



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 544 449 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2005 Patentblatt 2005/25

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

(21) Anmeldenummer: **03029491.2**

(22) Anmeldetag: **19.12.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

• **Schliesche, Dirk**
76831 Billigheim (DE)
• **Klipfel, Bernhard**
76187 Karlsruhe (DE)

(71) Anmelder: **Cooper-Standard Automotive
(Deutschland) GmbH**
89601 Schelklingen (DE)

(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

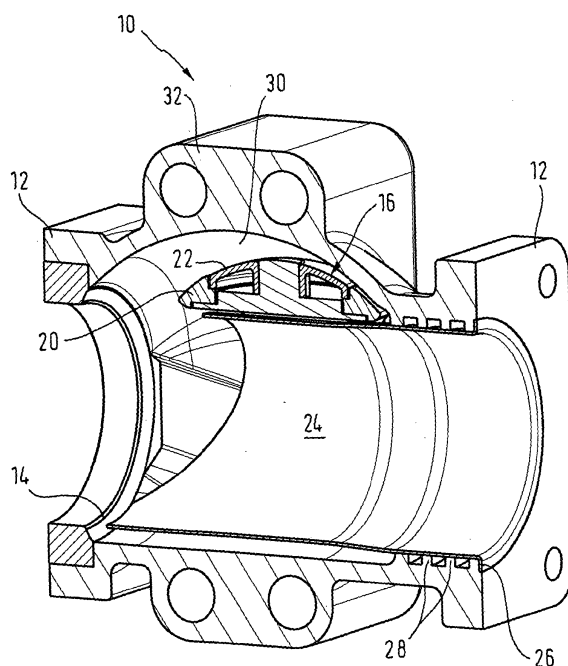
(72) Erfinder:
• **Thiery, Christoph**
68549 Ilvesheim (DE)

(54) **Abgasrückführventil**

(57) Ein Abgasrückführventil (10) weist eine Ventilöffnung (14), ein Ventilelement (20), das zwischen einer die Ventilöffnung (14) verschließenden und einer die Ventilöffnung (14) freigebenden Stellung bewegbar ist,

und ein Strömungselement (24) auf, wobei das Ventilelement (20) in der die Ventilöffnung (14) freigebenden Stellung zumindest teilweise, von der Strömungsmittelachse aus betrachtet, hinter dem Strömungselement (24) angeordnet ist.

Fig. 3



EP 1 544 449 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgasrückführventil.

[0002] Auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren ist es bekannt, in Abhängigkeit vom Betriebszustand Abgas auf die Frischluftseite zurückzuführen, um dadurch den Kraftstoffverbrauch und die Schadstoffemissionen zu senken.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE 101 06 608 A1 ist ein Abgasrückführventil mit einem schwenkbaren Ventilschließglied bekannt, bei dem die Ventilschwenkachse exzentrisch in Bezug auf das Ventilschließglied in einer zum Ventilschließglied parallel verlaufenden Ebene angeordnet ist.

[0004] Eine derartige Anordnung einer Ventilschwenkachse ergibt sich für ein in beliebiger Weise verwendbares Ventil aus der DE 33 36 879 A1. Gemäß dieser Druckschrift ist der Ventil Sitz an einem ringförmigen Fortsatz eines Befestigungsflansches ausgebildet, insbesondere um eine störungstotraumarme Ausführung zu realisieren.

[0005] Schließlich ist aus der EP 1 342 907 A2 eine Ventileinrichtung bekannt, bei der das Ventil durch die Verdrehung von Steuerscheiben gegeneinander geöffnet und geschlossen wird, welche Steuerscheiben Öffnungen aufweisen, die in Ausrichtung miteinander gebracht werden können, oder derart zwischen den Öffnungen der jeweils anderen Steuerscheibe angeordnet werden können, dass das Ventil verschlossen ist.

Darstellung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführventil zu schaffen, das im Hinblick auf die Vermeidung von Strömungsverlusten verbessert ist.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch das Abgasrückführventil gemäß Anspruch 1.

