

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 791 734 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.06.2001 Patentblatt 2001/23

(51) Int Cl.7: **F02D 9/04**, F02D 9/10,
F02B 37/22

(21) Anmeldenummer: **97102833.7**

(22) Anmeldetag: **21.02.1997**

(54) **Abgasklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine**

Exhaust gas valve arrangement for an exhaust gas conduit of an engine

Agencement d'une valve de gaz d'échappement pour un conduit de gaz d'échappement d'un moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **26.02.1996 DE 19607219**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(73) Patentinhaber: **MTU MOTOREN- UND
TURBINEN-UNION FRIEDRICHSHAFEN GMBH
88040 Friedrichshafen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Baumann, Hermann, Dipl.-Ing.
88069 Tettnang (DE)**
- **Stroph, Peter
88045 Friedrichshafen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

GB-A- 783 900 **US-A- 2 730 861**
US-A- 4 111 166 **US-A- 5 079 921**

EP 0 791 734 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Abgasklappen werden zur dichtschießenden Absperrung in Abgasleitungen eingesetzt, um beispielsweise abschaltbare Abgasturbolader zu steuern. Abgasklappen für den Einbau in Abgasleitungen sind aus der DE 42 29 299 C1 bekannt.

[0003] Unmittelbar am Auslaß einer Turbine eines Abgasturboladers ist die Austrittsgeschwindigkeit der Abgase relativ hoch. Zur Reduktion auf ca. 1/3 dieser Austrittsgeschwindigkeit der Abgase ist es bekannt, der Turbine einen Diffusor nachzuschalten. Herkömmliche elliptische Abgasklappen zur dichtschießenden Absperrung können aber nicht in Diffusoren eingebaut werden, sondern erst in zylindrische Abschnitte, die stromabwärts an den Diffusor anzuschließen sind. Daraus ergibt sich ein langer Bauraum zwischen dem Auslaß der Turbine des Abgasturboladers und einem Kompensator, über den in aller Regel der Diffusor mit dem zylindrischen Abschnitt an eine Abgasleitung anschließt. Der lange Bauraum des Diffusors mit dem zylindrischen Abschnitt führt zu hohem Gewicht bei langen Hebelarmen, woraus sich wiederum hohe Biegemomente an einem Anschlußflansch des Diffusors an den Auslaß der Turbine des Abgasturboladers ergeben. Die große Masse der Anordnung aus Diffusor und zylindrischem Abschnitt und der große Abstand des Schwerpunkts dieser Masse von dem Anschlußflansch führt zu niedrigen Eigenfrequenzen, die das Auftreten von Resonanzen begünstigen. Bei engen Platzverhältnissen kann der lange Bauraum nicht untergebracht werden. Es ergeben sich hohe Herstellungskosten beim Gießen des Diffusors und des zylindrischen Abschnitts.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Abgasklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine zu schaffen, die mit reduziertem Bauraum die Nachteile des Stands der Technik vermeidet.

[0005] Die Lösung erfolgt mit einer Abgasklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0006] Gemäß der Erfindung ist eine Abgasklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine mit einer Turbine eines Abgasturboladers, einem Auslaß der Turbine und einem Diffusor versehen, der einerseits an den Auslaß der Turbine und andererseits an die Abgasleitung anschließt. Der Diffusor ist konzentrisch zu einer Längsachse und eine Abgasklappe ist auf einer zu dieser Längsachse senkrechten Welle schwenkbar angeordnet. An einer Innenwand des Diffusors sind Wandsegmente vorgesehen, die sich bandförmig entlang des Umfangs der Abgasklappe erstrecken und im wesentlichen parallel zur Längsachse des

