



(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **16.03.2005 Patentblatt 2005/11** (51) Int Cl.7: **F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: **01124739.2**

(22) Anmeldetag: **17.10.2001**

(54) **Abgasrückführeinrichtung für eine Brennkraftmaschine**

Exhaust recirculation device for an internal combustion engine

Dispositif de recirculation de gaz d'échappement pour un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **13.01.2001 DE 10101412**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.07.2002 Patentblatt 2002/29

(73) Patentinhaber: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
• **Sari, Osman**
41516 Grevenbroich (DE)

• **Blank, Helmut**
53332 Bornheim (DE)

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Pierburg GmbH,
Patentabteilung,
Alfred-Pierburg Strasse 1
41460 Neuss (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 373 123 **DE-A- 2 303 007**
DE-A- 4 204 434 **DE-A- 19 904 622**
FR-A- 2 724 976

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasrückführeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer von einem Auslaßsystem der Brennkraftmaschine kommenden Abgassammelleitung, die über ein Drehschieberventil fluidisch mit Lufteinlaßkanälen der Brennkraftmaschine in Verbindung steht, wobei das Drehschieberventil ein Gehäuse aufweist mit einem auf einer Drehachse befestigten scheibenförmigen Schaltelement, das mit einer Steuerfläche korrespondiert, die Öffnungen aufweist, denen Abgassteuerkanäle zugeordnet sind.

[0002] Eine derartige Abgasrückführeinrichtung ist beispielsweise aus der DE - A1 - 199 41 035 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt eine Abgasrückführeinrichtung, die unmittelbar mit den Lufteinlaßkanälen der Brennkraftmaschine zusammenwirkt. Ein Schaltelement eines Abgasrückführventiles ist dabei durch eine entlang der Lufteinlaßkanäle verlaufende Antriebswelle verstellbar. Diese Ausführungsform nimmt relativ viel Bauraum in Anspruch und ist darüber hinaus stör anfällig gegenüber äußeren Einflüssen.

[0003] In der FR 27 24 976 wird eine Abgasrückführeinrichtung offenbart, bei der eine Abgassammelleitung über ein Drehschieberventil fluidisch mit einem Lufteinlaßkanal verbindbar ist. Das Drehschieberventil weist ein Gehäuse auf, an dem ein Antriebsmodul zur Betätigung des Drehschieberventils angebracht ist. Ein scheibenförmiges Schaltelement korrespondiert dabei mit einer Steuerfläche, welche eine Öffnung aufweist, über die die fluidische Verbindung durch Drehen des Schaltelementes hergestellt werden kann. Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Abgasrückführeinrichtung zu schaffen, die kompakter im Aufbau und störunanfällig gegenüber äußeren Einflüssen ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß am Gehäuse ein Antriebsmodul für das Drehschieberventil vorgesehen ist, wobei die Steuerfläche des Drehschieberventils Schabekanten aufweist, die mit dem Schaltelement in Kontakt stehen. Auf diese Art und Weise wird eine sehr kompakte Bauform der Abgasrückführeinrichtung geschaffen. Die kompakte Ausführungsform vermindert des weiteren die Störanfälligkeit, da nun Antriebsmodul und Abgasrückführventil nicht mehr getrennt im Motorraum angeordnet sind und die Reibungskräfte zwischen Schaltelement und Steuerfläche so gering wie möglich gehalten werden.

[0005] Das Antriebsmodul ist dabei über ein Kupplungsorgan mit der Drehachse des Schaltelementes verbunden.

[0006] Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, daß die Öffnungen der Steuerfläche eine definierte geometrische Form aufweisen, wie z.B. kreisrund, elliptisch, eckig, etc. derart, daß eine bestimmte Durchflußcharakteristik definierbar ist.

[0007] Als Werkstoff für die Steuerflächen hat sich Keramik als vorteilhaft erwiesen.

[0008] Das im Beispiel dargestellte scheibenförmige Schaltelement ist dabei für eine Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine im Querschnitt kreisrund mit entsprechenden Durchtrittsöffnungen oder kreuzförmig ausgebildet.