[0008] Demzufolge weist das erfindungsgemäße Abgasrückführventil eine Ventilöffnung und ein Ventilelement auf. Das Ventilelement ist zwischen einer die Öffnung verschließenden und einer die Öffnung freigebenden Stellung bewegbar. Für das Ventilelement sind sämtliche Ausführungsformen denkbar. Beispielsweise kann das Ventilelement ein klapp-, dreh- oder schwenkbares Element sein. Ferner ist für das Ventilelement ein tellerförmiges Element denkbar, das zum Öffnen und Schließen translatorisch verschoben wird. Erfindungsgemäß ist ein Strömungsleitelement vorgesehen. Das Ventilelement ist in der die Ventilöffnung freigebenden Stellung zumindest teilweise, von einer Strömungsmittelachse aus betrachtet, hinter dem Strömungsleitelement angeordnet. Das Strömungsleitelement dient im Wesentlichen dazu, die Abgasströmung in günstiger

Weise an dem in der Öffnungsstellung befindlichen Ventilelement vorbei und möglichst ohne oder allenfalls mit geringen Strömungsverlusten durch die Ventilöffnung zu leiten. Insofern ist das Strömungsleitelement bevorzugt auf der "heißen" Seite des Abgasrückführventils vorgesehen, da von dieser Seite die Abgasströmung auf das Ventil trifft und hier in besonders günstiger Weise durch das Strömungsleitelement geleitet oder geführt werden kann. Die "heiße" Seite bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das erfindungsgemäße Abgasrückführventil insbesondere in der Nähe des Auslasskrümmers und/oder vor einem Abgaskühler angeordnet sein kann. Aufgrund der vorangehend und nachfolgend beschriebenen Maßnahmen eignet sich das erfindungsgemäße Abgasrückführventil für eine derartige Anordnung. Es sei jedoch betont, dass es nicht notwendigerweise auf dieser Seite angeordnet sein muss, sondern ebenso gut in anderen Bereichen angeordnet sein kann und insbesondere auch so angeordnet sein kann, dass sich das Strömungsleitelement stromabwärts des Ventilelements befindet. Diese Anordnung hätte beispielsweise den Vorteil, dass die Lagerung des bevorzugt klappbaren Ventilelements sich auf der abgedichteten Seite befindet und somit in geringerem Umfang Verschmutzungen durch das anstehende Abgas unterliegt.

[0009] Die Tatsache, dass das Ventilelement in der die Öffnung freigebenden Stellung zumindest teilweise hinter dem Strömungsleitelement angeordnet ist, führt zu mehreren Vorteilen. Zunächst ist zu dieser Anordnungsbeziehung zu sagen, dass sie von einer Strömungsmittelachse betrachtet erkennbar ist. Mit anderen Worten wird diejenige Stelle in der Strömung betrachtet, an der sich das Ventilelement in dem geöffneten Zustand befindet. Erfindungsgemäß ist an dieser Stelle der Strömung, also in Strömungsrichtung an der Stelle des geöffneten Ventilelements, das Ventilelement zumindest teilweise nicht zu sehen, weil es zumindest teilweise durch das Strömungsleitelement "abgedeckt" wird. Durch diese "abgedeckte" Position hinter dem Strömungsleitelement wird verhindert, dass das geöffnete Ventilelement die Strömung umfangreich beeinflusst. Hierdurch können Strömungsverluste reduziert werden. Ferner ist das Ventilelement in günstiger Weise abgeschirmt, was die Temperaturbelastung angeht. Das Strömungsleitelement isoliert das Ventilelement gewissermaßen thermisch von der heißen Abgasströmung, so dass durch die erfindungsgemäße Anordnung eine Öffnung des Ventilelements in Richtung der "heißen" Seite möglich wird. In dieser geöffneten Stellung wird nämlich eine thermische Überbelastung des Ventilelements durch die Abdeckung mittels des Strömungsleitelements verhindert.