Diffusors ausgerichtet sind. Die Wandsegmente bilden auf einem Kreiszyylinder liegende Anlageflächen für die elliptische Abgasklappe. Die Längsachse des Kreiszyinders verläuft mit einem Versatz parallel zur Längsachse des Diffusors. Der Durchmesser des Kreiszyinders entspricht dem Durchmesser der Kreisfläche, die sich durch Projektion der Abgasklappe in Richtung der Längsachse ergibt. Der Versatz bzw. die Exzentrizität ist so zu wählen, daß die Längsachse des Kreiszyinders annähernd durch den geometrischen Mittelpunkt der im Diffusor angeordneten Abgasklappe verläuft, so daß die bandförmigen Wandsegmente annähernd im Konturverlauf des Diffusors liegen. Ein Vorteil der Erfindung liegt darin, daß eine herkömmlich geformte Abgasklappe innerhalb des konischen Teils des Diffusors zur dichtschießenden Absperrung in Abgasleitungen eingesetzt werden kann. Dies führt unmittelbar zu einer Reduktion der Baulänge, da ein zylindrischer, an einen Diffusor anschließender Abschnitt, wie im Stand der Technik vorgesehen, nicht erforderlich ist. Die Exzentrizität e ist gemäß der Erfindung eine Funktion des Öffnungswinkels des Diffusors und/oder des Schrägstellungswinkels der Abgasklappe und wird größer, wenn entweder der Öffnungswinkel des Diffusors und/oder der Schrägstellungswinkel der Abgasklappe größer wird.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Abgasklappenanordnung der Erfindung weisen die Wandsegmente konstante Breite auf. Je kleiner dabei die Breite der Wandsegmente ist, um so geringer ist die Störung der Abgasströmung.

[0008] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Abgasklappenanordnung werden die bandförmig miteinander verbundenen Wandsegmente mit einer Zirkularfräsung bearbeitet, wobei ein Fräs Werkzeug, während es der Kontur der Innenwand des Diffusors folgt, gleichzeitig parallel zur Längsachse des Diffusors bewegt wird.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Diffusors mit einer Abgasklappe in einem anschließenden zylindrischen Abschnitt gemäß dem Stand der Technik, und

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Diffusors mit einer Abgasklappe gemäß der Erfindung.

[0010] Fig. 1: Ein Diffusor 1 mit ideal konischer Kontur schließt mit einem zylindrischen Anschlußflansch 2 an eine Turbine (nicht dargestellt) eines Abgasturboladers an. An das aufgeweitete Ende 3 des Diffusors 1 schließt ein zylindrischer Abschnitt 4 mit einer Abgasklappe 5 an. Die Abgasklappe 5 ist schwenkbar auf einer im Gehäuse des zylindrischen Abschnitts 4 mittels einem Flansch 7 gehaltenen Welle 6 gelagert. Die Mindestlänge des zylindrischen Abschnitts 4 ist bestimmt durch die Schrägstellung der Abgasklappe 5. Ein Ende 8 des zy-

lindrischen Abschnitts 4 ist mit einem Anschlußflansch 9 befestigbar. Ein Schnitt durch den zylindrischen Abschnitt 4 entlang der Mittenebene der Abgasklappe 5 in der dargestellten Schrägstellung ergibt eine Ellipse.

[0011] Fig. 2: Entsprechende Merkmale sind mit den Bezugszeichen aus Fig. 1 versehen. Der erfindungsgemäße Diffusor 10 schließt mit dem zylindrischen Anschlußflansch 2 an eine Turbine (nicht dargestellt) eines Abgasturboladers an. An das aufgeweitete Ende 3 des Diffusors 10, dessen lichte Weite der lichten Weite am Ende 8 des zylindrischen Abschnitts 4 gemäß Fig. 1 entspricht, schließt über den Anschlußflansch 9 ein Kompensator an. Die Abgasklappe 5 ist innerhalb des konischen Teils des Diffusors 10 schwenkbar auf der im Gehäuse des Diffusors 10 mit dem Flansch 7 gehaltenen Welle 6 gelagert. Die Achse 11 der Welle 6 liegt, wie dargestellt, in der Symmetrieachse der Abgasklappe 5, d. h., die Achse 11 trifft die Längsachse eines Kreiszylinders, die mit einer Exzentrizität e zur Längsachse 12 des Diffusors 1 liegt. Die Achse 11 der Welle 6 liegt somit exzentrisch zur Längsachse 12 des Diffusors. Die Achse 11 der Welle 6 muß jedoch nicht zwangsläufig in der Symmetrieachse der Abgasklappe liegen. Die Achse 11 kann auch außerhalb der Symmetrieachse der Abgasklappe angeordnet sein, um ein selbständiges Schließen durch den Abgasstrom zu erzielen.