[0009] Dadurch, daß das Schaltelement mittels einer Feder gegen die Steuerfläche vorgespannt ist, ist die Dichtfunktion des Abgasrückführventils gewährleistet, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn das Schaltelement durch einen kardanisch verbundenen Mitnehmer antreibbar ist.

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

[0011] Die Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer teilweise geöffneten Abgasrückführeinrichtung,

Figur 2 eine Schnittansicht der Abgasrückführeinrichtung aus Figur 1 und

Figur 3 eine alternative Ausführungsform eines scheibenförmigen Schaltelementes.

[0012] Figur 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine erfindungsgemäße Abgasrückführeinrichtung 1, bei der zur besseren Darstellung die vordere Gehäusewandung weggelassen wurde. Dabei ist ein Teil einer Abgassammelleitung 2 dargestellt, die in ein Gehäuse 3 mündet. Diese Abgassammelleitung 2 ist über ein Drehschieberventil 4 mit Abgassteuerkanälen 5 verbunden, die wiederum auf bekannte Weise in nicht dargestellte Lufteinlaßkanäle der Brennkraftmaschine münden. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß am Gehäuse 3 ein Antriebsmodul 6 für das Drehschieberventil 4 angeordnet ist.

[0013] Figur 2 zeigt die Abgasrückführeinrichtung aus Figur 1 im Schnitt. Das Antriebsmodul 6, das auf bekannte Weise als elektrisches Antriebsmodul ausgeführt ist, treibt eine Welle 7 an, die über ein Kupplungsorgan 8 mit einer Drehachse 9 eines Schaltelementes 10 verbunden ist. Im vorliegenden Fall wird das scheibenförmige, im Querschnitt kreisrunde Schaltelement 10 durch einen Mitnehmer 11 angetrieben, wobei das Schaltelement 10 kardanisch an den Mitnehmer 11 aufgehängt ist. Das Schaltelement 10 weist zur Abgasrückführung Durchtrittsöffnungen 12 auf, (s. Figur 1) die mit Öffnungen 13 einer Steuerfläche 14 korrespondieren. Die Öffnungen 13 sind, wie Figur 2 deutlich zeigt, den Abgassteuerkanälen 5 zugeordnet. Die Steuerfläche 14 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem keramischen Werkstoff hergestellt und weist Schabekanten 15 auf, die ein möglichst reibungsfreies Verstellen des Schaltelementes 10 ermöglichen und Ablagerungen verhindern soll. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist des weiteren das Schaltelement 10 durch eine Feder 16, die sich an der Drehachse 9 abstützt, gegen-

über der Steuerfläche 14 vorgespannt, wodurch im geschlossenen Zustand des Drehschieberventils 4 die Dichtheit gewährleistet ist.

[0014] Die Öffnungen 13 der Steuerfläche 14 können eine definierte geometrische Form aufweisen, wie z.B. kreisrund elliptisch, eckig, etc., derart, daß auf diese Weise eine bestimmte Durchflußcharakteristik für den Abgasrückführstrom definierbar ist.

[0015] Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform des Schaltelementes 10, das in diesem Falle kreuzförmig ausgebildet ist, wobei die Zwischenräume 17 mit den Öffnungen 13 der Steuerfläche korrespondieren.

[0016] Es sollte deutlich sein, daß gerade für das Schaltelement 10 die verschiedenartigsten Ausführungsformen denkbar sind.