[0010] Die Öffnung des Ventilelements in Richtung der heißen Seite eines Abgasrückführventils bietet den Vorteil, dass der anstehende Abgasdruck das Ventilelement in den geschlossenen Zustand drückt. Deshalb müssen für den geschlossenen Zustand keine aufwändigen Maßnahmen vorgesehen sein, um ein Verschlie-

ßen der Ventilöffnung sicherzustellen. Vielmehr drückt der anstehende Abgasdruck selbst das Ventil in die geschlossene Stellung. Ein Öffnen des Ventilelements gegen diesen anstehenden Gasdruck kann mit vergleichsweise einfachen Maßnahmen gewährleistet werden. Jedenfalls ist die Öffnung des Ventils gegen den anstehenden Abgasdruck einfacher zu realisieren, als wenn die Aufrechterhaltung des geschlossenen Zustands gegen den Gasdruck sicherzustellen wäre. Im Zusammenhang mit der Öffnung des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils ist zu erwähnen, dass diese beispielsweise gemäß der von der Anmelderin beim Europäischen Patentamt am 24. Oktober 2003 eingereichten europäischen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 03 024 509 und der beim Europäischen Patentamt am 25. März 2003 eingereichten europäischen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 03 006 733 realisiert werden kann. Ferner kann das Ventilelement selbst im Hinblick auf die Anordnung der Drehachse im Fall eines drehbaren Ventils so gestaltet sein, wie dies in der EP 1 245 820 A1 beschrieben ist. Diese Anmeldungen wurden im Hinblick auf die genannten Merkmale zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht. Schließlich ist zu erwähnen, dass auch in der Verwendung eines Strömungsleitelements bei einem Abgasrückführventil alleine eine Neuerung gesehen wird, die gegenüber den bislang bekannten Anordnungen ihre Vorteile entfaltet. Insofern ist auch ein Abgasrückführventil mit einem Strömungsleitelement, nicht unbedingt mit den weiteren, oben beschriebenen Merkmalen, jedoch gegebenenfalls mit einer beliebigen Kombination der vorangehend und nachfolgend erläuterten bevorzugten Merkmale, als Gegenstand der Anmeldung zu betrachten.

[0011] Als Unterschied zu dem Gegenstand der EP 1 342 907 A2 ist zu betonen, dass bei diesem bekannten Abgasrückführventil zwar eine der Steuerscheiben hinter der anderen Steuerscheibe angeordnet ist. Die "vordere" Steuerscheibe ist jedoch ein Teil des Ventils und weist, bei dieser Betrachtung, Ventilöffnungen auf, so dass sie nicht als Strömungsleitelement betrachtet werden kann. Im Gegensatz dazu weist das Strömungsleitelement des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils eine gewisse Erstreckung in Strömungsrichtung auf, so dass die Strömung zuverlässig geleitet wird, und "hinter" dem Strömungsleitelement das geöffnete Ventilelement angeordnet werden kann, während es im geschlossenen Zustand vor oder neben dieser bewegt wird. Hierdurch geht von letzterem keine nachteilige Beeinflussung der Strömung aus.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0013] Bevorzugt ist das Ventilelement bezüglich der Strömung derart anordenbar, dass die Öffnung gegen die Strömungsrichtung erfolgt. Diese Anordnung ist insofern günstig, als nicht durch besondere Mechanismen dafür gesorgt werden muss, dass das Ventilelement ge-

gen den anstehenden Gasdruck geschlossen bleibt. Vielmehr drückt das anstehende Gas selbst das Ventilelement in die geschlossene Stellung. Wie erwähnt, wird diese vorteilhafte Anordnung durch das erfindungsgemäße Strömungsleitelement möglich, indem das Ventilelement in seiner geöffneten Stellung vor den heißen Gasen geschützt und zumindest teilweise thermisch isoliert werden kann.

[0014] Für das Strömungsleitelement wird derzeit ein Rohrabschnitt bevorzugt. Das Rohr kann einen kreisrunden Querschnitt aufweisen und insoweit an den Querschnitt der Abgasrückföhrleitung angepasst sein. Durch ein Strömungsleitelement mit dieser Form kann eine besonders gute Führung der Strömung erreicht werden. Es sind jedoch auch andere Querschnitte für das Rohr möglich. Als Beispiele seien ein ovaler, rechteckiger oder mehreckiger Querschnitt genannt.

