(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 964 147 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.11.2003 Patentblatt 2003/46

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

(21) Anmeldenummer: **99110259.1**

(22) Anmeldetag: **27.05.1999**

(54) **Abgasrückführventil für Brennkraftmaschinen**

Exhaust gas recirculation valve for combustion engines

Valve de recirculation de gaz d'échappement pour moteurs à combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **09.06.1998 DE 19825656**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.12.1999 Patentblatt 1999/50

(73) Patentinhaber: **Gustav Wahler GmbH u. Co
73730 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:
- **Zimmermann, Frank
73734 Esslingen (DE)**
- **Peuker, Thomas
92260 Ammerthal (DE)**
- **Kaiser, Andreas
73035 Göppingen (DE)**

(74) Vertreter: **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.
Postfach 10 01 62
73701 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 701 239 **DE-C- 19 539 921**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) -& JP 08 135520 A (FUJI OOZX INC), 28. Mai 1996 (1996-05-28)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 264203 A (AISAN IND CO LTD), 7. Oktober 1997 (1997-10-07)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 072166 A (DENSO CORP), 16. März 1999 (1999-03-16)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 083 (M-1216), 28. Februar 1992 (1992-02-28) -& JP 03 267563 A (TAIHO KOGYO CO LTD), 28. November 1991 (1991-11-28)**

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 0 964 147 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Bei einem bekannten Abgasrückführventil dieser Art (DE 195 39 921 C1) ist das Ventilglied als Ventilteller ausgebildet, der am Außenrand in einen Ringbund gleichen Querschnitts übergeht, der in einer der Ventilsitzfläche des Gehäuseteils abgewandten Richtung axial hochragt und auf der äußeren Umfangsfläche im Bogenbereich die als Dichtfläche wirkende Ringfläche aufweist. Dieser im Querschnitt etwa viertelkreisförmig gebogenen Dichtfläche ist eine entsprechend im Querschnitt bogenförmige Ventilsitzfläche in einem in den Gehäuseteil eingesetzten Ventilsitz zugeordnet. Der Ventilsitz besteht aus einem Ring, der auf der inneren Umfangsfläche die zugeordnete, im Querschnitt viertelkreisbogenförmige Ventilsitzfläche aufweist. Beim Öffnen des Ventils bewegt sich das tellerförmige Ventilglied mit der äußeren Ringfläche in Axialrichtung weg von der inneren Umfangsfläche des Ventilsitzes. Bei der Schließbewegung des Ventils bewegt sich das Ventilglied axial in Richtung auf den Ventilsitz zu, wobei die Schließstellung dann erreicht ist, wenn die im Querschnitt viertelkreisförmige äußere Umfangsfläche des Ventiltellers in flächigen Kontakt mit der entsprechenden inneren Umfangsfläche des Ventilsitztes gelangt, wobei die äußere Ringfläche des Ventilgliedes formschlüssig in der inneren Umfangsfläche des Ventilsitzes aufgenommen wird.

[0002] Es sind ferner Abgasrückführventile für Brennkraftmaschinen bekannt (DE 196 07 810 A1), bei den das Ventilglied von unten her zum Schließen des Ventildurchlasses gegen die Ventilsitzfläche angelegt wird. Das Ventilglied sitzt in der Regel am Ende eines Betätigungsgliedes in Form einer Stange, eines Stößels, eines Schaftes od. dgl., an dem ein Stellantrieb, mit Vorzug z.B. ein elektrischer Stellantrieb, zur Betätigung des Ventilgliedes in Öffnungsrichtung bzw. Schließrichtung angreift. Beim elektrischen Stellantrieb kann ein Elektromotor, ein Schrittmotor, ein elektrischer Drehmagnet od. dgl. elektromagnetischer Drehteller vorgesehen sein. Bei diesem Abgasrückführventil ist die Ventilsitzfläche als sich nach oben hin etwa kegelstumpfförmig verjüngende Schrägfläche in einem plattenförmigen Oberteil des Gehäuseteils ausgebildet. Das Ventilglied ist als flacher Teller gestaltet, wobei dessen der Ventilsitzfläche zugeordnete Ringfläche ebenfalls als sich etwa kegelstumpfförmig verjüngende Schrägfläche ausgebildet ist. In der Schließstellung des Ventils liegen die ventilgliedseitige Ringfläche und die Ventilsitzfläche des Ventildurchlasses aufeinander.

[0003] Bei Abgasrückführventilen genannter Art, insbesondere beim Einsatz für DieselBrennkraftmaschinen, ergeben sich insbesondere im Zusammenhang mit der Abgaskühlung und bei der Abkühlung dieses im Bereich zwischen den aufeinandersitzenden Ventilflächen dadurch Probleme, daß sich bei niedrigen Temperaturen am Ventilglied und an den dem Ventildurchlaß benachbarten Bereichen des Gehäuseteils Flüssigkeit, Kondensat und/oder Partikel ansammeln, die bei Akühlung aushärten und die aufeinandersitzenden Ventilflächen etwa klebstoffähnlich miteinander verkleben können, wodurch eine zuverlässige anschließende Öffnungsfunktion und überhaupt ein weiterer zuverlässiger Betrieb des Abgasrückführventils gefährdet wird oder gar unmöglich wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführyentil der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine einwandfreie Öffnungsfunktion bzw. Schließfunktion zwischen dem Ventilglied und dem Ventilsitz gewährleistet ist.

