1 dargestellten Abgasventil ersichtlich ist, ist auf dem Ventilschaft 3 eine Abdeckkappe 10 angeordnet. Die Lage der Abdeckkappe 10, welche den Bewegungen des Abgasventiles 2 folgt, ist so gewählt, daß deren Unterseite bei geöffnetem Ventil - wie es in der Fig. 1 dargestellt ist - wenigstens annähernd bündig mit dem Wandbereich des Abgassammelraumes 8 an dieser Stelle ist bzw. damit sich eine stufenfreie Fortsetzung der Wandkontur des Abgassammelraumes einstellt und damit Strömungsverluste durch vorstehende Kanten oder Rücksprünge vermieden werden.

[0018] Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, ist das Ventilgehäuse 1 im Bereich der Ventilfehrung 5 mit einem Kühlmittelkanal 11 versehen, der die Ventilfehrung 5 ringförmig umschließt, wodurch eine wirksame Reduzierung der Ventilgehäusetemperatur ohne Baugrößenerhöhung erreicht wird. Der Zulauf zu dem Kühlmittelkanal 11 erfolgt über einen Anschlußstutzen 12. Der Anschlußstutzen 12 ist in nicht näher dargestellter Weise - ebenso wie ein nicht dargestellter Rücklauf - mit dem Kühlsystem der Brennkraftmaschine verbunden.

[0019] In bekannter Weise ist über der Ventilfehrung 5 bzw. auf der von dem Ventilteller 4 abgewandten Seite des Ventilgehäuses 1 ein Aufnahmeraum 13 angeordnet, in welchem in der Fig. 1 nur schematisch dargestellte Betätigungseinrichtungen 14 für das Abgasventil 2 angeordnet sind.

[0020] Wie ersichtlich, ist der Aufnahmeraum 13 für die Betätigungseinrichtung 14 durch den dazwischenliegenden Kühlmittelkanal 11 sicher gegenüber den hohen Temperaturen des in das Ventilgehäuse 1 eintretenden Abgases geschützt. Auf diese Weise kann das Ventilgehäuse 1 sehr nahe an der Brennkraftmaschine angeordnet bzw. gegebenenfalls an der Brennkraftmaschine über einen Befestigungsflansch 18 angeflanscht sein, so daß die Abgastemperatur in dem Ventilgehäuse 1 noch so hoch ist, daß es zu keinen Ablagerungen an dem Ventilschaft kommen und damit zu einer Beeinträchtigung der Ventilfehrung führen kann. Auf diese Weise sind auch keine hohen Betätigungskräfte zum Öffnen und Schließen des Abgasventiles 2 erforderlich, weshalb die Betätigungseinrichtung 14 entsprechend kostengünstiger ausgebildet werden kann.

[0021] Wie aus der Fig. 5 ersichtlich ist, weist der Ventilsitz 6 bzw. die den Ventilsitz bildende Einsteckhülse 7 eine Stufenkontur auf. Eine erste Stufe 15 ist in ihrem Verlauf der Umfangswand des Ventiltellers 4 so angepaßt, daß sich eine Schließstellung und damit eine Absperrung des Abgassammelraumes 8 ergibt. In einer zweiten Stufe 16 - in Öffnungsrichtung des Abgasventi-

les 2 verlaufend - liegt ein geringerer Öffnungswinkel vor als in einer dritten Stufe 17, in welcher das Abgasventil 2 voll geöffnet ist. Der Öffnungswinkel der zweiten Stufe 16 kann z.B. 15° gegenüber der Längsachse des Abgasventiles 2 und der Öffnungswinkel der dritten Stufe z.B. 40° gegenüber der Längsachse des Abgasventiles 2 betragen. Durch die beiden Stufen 16 und 17 mit ihren unterschiedlichen Öffnungswinkeln läßt sich eine besonders feinfühligte Regelung der rückgeführten Abgasmenge, insbesondere bei einer Teilöffnung, erreichen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Rückführung des Abgases einer Brennkraftmaschine über eine Abgasrückleitung (9) in den Ansaugbereich der Brennkraftmaschine, mit einem in einem Ventilgehäuse (1) angeordneten mit einem Ventilteller (4) versehenen Abgasventil (2), das die Verbindung von einem Brennraum der Brennkraftmaschine zu der Abgasrückleitung (9) absperrt oder freigibt, mit einer in dem Ventilgehäuse (1) angeordneten Ventilbetätigungseinrichtung und mit wenigstens einem Kühlmittelkanal (11),
dadurch gekennzeichnet, daß
hinter dem Ventilteller (4) des Abgasventiles (2) ein Abgassammelraum (8), der wenigstens annähernd eine Kugelform aufweist, angeordnet ist, an den sich die Abgasrückleitung (9) anschließt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Abgasrückleitung (9) in Form eines Trichters an den Abgassammelraum (8) angeschlossen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
auf dem Ventilschaft (3) eine Abdeckkappe (10) angeordnet ist, die bei geöffnetem Abgasventil (2) mit einem Wandbereich des Abgassammelraumes (8) wenigstens annähernd bündig ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Ventilsitz (6) des Abgasventils (2) eine Stufenkontur der Art aufweist, daß sich beim Öffnen des Ventils wenigstens zwei unterschiedliche Öffnungswinkel ergeben, wobei sich zu Öffnungsbeginn kleinere Öffnungswinkel einstellen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Ventilsitz (6) zwei unterschiedliche Öffnungswinkel ergibt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
der erste Öffnungswinkel in einem Bereich von ca.