[0015] Für das Strömungsleitelement hat es sich ferner als günstig erwiesen, wenn es, über den Querschnitt der Ventilöffnung oder der Abgasrückföhrleitung, an zumindest einem Ende schräg ausgebildet ist. Beispielsweise kann ein Rohrabschnitt an zumindest einem Ende bezüglich der Strömungsmittelachse schräg oder geneigt abgeschnitten sein. Hierdurch kann in günstiger Weise die beschriebene, vorteilhafte Abdeckungsfunktion des Strömungsleitelements genutzt werden, ohne die erforderlichen Bewegungen des Ventilelements zu behindern.

[0016] Für das Ventilelement wird derzeit bevorzugt, dass es klapp-, dreh- oder schwenkbar ausgeföhrst ist. Mit dieser Art von Bewegung lässt sich das Ventilelement besonders einfach in die "geschützte" Stellung hinter das Strömungsleitelement bringen. Es sei jedoch betont, dass dieser Vorteil auch bei einem translatorisch bewegten Ventilelement erreicht werden kann.

[0017] Für die Drehachse eines klappbaren Ventilelements erweist es sich als günstig, wenn diese außerhalb der Ebene der Ventilöffnung angeordnet ist. Dies föhrt zu dem Vorteil, dass das Ventilelement über seinen Umfang durchgehend und nicht durch Teile der Drehachse unterbrochen ist, so dass eine besonders zuverlässige Abdichtung erzeugt wird. Ferner kann durch die beschriebene Anordnung der Drehachse in günstiger Weise erreicht werden, dass das Ventilelement in die geschützte Position hinter dem Strömungsleitelement gebracht werden kann.

[0018] Dies wird durch diejenige bevorzugte Ausführungsform begünstigt, bei der die Drehachse bezüglich der Strömungsmittelachse exzentrisch vorgesehen ist. Hierdurch können die Bewegungen des Ventilelements bezüglich des Ventilsitzes so eingestellt werden, dass sowohl ein zuverlässiges Verschließen der Ventilöffnung als auch ein sanftes Lösen des Ventilelements von der Ventilöffnung erreicht wird.

[0019] Für das Ventilelement wird ferner bevorzugt, dass dieses an der der Ventilöffnung zugewandten Seite weitgehend kegel(stumpf)förmig oder sphärisch gestaltet ist. Hierdurch kann eine besonders günstige Zu-

sammenwirkung mit dem Ventilsitz, der die Ventilöffnung begrenzt, erreicht werden.

[0020] Schließlich hat es sich für den Strömungsverlauf als vorteilhaft erwiesen, wenn im Bereich des Abgasrückführventils ein Aufnahmeraum für das Ventilelement in dessen geöffneter Stellung vorgesehen ist, der hinsichtlich seiner Form an die Form des Ventilelements selbst sowie dessen Bewegung von der geschlossenen in die geöffnete Stellung angepasst ist. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass das Ventilelement in seiner geöffneten Stellung vollständig aus der Strömung herausbewegt ist, so dass diese in äußerst geringem Umfang beeinträchtigt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Nachfolgend wird eine beispielhaft in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform der Erfindung näher erläutert.

[0022] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Schnittansicht des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer geschlossenen Stellung;

Fig. 2 eine perspektivische Schnittansicht des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils während des Öffnens des Ventilelements; und