[0012] Die Innenwand 13 des Diffusors 10, ist mit einem zusammenhängenden Band ausgebildet, das entlang des Innenumfangs des Diffusors 10 als Abschnitt 14 verläuft. Dieses Band wird bereits beim Gießen an die Abgasklappe 5 angepaßt, so daß sich an der Innenwand 13 des Diffusors 10 Wandsegmente 15 ergeben, die sich bandförmig entlang des Umfangs der Abgasklappe 5 erstrecken und im wesentlichen parallel zur Längsachse 12 des Diffusors 10 ausgerichtet sind. Die Wandsegmente 15 liegen auf dem erwähnten Kreiszylinder, dessen Längsachse in einem Abstand e parallel zur Längsachse 12 des Diffusors 10 verläuft. Der Durchmesser des Kreiszylinders entspricht dem Durchmesser einer Kreisfläche, die durch Projektion der Abgasklappe in Richtung der Längsachse 12 entsteht. Die Exzentrizität e ist vorzugsweise derart zu wählen, daß die Längsachse des Kreiszylinders durch den geometrischen Mittelpunkt der Abgasklappe 5 verläuft. Die Abweichung der Kontur des Diffusors 10 gegenüber dem ideal konischen Diffusor 1 kann durch die Auswahl der Exzentrizität e minimiert werden. Die bandförmig miteinander verbundenen Wandsegmente 15 werden vorzugsweise mit einer Zirkularfräsung bearbeitet, wobei ein Fräswerkzeug (nicht dargestellt), während es der Kontur der Innenwand 13 des Diffusors 10 folgt, gleichzeitig parallel zur Längsachse des Diffusors 10 entlang dem zusammenhängenden Band bewegt wird.

[0013] Die Mindestlänge des Diffusors 10 ist abhängig von der Schrägstellung der Abgasklappe 5 und der lichten Weite des Diffusors 10. Die Exzentrizität e der Längsachse 12 des Diffusors 10 zur Längsachse des Kreiszylinders ist eine Funktion der Schrägstellung der

Abgasklappe 5 und des Öffnungswinkels des Diffusors 10. Die Breite der Wandsegmente ist so klein wie möglich zu halten, um die Störung der Abgasströmung zu minimieren.

Patentansprüche

1. Abgasklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine mit einem im Verlauf der Abgasleitung angeordneten Diffusor (10), der konzentrisch zu einer Längsachse (12) liegt, und mit einer elliptischen Abgasklappe (5), die auf einer zur Längsachse (12) senkrechten Welle (6) schwenkbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Innenwand (13) des Diffusors (10) mit auf einem Kreiszylinder liegenden Wandsegmenten (15) versehen ist, die sich bandförmig entlang des Umfangs der Abgasklappe (5) erstrecken und im wesentlichen parallel zur Längsachse (12) des Diffusors ausgerichtet sind.
2. Abgasklappenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (6) exzentrisch zur Längsachse (12) des Diffusors (10) angeordnet ist.
3. Abgasklappenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (6) exzentrisch zur Längsachse des Kreiszylinders angeordnet sind, den die Wandsegmente (15) aufspannen.
4. Abgasklappenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (6) in einer Symmetrieachse der Abgasklappe (5) verläuft.
5. Abgasklappenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die bearbeiteten Wandsegmente (15) konstante Breite aufweisen.
6. Abgasklappenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Wandsegmente (15) durch Zirkularfräsung bearbeitet sind.

Claims

1. Exhaust valve arrangement for an exhaust line of an internal combustion engine, with a diffuser (10) which is arranged along the exhaust line and lies concentrically to a longitudinal axis (12), and with an elliptical exhaust valve (5) which is arranged pivotably on a shaft (6) perpendicular to the longitudinal axis (12), characterized in that an inner wall (13) of the diffuser (10) is provided with wall segments (15) which are located on a circular cylinder and

which extend in the form of a strip along the circumference of the exhaust valve (5) and are oriented essentially parallel to the longitudinal axis (12) of the diffuser.

2. Exhaust valve arrangement according to Claim 1, characterized in that the shaft (6) is arranged eccentrically to the longitudinal axis (12) of the diffuser (10).

3. Exhaust valve arrangement according to Claim 2, characterized in that the shaft (6) is arranged eccentrically to the longitudinal axis of the circular cylinder which the wall segments (15) span.