[0005] Die Aufgabe ist bei einem Abgasrückführventil der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte weitere Erfindungsmerkmale und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 27. Beim erfindungsgemäßen Abgasrückführventil ist durch diese besondere Gestaltung des Ventilgliedes der Ansammlung von Flüssigkeit, Kondensat und/oder Partikeln entgegengewirkt, die sich am Ventilglied und auch an benachbarten Bereichen des Ventildurchlasses nicht anlagern können. Ferner ist durch die besondere Geometrie des Ringbundes des Ventilgliedes und/oder der gehäuseteilseitigen Ventilsitzfläche eine vorteilhafte Durchflußcharakteristik und gute Durchströmung gewährleistet, so daß etwaige, sich dort möglicherweise ablagernde Flüssigkeit, Kondensat und/oder Partikel schon aufgrund der Strömung mitgerissen werden und auch dadurch einer etwaigen Ablagerung entgegengewirkt ist. Aufgrund der Geometrie des Ventilgliedes und/oder des Ventilsitzes ist somit auf Dauer eine einwandfreie Schließfunktion bzw. öffnungsfunktion des Ventiles gewährleistet, und dies mit einfachen und kostengünstigen Mitteln. Die mindestens eine oberseitige Aufnahme am Ventilglied, die dort vertieft vorgesehen ist, bildet ein Aufnahmereservoir für etwaige Flüssigkeit, Kondensat und/oder Partikel, die in diese mindestens eine Aufnahme hineingelangen, z.B. hineinfließen, können, so daß diese dadurch in besonders einfacher Weise von der Ringfläche des Ventilgliedes und/oder der Ventilsitzfläche des Gehäuseteils ferngehalten werden. Ferner unterstützen vorhandene schräge Flächen beim Ventilglied und im Bereich des Ventildurchlasses eine strömungstechnische Leitung von Flüssigkeit, Kondensat und/oder Partikel in der Weise, daß diese gezielt von den miteinanderwirkenden Dichtflächen, das heißt der Ringfläche und der Ventilsitzfläche, ferngehalten werden und z.B., soweit vorhanden, gezielt in die mindestens eine Aufnahme hineingeführt werden.

[0006] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0007] Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese An-

spruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale sowie auch die allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

[0008] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen senkrechten Schnitt lediglich des Ventildurchlaßbereiches eines Abgasrückführventiles gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen Ausschnitt II in Fig. 1 in größerem Maßstab,

Fig. 3 und 4 jeweils einen schematischen Schnitt einer Teilansicht etwa entsprechend derjenigen in Fig. 2 gemäß einem zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiel.

[0009] In Fig. 1 ist schematisch lediglich der hier interessierende Teil eines ansonsten zumindest im wesentlichen bekannten Abgasrückführventiles 10 gezeigt, das zur Abgasrückführung bei Brennkraftmaschinen bestimmt und z.B. in ein Ansaugsammelrohr der Brennkraftmaschine eingebaut ist. Es weist einen unteren Gehäuseteil 11 auf, dem über eine nicht weiter gezeigte Abgasrückführleitung Abgas, verdeutlicht durch den Pfeil 12, zugeführt wird. Der Gehäuseteil 11 enthält einen Ventildurchlaß 13 mit einer ringförmigen Ventilsitzfläche 14, die mit einem zugeordneten Ventilglied 15 zusammenwirkt, das eine der Ventilsitzfläche 14 zugeordnete Ringfläche 16 aufweist. Das Ventilglied 15 ist in herkömmlicher Weise, wie nicht weiter gezeigt ist, am unteren Ende eines Betätigungsgliedes in Form einer Stange, eines Stößels, eines Schaftes od.dergl. befestigt, das in einem entsprechenden Gehäuse koaxial zur Längsmittelachse 9 verschiebbar geführt ist , wobei an diesem Betätigungsglied üblicherweise ein Stellantrieb angreift, z.B. in Form eines elektrischen Stellantriebes, der z.B. aus einem Elektromotor oder Schrittmotor oder Drehmagneten od.dergl. bestehen kann.

[0010] Die Ringfläche 16 des Ventilgliedes 15 ist an einem axial überstehenden Ringbund 40 des Ventilgliedes 15 ausgebildet, der auf der Oberseite des Ventilgliedes 15 angeordnet ist.

[0011] Die Ventilsitzfläche 14 ist auf der unteren Seite des Gehäuseteils 11 angeordnet, dem von unten her und in Richtung auf die Ventilsitzfläche 14 in Pfeilrichtung 12 das Abgas zuführbar ist. Das Ventilglied 15 ist auf der Unterseite des Gehäuseteils 11 angeordnet und von unten her gegen die Ventilsitzfläche 14 zur Herbeiführung der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung anlegbar.

[0012] Die unterseitige Ventilsitzfläche 14 ist als Schrägfläche 44 ausgebildet, die sich in der dem Ventilglied 15 abgewandten Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig verjüngt.