Fig. 3 eine perspektivische Schnittansicht des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in der geöffneten Stellung des Ventilelements.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0023] Das in Fig. 1 gezeigte Abgasrückführventil 10 ist in einem Abschnitt der Abgasrückführleitung angeordnet und ist zu diesem Zweck an seinen jeweiligen Enden mit Flanschen 12 versehen, die eine Montage in der Abgasrückführleitung ermöglichen. Die Ventilöffnung 14 ist etwa kreisförmig und wird durch einen Ventilsitz definiert. Mit dem Ventilsitz wirkt ein Ventilelement 16 zusammen, das in Übereinstimmung mit dem Ventilsitz in etwa kreisförmig ist. An der der Ventilöffnung zugewandten Seite ist das Ventilelement 16 in dem gezeigten Fall sphärisch gestaltet. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel besteht das Ventilelement ferner aus drei Teilen. Ein erstes Teil 18 bildet einen Grundkörper, an dem für die eigentliche Zusammenwirkung mit dem Ventilsitz ein ringförmiges Element 20 angebracht ist. An der der Ventilöffnung zugewandten Seite ist ein drittes Element 22 vorgesehen, das die auf dieser Seite sphärische Gestaltung vervollständigt.

[0024] Der Grundkörper 18 ist im Bereich der Ventilöffnung weitgehend kreisförmig gestaltet. Integral an diesen Bereich angeschlossen sind zwei Abschnitte, die als Arme bezeichnet werden können, von denen in Fig.

1 wegen der Schnittdarstellung nur einer zu erkennen ist, und die für die Anbindung an die jeweilige Drehachse sorgen. Da bei dem gezeigten Beispiel die Drehachse sowohl außerhalb der Ebene der Ventilöffnung als auch bezüglich der Strömungsmittelachse exzentrisch, in dem gezeigten Fall nach unten versetzt ist, kann die Drehachse geteilt ausgebildet werden. Der vordere Teil der Drehachse ist in Fig. 1 wegen der Schnittdarstellung nicht zu erkennen, und der "hintere" Teil ist gemäß der Darstellung von Fig. 1 durch das nachfolgend noch genauer erläuterte Strömungselement 24 abgedeckt. Aus den weiteren Figuren geht jedoch die Anordnung der Drehachse genauer hervor.

[0025] Bei dem Strömungselement 24 handelt es sich um einen Abschnitt eines Rohres, das in die gezeigte Ventilanordnung von einer Seite her, gemäß der Darstellung von Fig. 1 von der rechten Seite her, eingesetzt und durch einen Flansch 26 abgestützt ist. Bei dem gezeigten Beispiel liegt das das Strömungselement bildende Rohr nur im Bereich des rechten Endes an der Innenseite der Abgasrückführleitung an. Auch hier erfolgt durch die Ausbildung von Rippen 28 das Anliegen nur stellenweise. Diese Gestaltung, insbesondere die Ausbildung von Rippen, ist insbesondere dann vorgesehen, wenn sich das Abgasrückführventil auf der "heißen" Seite befindet. Durch die Berührung, die lediglich im Bereich der Rippen 28 vorliegt, wird der Wärmeübergang zu dem Strömungselement verschlechtert. Bei einer anderen Anordnung des Abgasrückführventils, beispielsweise auf der "kalten" Seite, kann die Anbringung selbstverständlich anders gestaltet sein, insbesondere könnten die Rippen 28 weggelassen werden.

[0026] An derjenigen Seite, mit der das Strömungselement 24 der Ventilöffnung 16 zugewandt ist, ist dieses schräg abgeschnitten. Mit anderen Worten ist es an einer Seite, gemäß Fig. 1 der Unterseite, länger als an (gemäß Fig. 1) der Oberseite. Diese Ausbildung dient dazu, die Strömungsfunktion zu erfüllen, jedoch die zum Öffnen erforderliche Bewegung des Ventilelements 16 nicht zu behindern. Diese erfolgt, wie in den weiteren Figuren besser zu erkennen, durch eine Drehung in Richtung des Uhrzeigersinns. Für die geöffnete Stellung des Ventilelements 16 ist ein Aufnahmeraum 30 vorgesehen, der weitgehend sphärisch konkav gestaltet ist und an die Bewegung und Form des Ventilelements angepasst ist. Im Bereich dieses Aufnahmeraums 30 ist in der Umgebung des gezeigten Abgasrückführventils 10, und integral damit ausgebildet, ein Bereich 32 zu erkennen, der beispielsweise für die Kühlung des Abgasrückführventils sowie für die Anbringung der erforderlichen Antriebe, Sensoren und dergleichen verwendet werden kann.