10 bis 20° und der zweite Öffnungswinkel in einem Bereich von 30 bis 50° liegt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stufenkontur des Ventilsitzes (6) durch eine in das Ventilgehäuse (1) eingesetzte Einsteckhülse (7) geschaffen ist.

Claims

1. Device for recycling the exhaust gas of an internal combustion engine by means of an exhaust recycling conduit (9) in the intake area of the internal combustion engine, with an exhaust valve (22), provided with a valve disk (4) and disposed in a valve housing (1), the said exhaust valve (22) shutting off or freeing the connection between a combustion chamber of the internal combustion engine, and with a valve operating device disposed in the valve housing (1) and with at least one coolant channel (11), **characterized in that** there is an exhaust collection chamber (8), to which the exhaust recycling conduit connects, behind the valve disk (4) of the exhaust valve (2), the said exhaust collection chamber (8) having an at least approximately spherical form.
2. Device in accordance with claim 1, **characterized in that** the exhaust recycling conduit 9 is connected, in the form of a funnel, to the exhaust collection chamber (8).
3. Device in accordance with claims 1 or 2, **characterized in that** there is, on the valve stem (3), a protective cap (10), which, when the exhaust valve (2) is open, is at least approximately flush with an area of the surface of the exhaust collection chamber (8).
4. Device in accordance with one of claims 1 to 3, **characterized in that** the valve seat (6) of the exhaust valve (2) has a gradated form such that, when the valve opens, there are at least two different angles of opening, whereby smaller angles of opening are adjusted to at the start of opening.
5. Device in accordance with claim 4, **characterized in that** the valve seat (6) ensures two different angles of opening.
6. Device in accordance with claim 5, **characterized in that** the first angle of opening is between approximately 10 and 20° and the second angle of opening lies between 30 and 50°.
7. Device in accordance with one of claims 4 to 6,

characterized in that the gradated form of the valve seat (6) is produced by means of a sleeve (7) inserted into the valve housing (1).

Revendications

1. Dispositif pour recycler les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne via une conduite de recyclage de gaz d'échappement (9) jusque dans la zone d'aspiration du moteur à combustion interne, comprenant une vanne à gaz d'échappement agencée dans un boîtier de vanne (1) et pourvue d'un opercule de vanne (4), qui bloque ou qui libère la liaison depuis une chambre de combustion du moteur à combustion interne vers la conduite de recyclage (9), comprenant un dispositif d'actionnement de vanne agencé dans le boîtier de vanne (1), et comprenant au moins un canal à fluide de refroidissement (11), **caractérisé en ce que**, derrière l'opercule de vanne (4) de la vanne à gaz d'échappement (2), est agencée une chambre de collecte de gaz d'échappement (8), qui présente au moins approximativement une forme sphérique et à laquelle se raccorde la conduite de recyclage (9).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la conduite de recyclage (9) est raccordée à la chambre de collecte de gaz d'échappement (8) sous la forme d'un entonnoir.
3. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** sur la tige de vanne (3) est agencé un capuchon de recouvrement (10) qui vient au moins approximativement en affleurement avec une zone de paroi de la chambre de collecte de gaz d'échappement (8) lorsque la vanne à gaz d'échappement (2) est ouverte.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le siège de vanne (6) de la vanne à gaz d'échappement (2) présente un contour en gradins, de telle manière que lors de l'ouverture de la vanne, il en résulte au moins deux angles d'ouverture différents, un angle d'ouverture plus petit se formant au début de l'ouverture.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le siège de vanne (6) produit deux angles d'ouverture différents.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le premier angle d'ouverture tombe dans une plage d'environ 10 à 20°, et le second angle d'ouverture tombe dans une plage de 30 à 50°.
7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, **ca-**

ractérisé en ce que le contour en gradins du siège de vanne (6) est réalisé par une douille enfichable (7) mise en place dans le boîtier de vanne (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