[0013] Die oberseitig des Ringbundes 40 ausgebildete Ringfläche 16 des Ventilgliedes 15 ist ebenfalls als Schrägfläche 46 ausgebildet, die sich in der der Ventilsitzfläche 14 zugewandten Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig verjüngt. Der Kegelwinkel der Schrägflächen 44 und 46 ist gemäß Fig. 1 und 2 gleich groß gewählt und liegt in der Größenordnung von etwa 120°.

[0014] Wie insbesondere die vergrößerte Darstellung in Fig. 2 erkennen läßt, schließt die Ringfläche 16, insbesondere in der Ausbildung als Schrägfläche 46, des Ringbundes 40 mit ihrem Außendurchmesser und auch mit ihrem Innendurchmesser jeweils im wesentlichen mit dem entsprechenden Außendurchmesser bzw. Innendurchmesser der als Schrägfläche 44 ausgebildeten Ventilsitzfläche 14 ab.

[0015] Der überstehende Ringbund 40 ist radial außen von einer zur Längsmittelachse 9 etwa koaxialen äußeren Zylinderfläche 48 begrenzt.

[0016] Die als Schrägfläche 44 ausgebildete Ventilsitzfläche 14 ist radial innen von einer zur Längsmittelachse 9 etwa koaxialen inneren Zylinderfläche 47 begrenzt, die den Ventildurchlaß 13 umgibt und definiert.

[0017] Die Ventilsitzfläche 14 des Gehäuseteils 11 ist an einem im Querschnitt relativ dünnen, etwa scheibenförmigen Kopfbereich 49 des Gehäuseteils 11 ausgebildet.

[0018] An die als Schrägfläche 44 ausgebildete Ventilsitzfläche 14 schließt sich radial außen eine Ringfläche 45 an, die innerhalb einer Radialebene liegt, die etwa rechtwinklig zur Längsmittelachse 9 ausgerichtet ist. Die Oberseite des Kopfbereiches 49 ist durch eine zu dieser Ringfläche 45 etwa parallele Kopffläche 50 begrenzt.

[0019] Der Ventilkörper 15 weist auf seiner der Ventilsitzfläche 14 zugewandten Oberseite 51 eine oder mehrere vertieft gelegene, nach oben offene Aufnahmen 52 als Sammelräume auf, in denen sich Flüssigkeit, Kondensat und/oder Partikel sammeln können, die insbesondere bei Abkühlung des Abgasrückführventils 10 aus dem Abgas, insbesondere aus Diesel-Abgas, ausfallen können. Die mindestens eine Aufnahme 52 nimmt derartige Partikel, Flüssigkeiten od.dergl. auf, so daß diese von den miteinander wirkenden Schrägflächen 44 und 46 soweit wie möglich ferngehalten werden.

[0020] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 weist der Ventilkörper 15 oberseitig als vertieft gelegene Aufnahme 52 zumindest eine vertiefte Ringnut auf, die z.B. eine Breite von etwa 2 mm bis 3 mm besitzt und die radial außen durch den axial hochragenden Ringbund 40 begrenzt ist. Radial innen schließt sich an die mindestens eine oberseitige Auf-

nahme 52, insbesondere Ringnut, eine zur Längsmittelachse 9 hin ansteigende Kegelfläche 53 an, die sich in Richtung zur Ventilsitzfläche 14 hin etwa kegelstumpfförmig verjüngt und axial über den Ringbund 40 und die Ringfläche 16 hinaus nach oben vorsteht. Das axiale überstandsmaß der Kegelfläche 53 liegt z.B. in der Größenordnung von 2 mm.

[0021] Durch diese Ausbildung des Abgasrückführventils 10 gemäß Fig. 1 und 2 ist mit einfachen Mitteln eine einwandfreie Schließfunktion bzw. Öffnungsfunktion zwischen der Ventilsitzfläche 14 und dem Ventilglied 15 gewährleistet, wobei eine Ansammlung von Partikeln, Flüssigkeit, Kondensat od.dergl., die beim Kühlen aus dem Abgas ausfallen, im Bereich der miteinander wirkenden Schrägflächen 44 und 46 soweit wie möglich ausgeschlossen ist.

[0022] Bei dem in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind für die Teile, die dem ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 und 2 entsprechen, gleiche Bezugszeichen verwendet, so daß dadurch zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispieles Bezug genommen ist.

[0023] Beim zweiten Ausführungsbeispiel ist der axial überstehende Ringbund 40 des Ventilgliedes 15 als Schneide 60 ausgebildet, die auf die Ventilsitzfläche 14 gerichtet ist. Die Ventilsitzfläche 14 ist als ebene Fläche ausgebildet, die sich innerhalb einer zur Längsmittelachse des Ventildurchlasses 13 etwa rechtwinkligen Radialebene erstreckt.