Patentansprüche

1. Abgasrückführeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer von einem Auslaßsystem der Brennkraftmaschine kommenden Abgassammelleitung (2), die über ein Drehschieberventil (4) fluidisch mit Lufteinlaßkanälen der Brennkraftmaschine in Verbindung steht, wobei das Drehschieberventil ein Gehäuse (3) aufweist mit einem auf einer Drehachse (9) befestigten scheibenförmigen Schaltelement (10), das mit einer Steuerfläche (11) korrespondiert, die Öffnungen (13) aufweist, denen Abgassteuerkanäle (5) zugeordnet sind, wobei am Gehäuse (3) ein Antriebsmodul (6) für das Drehschieberventil (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerfläche (14) Schabekanten (15) aufweist, die mit dem Schaltelement (10) in Kontakt stehen.
2. Abgasrückführeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Antriebsmodul (6) über ein Kupplungsorgan (8) mit der Drehachse (9) des Schaltelementes (10) verbunden ist.
3. Abgasrückführeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (13) der Steuerfläche (14) eine definierte geometrische Form aufweisen, wie z.B. kreisrund, elliptisch, eckig, etc. derart, daß eine bestimmte Durchflußcharakteristik definierbar ist.
4. Abgasrückführeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerfläche (14) aus einem keramischen Werkstoff gefertigt ist.
5. Abgasrückführeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** für eine 4-Zylinder-Brennkraftmaschine das scheibenförmige Schaltelement (10) im Querschnitt kreisrund mit entsprechenden Durchtrittsöff-

nungen (12) oder kreuzförmig ausgebildet ist.

6. Abgasrückführeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaltelement (10) mittels einer Feder (16) gegen die Steuerfläche (13) vorgespannt ist.
7. Abgasrückführeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaltelement (10) durch einen kardanisch damit verbundenen Mitnehmer (11) antreibbar ist.

Claims

1. Exhaust gas recirculation device for an internal combustion engine, with an exhaust manifold pipe (2) which comes from an outlet system of the internal combustion engine, and which is connected fluidically via a rotary valve (4) to air inlet ducts of the internal combustion engine, the rotary valve having a housing (3) with a disc-shaped switching element (10) which is fixed on a rotational axis (9) and corresponds to a control surface (14), which has openings (13) to which exhaust gas control ducts (5) are assigned, a drive module (6) for the rotary valve (4) being provided on the housing (3), **characterized in that** the control surface (14) has notched edges (15), which are in contact with the switching element (10).
2. Exhaust gas recirculation device according to Claim 1, **characterized in that** the drive module (6) is connected via a coupling element (8) to the rotational axis (9) of the switching element (10).
3. Exhaust gas recirculation device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the openings (13) of the control surface (14) have a defined geometrical shape, e.g. circular, elliptical, angular, etc., so that a specified flow characteristic can be defined.
4. Exhaust gas recirculation device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control surface (14) is made of a ceramic material.
5. Exhaust gas recirculation device according to one of the preceding claims, **characterized in that** for a 4-cylinder internal combustion engine the disc-shaped switching element (10) is circular in cross-section with corresponding pass-through openings (12), or is cross-shaped.
6. Exhaust gas recirculation device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the switching element (10) is prestressed against the control surface (13) by a spring (16).

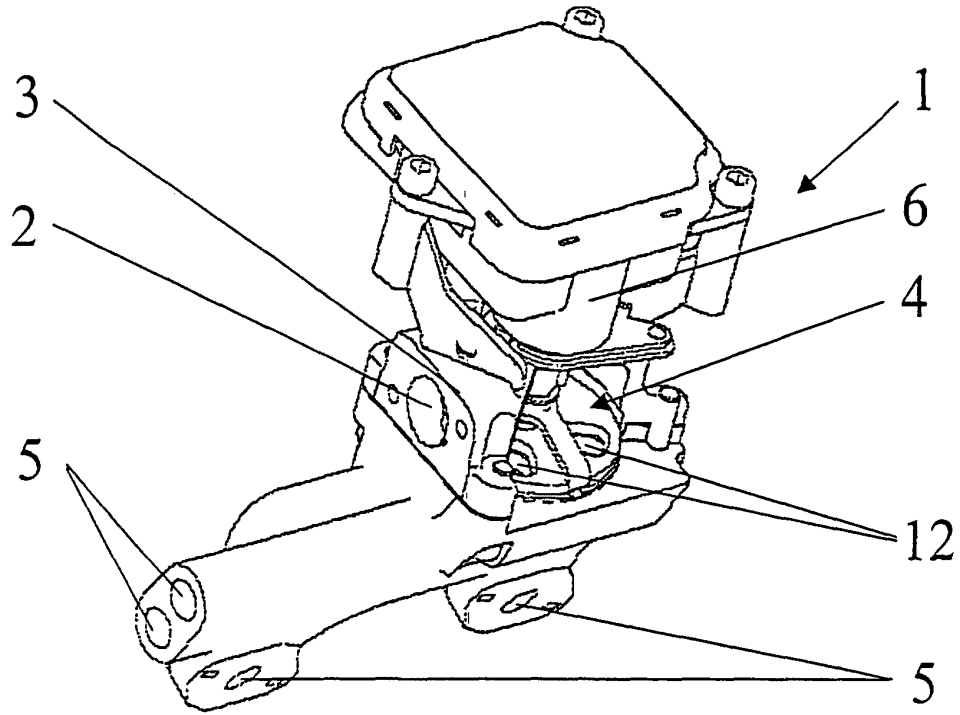
7. Exhaust gas recirculation device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the switching element (10) can be driven by a dog (11) which is connected to it by a universal joint.