4. Exhaust valve arrangement according to Claim 2, characterized in that the shaft (6) runs along an axis of symmetry of the exhaust valve (5).

5. Exhaust valve arrangement according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the machined wall segments (15) have a constant width.

6. Exhaust valve arrangement according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the surface of the wall segments (15) is machined by circular milling.

4. Disposition de clapet de gaz d'échappement suivant la revendication 2, caractérisée en ce que l'arbre (6) suit un axe de symétrie par rapport au clapet de gaz d'échappement (5).

5. Disposition de clapet de gaz d'échappement suivant une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les segments de paroi (15) travaillés présentent une largeur constante.

6. Disposition de clapet de gaz d'échappement suivant une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la surface des segments de paroi (15) est travaillée par fraisage circulaire.

Revendications

1. Disposition de clapet de gaz d'échappement pour une conduite de gaz d'échappement de moteur à combustion interne avec un diffuseur (10) installé dans le cheminement de la conduite de gaz d'échappement et positionné de manière concentrique par rapport à un axe longitudinal (12), et avec un clapet de gaz d'échappement (5) elliptique positionné sur un arbre (6) perpendiculaire à l'axe longitudinal (12) de façon à pouvoir pivoter, caractérisée en ce qu'une paroi interne (13) du diffuseur (10) est pourvue de segments de paroi (15) situés sur un cylindre circulaire qui suivent en formant une bande le pourtour du clapet de gaz d'échappement (5) et qui sont orientés pour l'essentiel parallèlement à l'axe longitudinal (12) du diffuseur.

2. Disposition de clapet de gaz d'échappement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'arbre (6) est installé de façon excentrée par rapport à l'axe longitudinal (12) du diffuseur (10).

3. Disposition de clapet de gaz d'échappement suivant la revendication 2, caractérisée en ce que l'arbre (6) est positionné de façon excentrée par rapport à l'axe longitudinal du cylindre circulaire que délimitent les segments de paroi (15).

Fig. 1

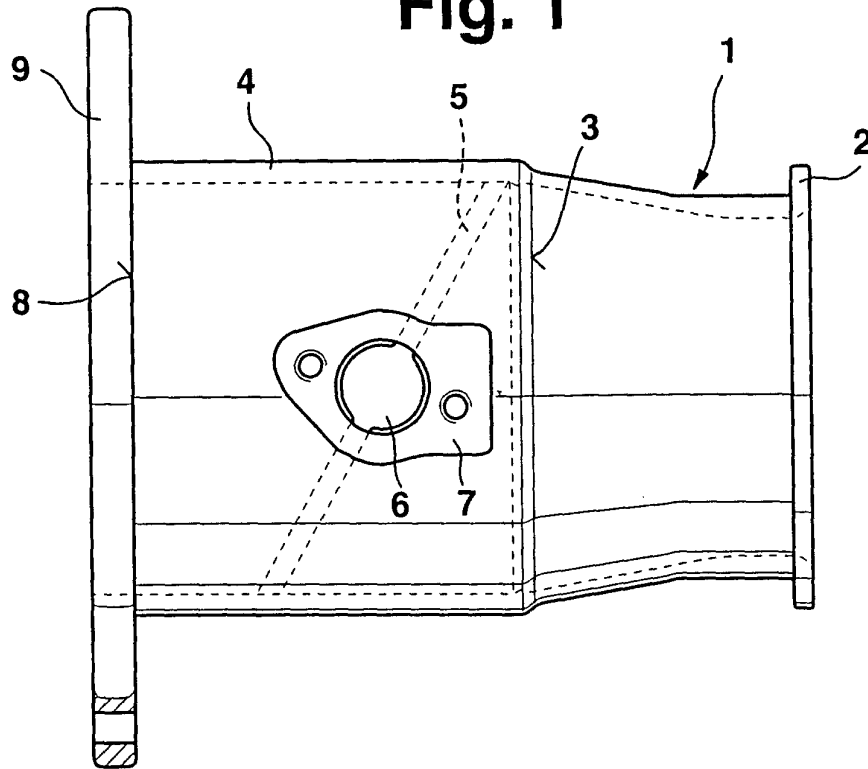


Fig. 2