[0024] Die Schneide 60 ist radial außen von der zur Längsmittelachse des Ventildurchlasses 13 etwa koaxialen äußeren Zylinderfläche 48 und radial innen von einer Innenschrägfläche 61 definiert, die sich unter Bildung der Schneide 60 in der sich als Ringlinie darstellenden Ringfläche 16 treffen. Die Innenschrägfläche 61 verjüngt sich in der Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig, die der ebenen Ventilsitzfläche 14 abgewandt ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Ventilglied 15 wie beim ersten Ausführungsbeispiel oberseitig zumindest eine vertieft gelegene, nach oben offene Aufnahme entsprechend der Aufnahme 52 auf. Durch die Schneide 60 ist die Größe der in Schließstellung gemäß Fig. 3 in Berührung miteinander gelangenden Flächen so gering wie möglich gehalten, so daß etwaige dazwischen haftende Partikel, Flüssigkeiten, Kondensat od. dergl., die bei Aushärtung etwa ein Verkleben der Kontaktflächen zur Folge haben könnten, praktisch keinen Flächenansatz haben. Im übrigen ist aufgrund der durch die Schneide 60 erreichten Scharfkantigkeit eine scharfe Abrißkante radial nach innen in Form der Innenschrägfläche 61 und radial nach außen in Form der äußeren Zylinderfläche 48 geschaffen, durch die ein Abreißen etwaiger Ansammlungen gefördert wird. Aufgrund der Ausbildung als Schneide 60 kann diese im übrigen bei der Überführung des Ventilgliedes 15 jeweils in die Schließstellung gemäß Fig. 3 etwaige Ansammlungen, die an der Ventilsitzfläche 14 haften sollten, einschneiden und aufbrechen, so daß diese damit von der Ventilsitzfläche 14 abgelöst werden.

[0025] Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Schneide 60 im Bereich der Ventilsitzfläche 14 ausgebildet, wobei dann die ventilgliedseitige Ringfläche 16 z.B. als ebene Ringfläche gestaltet sein kann.

[0026] Bei dem in Fig. 4 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel sind für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den vorangehenden Ausführungsbeispielen verwendet, so daß dadurch auf die Beschreibung dieser Bezug genommen ist.

[0027] Beim dritten Ausführungsbeispiel ist die Schneide 60 radial innen von einer zur Längsmittelachse des Ventildurchlasses 13 etwa koaxialen inneren Zylinderfläche 62 und radial außen von einer Außenschrägfläche 63 definiert, die sich zur Bildung der Schneide 60 treffen, wobei sich die Ringfläche 16 wiederum als Kreis darstellt. Die Außenschrägfläche 63 verjüngt sich etwa kegelstumpfförmig in der Axialrichtung, die der ebenen Ventilsitzfläche 14 zugewandt ist. Durch diese Gestaltung gemäß Fig. 4 werden die gleichen Vorteile wie durch diejenige in Fig. 3 erzielt.

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil für Brennkraftmaschinen, das in einem Gehäuseteil (11) einen Ventildurchlaß (13) mit Ventilsitzfläche (14) und ein Ventilglied (15) mit einer der Ventilsitzfläche (14) zugeordneten und zugewandten Ringfläche (16) an einem axial hochragenden Ringbund aufweist,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Ringfläche (16) des Ventilgliedes (15) an der Stirnseite am axial überstehenden Ende des Ringbundes (40) des Ventilgliedes (15) ausgebildet ist.

2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Ventilsitzfläche (14) an der dem Ventilglied (15) zugekehrten Unterseite des Gehäuseteiles (11) angeordnet ist, dem von unten her und in Richtung auf die Ventilsitzfläche (14) Abgas zuführbar ist.

3. Abgasrückführventil nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß das Ventilglied (15) auf der Unterseite des Gehäuseteils (11) angeordnet und von unten her an die Ventilsitzfläche (14) anlegbar ist.

4. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß der axial überstehende Ringbund (40) auf der der Ventilsitzfläche (14) zugewandten Oberseite des Ventilgliedes (15) angeordnet ist.

5. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilsitzfläche (14) als Schrägfläche (44) ausgebildet ist, die sich in der dem Ventilglied (15) abgewandten Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig verjüngt.

6. Abgasrückführventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kegelwinkel der kegelstumpfförmigen Schrägfläche (44) in der Größenordnung von etwa 120° liegt.

7. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ringfläche (16) des Ventilgliedes (15) als Schrägfläche (46) ausgebildet ist, die sich in der der Ventilsitzfläche (14) zugewandten Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig verjüngt.

8. Abgasrückführventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kegelwinkel der kegelstumpfförmigen Schrägfläche (46) des Ventilgliedes (15) dem Kegelwinkel der als kegelstumpfförmige Schrägfläche (44) ausgebildeten Ventilsitzfläche (14) entspricht.

9. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Ringfläche (16), insbesondere Schrägfläche (46), des überstehenden Ringbundes (40) mit ihrem Außendurchmesser und/oder mit ihrem Innendurchmesser jeweils zumindest im wesentlichen mit demjenigen der als Schrägfläche (44) ausgebildeten Ventilsitzfläche (14) abschließt.

10. Abgasrückführvenitl nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**
daß der überstehende Ringbund (40) radial außen von einer zur Längsmittelachse (9) des Ventildurchlasses (13) etwa koaxialen äußeren Zylinderfläche (48) begrenzt ist.

11. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilsitzfläche (14) des Gehäuseteils (11) an einem querschnittsdünnen, z.B. etwa scheibenförmigen, Kopfbereich (49) des Gehäuseteils (11) ausgebildet ist.

12. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die als Schrägfläche (44) ausgebildete Ventilsitzfläche (14) radial innen von einer zur Längsmittelachse (9) des Ventildurchlasses (13) etwa koaxialen inneren Zylinderfläche (47) begrenzt ist, die den Ventildurchlaß (13) umgibt.

13. Abgasrückführventil 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß an die als Schrägfläche (44) ausgebildete Ventilsitzfläche (14) radial außen sich eine Ringfläche (45) anschließt, die innerhalb einer zur Längsmittelachse (9) des Ventildurchlasses (13) etwa rechtwinklig ausgerichteten Radialebene verläuft.

14. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Ventilglied (15) an seiner Oberseite (51) eine oder mehrere vertieft gelegene, nach oben offene Aufnahmen (52) als Sammelraum aufweist.

15. Abgasrückführventil nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Ventilglied (15) als vertiefte Aufnahmen (52) zumindest eine vertiefte Ringnut aufweist.

16. Abgasrückführventil nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite der Ringnut etwa 2 - 3 mm beträgt.

17. Abgasrückführventil 1 nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Aufnahme (52), insbesondere Ringnut, des Ventilgliedes (15) radial außen durch den axial hochragenden Ringbund (40) begrenzt ist.

18. Abgasrückführventil 1 nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß an die mindestens eine Aufnahme (52), insbesondere Ringnut, des Ventilgliedes (15) sich radial innen eine zur Längsmittelachse (9) hin ansteigende Kegelfläche (53) anschließt.

19. Abgasrückführventil nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die Kegelfläche (53) in der gleichen Axialrichtung wie die als Schrägfläche (44) ausgebildete Ventilsitzfläche (14) etwa kegelstumpfförmig verjüngt.

20. Abgasrückführventil nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kegelfläche (53) axial über den Ringbund (40) und die Ringfläche (16) des Ventilgliedes (15) hinaus nach oben übersteht.

21. Abgasrückführventil nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das axiale Überstandsmaß der Kegelfläche (53) etwa in der Größenordnung von 2 mm liegt.

22. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ringfläche am axial überstehenden Ende des Ringbundes (40) des Ventilgliedes (15) auf eine auf die Ventilsitzfläche (14) gerichtete Schneide (60) reduziert ist.

23. Abgasrückführventil nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ventilsitzfläche (14) als ebene Fläche ausgebildet ist, die sich innerhalb einer zur Längsmittelachse (9) des Ventildurchlasses (13) etwa rechtwinkligen Radialebene erstreckt.

24. Abgasrückführventil nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneide (60) radial außen von der zur Längsmittelachse (9) des Ventildurchlasses (13) etwa koaxialen äußeren Zylinderfläche (48) und radial innen von einer Innenschrägfläche (61) geformt ist, die sich unter Bildung der Ringfläche (16) treffen.

25. Abgasrückführventil nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenschrägfläche (61) sich in einer der Ventilsitzfläche (14) abgewandten Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig verjüngt.

26. Abgasrückführventil nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneide (60) radial innen von einer zur Längsmittelachse(9) des Ventildurchlasses (13) etwa koaxialen inneren Zylinderfläche (62) und radial außen von einer Außenschrägfläche (63) gebildet ist, die sich unter Bildung der Ringfläche (16) treffen.

27. Abgasrückführventil nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenschrägfläche (63) sich in einer der Ventilsitzfläche (14) zugewandten Axialrichtung etwa kegelstumpfförmig verjüngt.

Claims

1. Exhaust gas recirculation valve for internal combustion engines, which has, in a housing part (11), a valve throat (13) with a valve seat surface (14) and a valve element (15) with an annular surface (16), which is assigned to and faces the valve seat surface (14), on an axially upwardly projecting annular collar, **characterized in that** the annular surface (16) of the valve element (15) is formed on the end face at the axially projecting end of the annular collar (40) of the valve element (15).

2. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve seat surface (14) is arranged on the underside, which faces the valve element (15), of the housing part (11), to which it is possible to supply exhaust gas from below and in the direction of the valve seat surface (14).

3. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 2, **characterized in that** the valve element (15) is arranged on the underside of the housing part (11) and can be moved into contact with the valve seat surface (14) from below.

4. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the axially projecting annular collar (40) is arranged on the upper side, which faces the valve seat surface (14), of the valve element (15).

5. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the valve seat surface (14) is configured as an inclined surface (44), which tapers approximately frustoconically in the axial direction away from the valve element (15).

6. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 5, **characterized in that** the cone angle of the frustoconical inclined surface (44) is in the order of magnitude of approximately 120°.

7. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the annular surface (16) of the valve element (15) is configured as an inclined surface (46), which tapers approximately frustoconically in the axial direction towards the valve seat surface (14).

8. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 7, **characterized in that** the cone angle of the frustoconical inclined surface (46) of the valve element (15) corresponds to the cone angle of the valve seat surface (14) which is configured as a frustoconical inclined surface (44).

9. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the outer diameter and/or the inner diameter of the annular surface (16), in particular inclined surface (46), of the projecting annular collar (40) in each case at least substantially terminates with that of the valve seat surface (14) which is configured as an inclined surface (44).

10. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the projecting annular collar (40) is delimited radially on the outside by an outer cylindrical surface (48) which is approximately coaxial to the longitudinal central axis (9) of the valve throat (13).

11. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the valve seat surface (14) of the housing part (11) is configured on a head region (49) of the housing part (11), the said head region (49) having a thin cross section, for example in the shape of a disc.

12. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the valve seat surface (14), which is configured as an inclined surface (44), is delimited radially on the inside by an inner cylindrical surface (47) which is approximately coaxial to the longitudinal central axis (9) of the valve throat (13) and surrounds the valve throat (13).

13. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the valve seat surface (14), which is configured as an inclined surface (44), is adjoined radially on the outside by an annular surface (45), which extends within a radial plane which is aligned approximately at right angles to the longitudinal central axis (9) of the valve throat (13).

14. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the valve member (15) has, on its upper side (51), one or more recessed receptacles (52), open at the top, as collecting space.

15. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 14, **characterized in that** the valve element (15) has at least one recessed annular groove as recessed receptacles (52).

16. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 15, **characterized in that** the width of the annular groove is approximately 2 - 3 mm.

17. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 14 to 16, **characterized in that** the at least one receptacle (52), in particular annular groove, of the valve element (15) is delimited radially on the outside by the axially upwardly projecting annular collar (40).

18. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 14 to 17, **characterized in that** the at least one receptacle (52), in particular annular groove, of the valve element (15) is adjoined radially on the inside by a conical surface (53) which rises towards the longitudinal central axis (9).

19. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 18, **characterized in that** the conical surface (53) tapers approximately frustoconically in the same axial direction as the valve seat surface (14) which is configured as an inclined surface (44).

20. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 18 or 19, **characterized in that** the conical surface (53) projects upwardly beyond the annular collar (40) and the annular surface (16) of the valve element (15) in the axial direction.

21. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 20, **characterized in that** the axial projecting length of the conical surface (53) is approximately in the order of magnitude of 2 mm.

22. Exhaust gas recirculation valve according to one of Claims 1 to 21, **characterized in that** the annular surface at the axially projecting end of the annular collar (40) of the valve member (15) is reduced to a bezel (60), which is directed towards the valve seat surface (14).

23. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 22, **characterized in that** the valve seat surface (14) is configured as a planar surface, which extends within a radial plane approximately at right angles to the longitudinal central axis (9) of the valve throat (13).

24. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 22 or 23, **characterized in that** the bezel (60) is formed radially on the outside by the outer cylindrical surface (48), which is approximately coaxial to the longitudinal central axis (9) of the valve throat (13), and radially on the inside by an inner inclined surface (61), which surfaces meet and form the annular surface (16).

25. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 24, **characterized in that** the inner inclined surface (61) tapers approximately frustoconically in an axial direction away from the valve seat surface (14).

26. Exhaust gas recirculation valve according to Claim 22 or 23, **characterized in that** the bezel (60) is formed radially on the inside by an inner cylindrical surface (62), which is approximately coaxial to the longitudinal central axis (9) of the valve throat (13), and radially on the outside by an outer inclined surface (63), which surfaces meet and form the annular surface (16).

27. Exhaust gas recirculation valve according to Claim

26, **characterized in that** the outer inclined surface (63) tapers approximately frustoconically in an axial direction towards the valve seat surface (14).

Revendications

1. Soupape de recyclage des gaz d'échappement pour moteurs à combustion interne présentant dans une pièce de carter (11) un obturateur (13) avec une surface d'obturation (14) et un élément de soupape (15) avec une surface annulaire (16) associée à la surface d'obturation (14) et tournée vers celle-ci au niveau d'une collerette annulaire s'élevant axialement,
caractérisée en ce que
la surface annulaire (16) de l'élément de soupape (15) est réalisée sur la face avant à l'extrémité faisant saillie axialement de la collerette annulaire (40) de l'élément de soupape (15).

2. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la surface d'obturation (14) est disposée sur la face inférieure, tournée vers l'élément de soupape (15), de la pièce de carter (11) à laquelle des gaz d'échappement peuvent être amenés par le bas et en direction de la surface d'obturation (14).

3. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément de soupape (15) est disposé sur la surface inférieure de la pièce de carter (11) et peut être appliqué par le bas contre la surface d'obturation (14).

4. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la collerette annulaire (40) faisant saillie axialement est disposée sur la face supérieure, tournée vers la surface d'obturation (14), de l'élément de soupape (15).

5. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la surface d'obturation (14) est réalisée comme une surface inclinée (44) qui s'amenuise de façon approximativement tronconique dans la direction axiale détournée de l'élément de soupape (15).

6. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'angle conique de la surface inclinée tronconique (44) est de l'ordre d'environ 120°.

7. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la surface annulaire (16) de l'élément de soupape (15) est réalisée comme une surface inclinée (46) qui s'amenuise de façon approximativement tronconique dans la direction axiale tournée vers la surface d'obturation (14).

8. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'angle conique de la surface inclinée tronconique (46) de l'élément de soupape (15) correspond à l'angle conique de la surface d'obturation (14) réalisée sous forme de surface inclinée tronconique (44).

9. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la surface annulaire (16), en particulier la surface inclinée (46), de la collerette annulaire faisant saillie (40) se termine par son diamètre extérieur et/ou par son diamètre intérieur respectivement au moins substantiellement avec celui de la surface d'obturation (14) réalisée comme une surface inclinée (44).

10. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la collerette annulaire faisant saillie (40) est limitée radialement à l'extérieur par une surface cylindrique extérieure (48) approximativement coaxiale par rapport à la ligne médiane longitudinale (9) de l'obturateur (13).

11. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la surface d'obturation (14) de la pièce de carter (11) est réalisée au niveau d'une région de tête (49) à section mince, par exemple approximativement en forme de disque, de la pièce de carter (11).

12. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** la surface d'obturation (14) réalisée comme une surface inclinée (44) est limitée radialement à l'intérieur par une surface cylindrique intérieure (47) approximativement coaxiale par rapport à la ligne médiane longitudinale (9) de l'obturateur (13), la surface cylindrique entourant l'obturateur (13).

13. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la surface d'obturation (14) réalisée comme une surface inclinée (44) est suivie radialement à l'extérieur d'une surface annulaire (45) qui s'étend dans un plan radial orienté approximativement à angle droit par rapport à la ligne médiane longitudinale (9) de l'obturateur (13).

14. Soupape de recyclage des gaz d'échappement se-

lon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** l'élément de soupape (15) présente sur sa surface supérieure (51) un ou plusieurs logements (52) en retrait, ouverts en haut, comme un réservoir collecteur.

15. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** l'élément de soupape (15) présente comme logements évidés (52) au moins une rainure annulaire évidée.

16. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** la largeur de la rainure annulaire est d'environ 2 à 3 mm.

17. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisée en ce que** ledit au moins un logement (52), en particulier la rainure annulaire, de l'élément de soupape (15) est limité radialement à l'extérieur par la collerette annulaire s'élevant axialement (40).

18. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisée en ce que** ledit au moins un logement (52), en particulier la rainure annulaire, de l'élément de soupape (15) est suivi radialement à l'intérieur d'une surface conique (53) montant en direction de la ligne médiane longitudinale (9).

19. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 18, **caractérisée en ce que** la surface conique (52) s'amenuise de façon approximativement tronconique dans la même direction axiale que la surface d'obturation (14) réalisée comme une surface inclinée (44).

20. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 18 ou 19, **caractérisée en ce que** la surface conique (53) fait saillie vers le haut axialement au-delà de la collerette annulaire (40) et la surface annulaire (16) de l'élément de soupape (15).

21. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** la cote de dépassement axial de la surface conique (53) est environ de l'ordre de 2 mm.

22. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, **caractérisée en ce qu'**à l'extrémité faisant saillie axialement de la collerette annulaire (40) de l'élément de soupape (15), la surface annulaire se réduit à une lame (60) orientée vers la surface d'obturation (14).

23. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 22, **caractérisée en ce que** la surface d'obturation (14) est réalisée comme une surface plane qui s'étend dans un plan radial, approximativement à angle droit par rapport à la ligne médiane longitudinale (9) de l'obturateur (13).

24. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 22 ou 23, **caractérisée en ce que** la lame (60) est formée radialement à l'extérieur par la surface cylindrique extérieure (48) approximativement coaxiale par rapport à la ligne médiane longitudinale (9) de l'obturateur (13) et radialement à l'intérieur par une surface inclinée intérieure (61) qui se rejoignent en formant la surface annulaire (16).

25. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 24, **caractérisée en ce que** la surface inclinée intérieure (61) s'amenuise de façon approximativement tronconique dans une direction axiale détournée de la surface d'obturation (14).

26. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 22 ou 23, **caractérisée en ce que** la lame (60) est formée radialement à l'intérieur par une surface cylindrique intérieure (62) approximativement coaxiale par rapport à la ligne médiane longitudinale (9) de l'obturateur (13) et radialement à l'extérieur par une surface inclinée extérieure (63) qui se rejoignent en formant la surface annulaire (16).

27. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 26, **caractérisée en ce que** la surface inclinée extérieure (63) s'amenuise de façon approximativement tronconique dans une direction axiale tournée vers la surface d'obturation (14).