surface de commande (13).

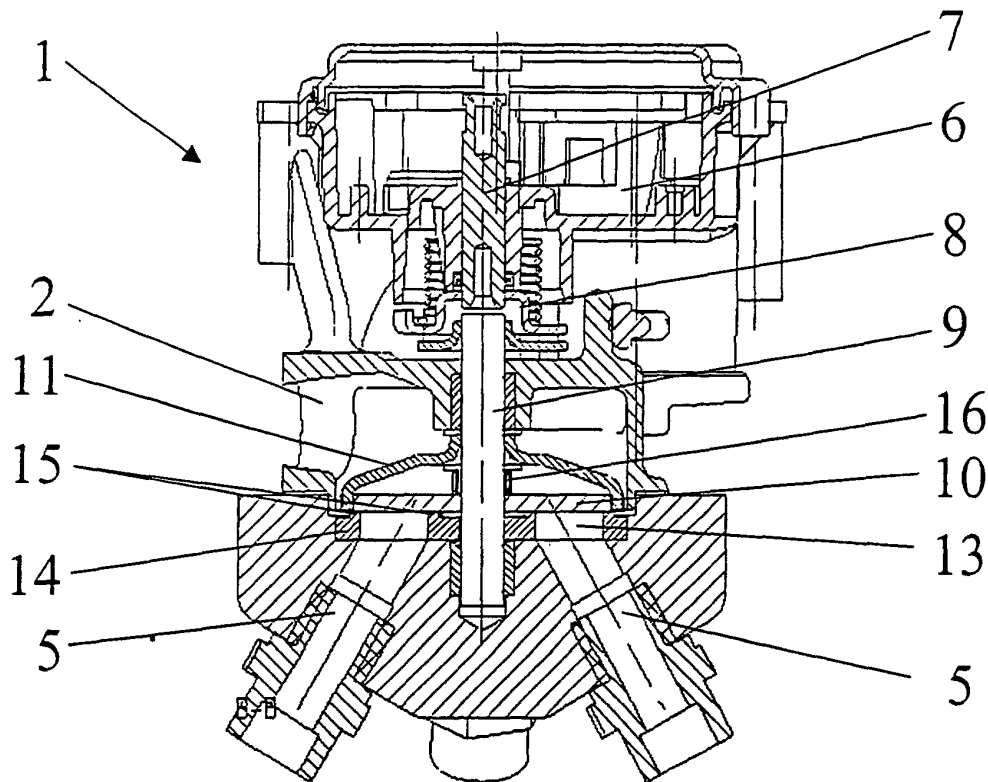
7. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (10) peut être entraîné par un entraîneur (11) relié par cardan avec celui-ci.