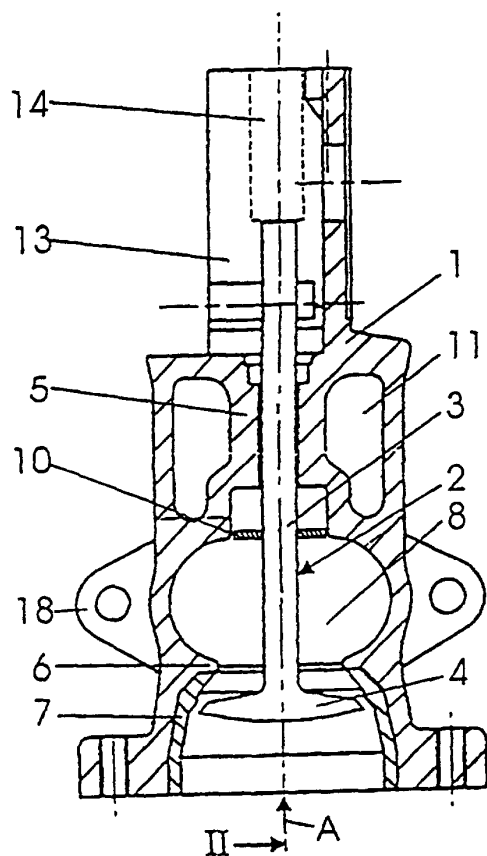


Fig. 1

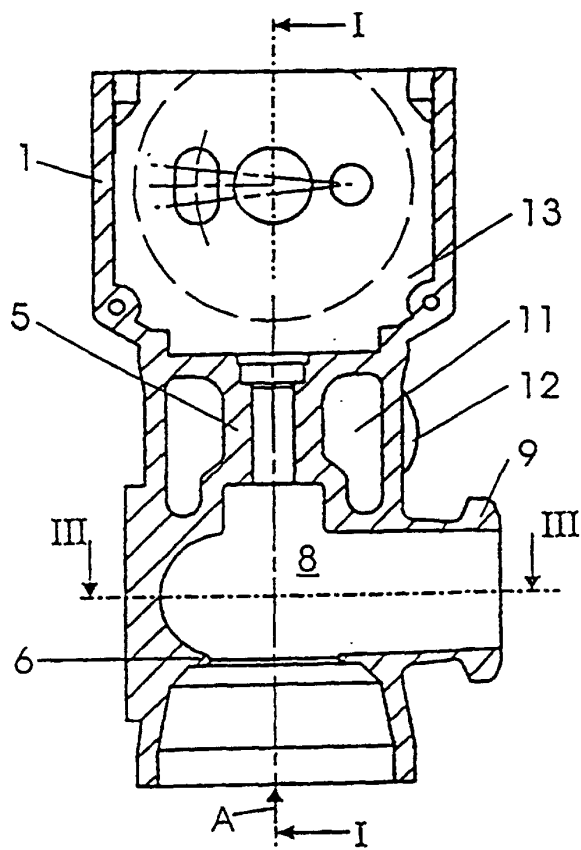


Fig. 2

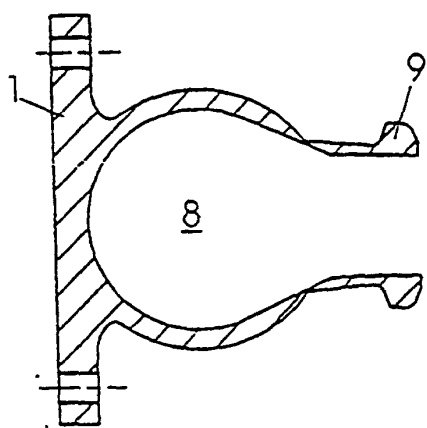


Fig. 3

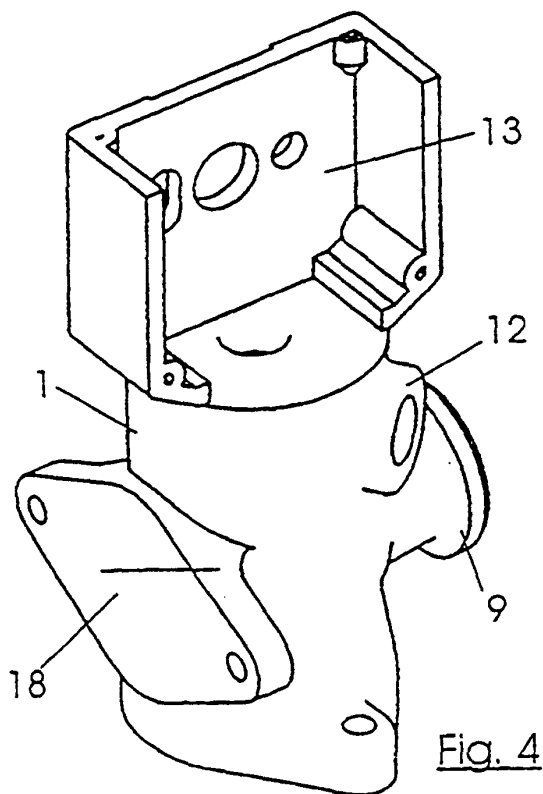


Fig. 4