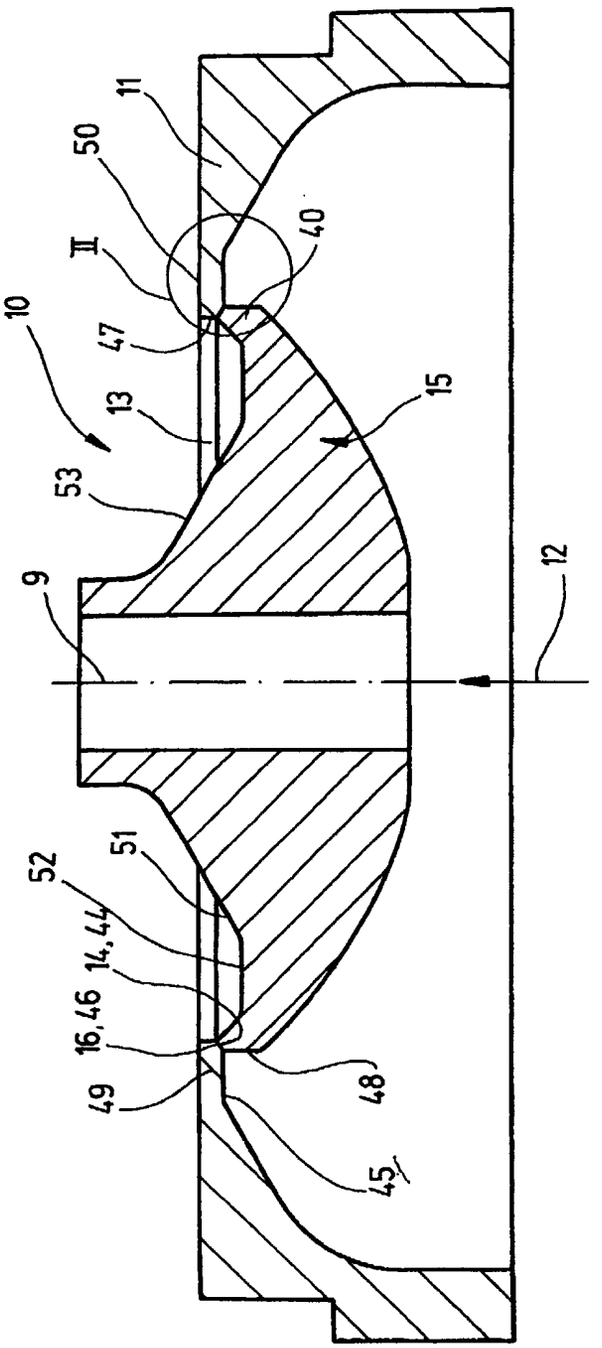


Fig.1

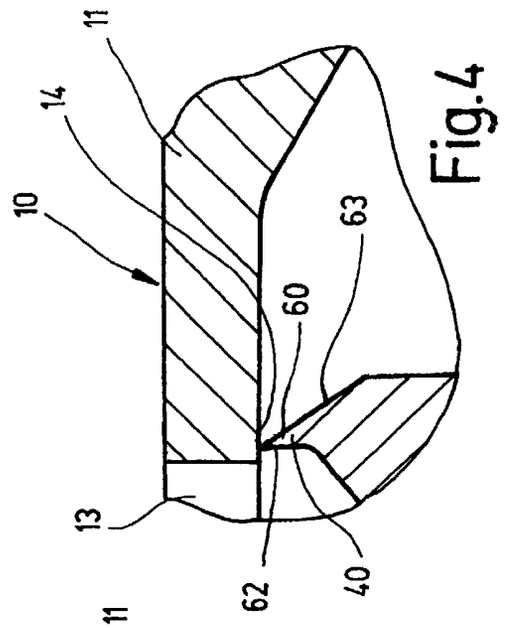


Fig.4

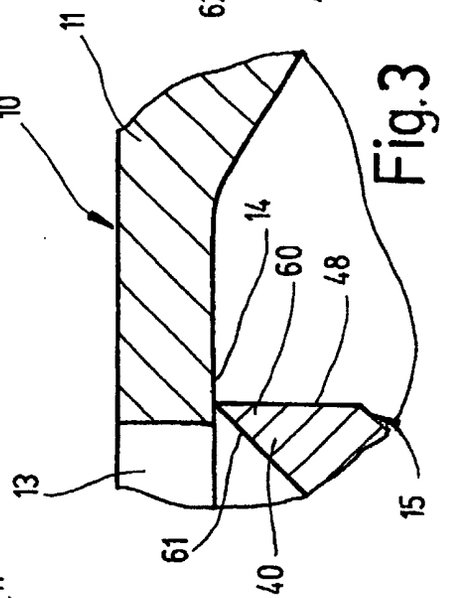


Fig.3

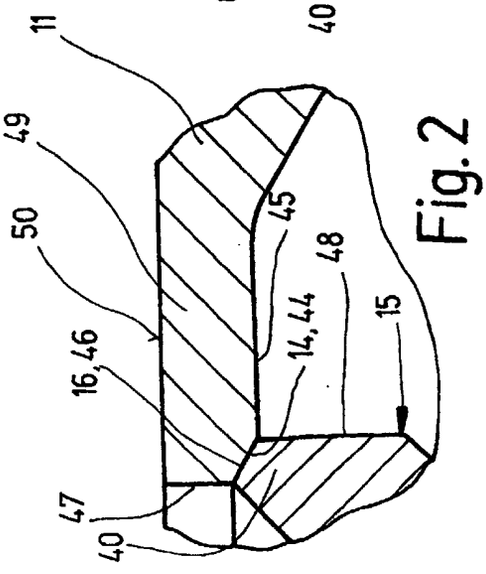


Fig.2