Revendications

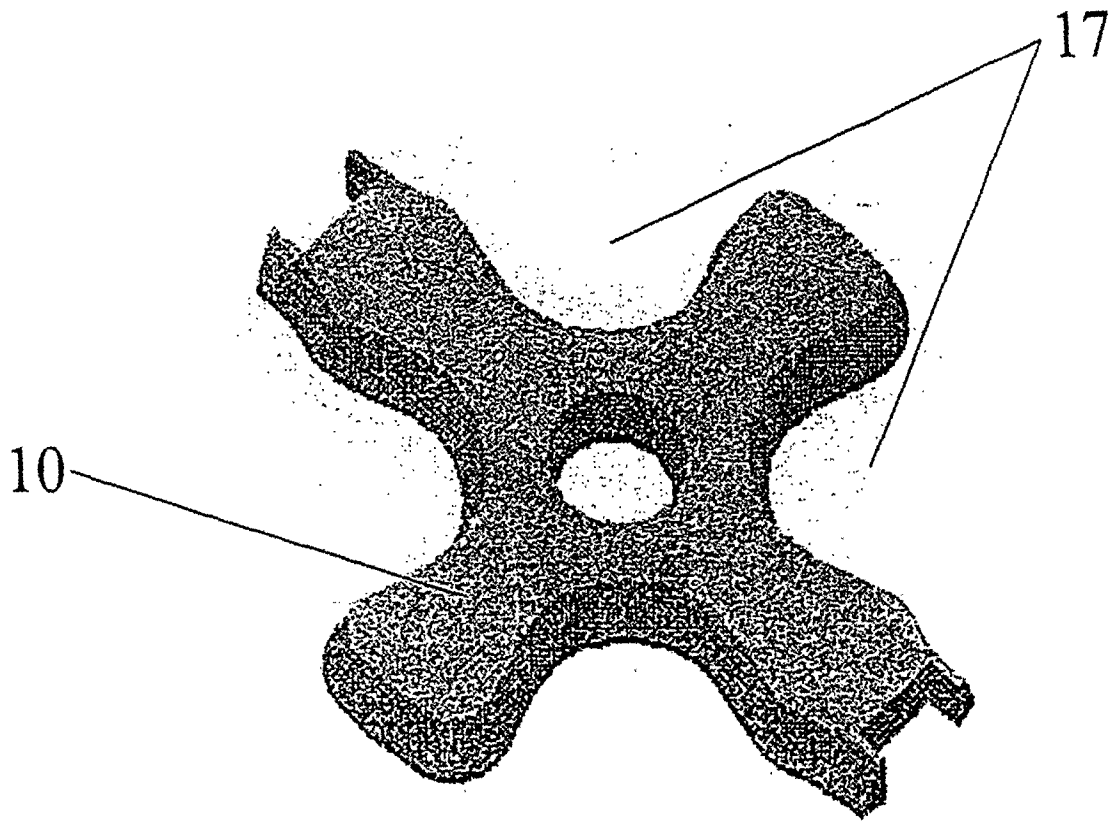
1. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement pour un moteur à combustion interne, comportant une conduite collectrice de gaz d'échappement (2) venant d'un système d'échappement du moteur à combustion interne, qui est en communication fluide avec des canaux d'admission d'air du moteur à combustion interne via une vanne rotative (4), la vanne rotative présentant un corps (3) comportant un élément de commutation (10) en forme de disque, fixé sur un axe de rotation (9), qui correspond avec une surface de commande (14) qui présente des ouvertures (13) auxquelles sont associés des canaux de commande des gaz d'échappement (5), un module d'entraînement (6) étant prévu sur le corps (3) pour la vanne rotative (4), **caractérisé en ce que** la surface de commande (14) présente des arêtes de raclage (15) qui sont en contact avec l'élément de commutation (10).
2. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de d'entraînement (6) est relié par un organe de couplage (8) à l'axe de rotation (9) de l'élément de commutation (10).
3. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les ouvertures (13) de la surface de commande (14) présentent une forme géométrique définie, par exemple ronde, elliptique, carrée etc., de telle sorte qu'une caractéristique de passage précise peut être définie.
4. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de commande (14) est réalisée en une céramique technique.
5. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour un moteur à combustion interne à 4 cylindres, l'élément de commutation (10) en forme de disque est réalisé avec une section circulaire avec des ouvertures de passage (12) correspondantes, ou cruciforme.
6. Dispositif de recirculation des gaz d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (10) est précontraint au moyen d'un ressort (16) contre la



Figur 1



Figur 2



Figur 3