[0027] In Fig. 2 ist das in Fig. 1 gezeigte Abgasrückführventil während des Öffnens des Ventilelements 20 gezeigt. Für den Ventilsitz 14 ist in Fig. 2 zu erkennen, dass er in den Grundkörper des Abgasrückführventils 10 als gesondertes Element eingesetzt ist und auf derjenigen Seite, die mit dem Ventilelement 20 zusammen-

wirkt, kegelig oder sphärisch abgeschrägt ist. Für das Ventilelement 20 ist zu erkennen, dass es aufgrund der Anordnung der Drehachse außerhalb der Ebene des Ventilelements 20 an einen Rand des gezeigten Abschnitts der Abgasrückführleitung bewegt werden kann. Hierbei beschreibt der in Richtung der Drehbewegung gerichtete Rand 34 des Ventilelements 20 eine kreisförmige Bahn, die sich in der Form des Aufnahmeraums 30 widerspiegelt. Für das Strömungselement 24 ist zu erkennen, dass es die beschriebene Bewegung des Ventilelements 20 ermöglicht und nicht behindert, indem es in dem Bereich, in den das Ventilelement 20 bewegt wird, durch das schräge Abschneiden an seinem einen Ende kürzer ist als an der gegenüberliegenden Seite.

[0028] In Fig. 3 ist die vollständig geöffnete und die Ventilöffnung freigebende Stellung des Ventilelements 20 gezeigt. Das Ventilelement 20 ist in dem Aufnahmeraum 30 untergebracht und wird weitgehend durch das Strömungselement 24 abgedeckt.

[0029] Mit anderen Worten, wenn das Ventilelement 20 von derjenigen Stelle in der Strömung aus, an der sich das Ventilelement 20 in der geöffneten Stellung befindet, betrachtet wird, ist es größtenteils hinter dem Strömungselement 24 verborgen. Somit erfolgt nahezu keine Beeinflussung der Strömung durch das geöffnete Ventilelement. Ferner kann dieses auf der heißen Seite der Abgasrückführleitung geöffnet werden und ist in thermischer Hinsicht durch das Strömungselement 24 abgeschildert. In günstiger Weise erstreckt sich die Ebene des Ventilelements 20 weitgehend parallel zur Außenwand des Strömungselements 24, so dass der verfügbare Bauraum besonders gut genutzt wird.

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil (10), mit einer Ventilöffnung (14), einem Ventilelement (20), das zwischen einer die Ventilöffnung (14) verschließenden und einer die Ventilöffnung (14) freigebenden Stellung bewegbar ist, und einem Strömungselement (24), wobei das Ventilelement (20) in der die Ventilöffnung (14) freigebenden Stellung zumindest teilweise, von der Strömungsmittelachse aus betrachtet, hinter dem Strömungselement (24) angeordnet ist.
2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (20) bezüglich der Strömung derart anordenbar ist, dass die Öffnung des Ventilelements gegen die Strömungsrichtung erfolgt.
3. Abgasrückführventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungselement (24) ein Rohrabschnitt

ist.

4. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungselement (24) bezüglich der Strömungsmittelachse an zumindest einem Ende schräg abgeschnitten ist.
5. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (20) klappbar ist.
6. Abgasrückführventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehachse des Ventilelements (20) außerhalb der Ebene der Ventilöffnung (14) angeordnet ist.
7. Abgasrückführventil nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehachse des Ventilelements (20) bezüglich der Strömungsmittelachse exzentrisch angeordnet ist.
8. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (20) an der zu der Ventilöffnung (14) gerichteten Seite kegel(stumpf)förmig oder sphärisch gestaltet ist.
9. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgasrückführventil (10) einen an die Bewegung des Ventilelements (20) von der geschlossenen in die freigebende Stellung sowie an die Position des Ventilelements (20) in der freigebenden Stellung angepassten Aufnahmeraum (30) aufweist.

Fig. 1

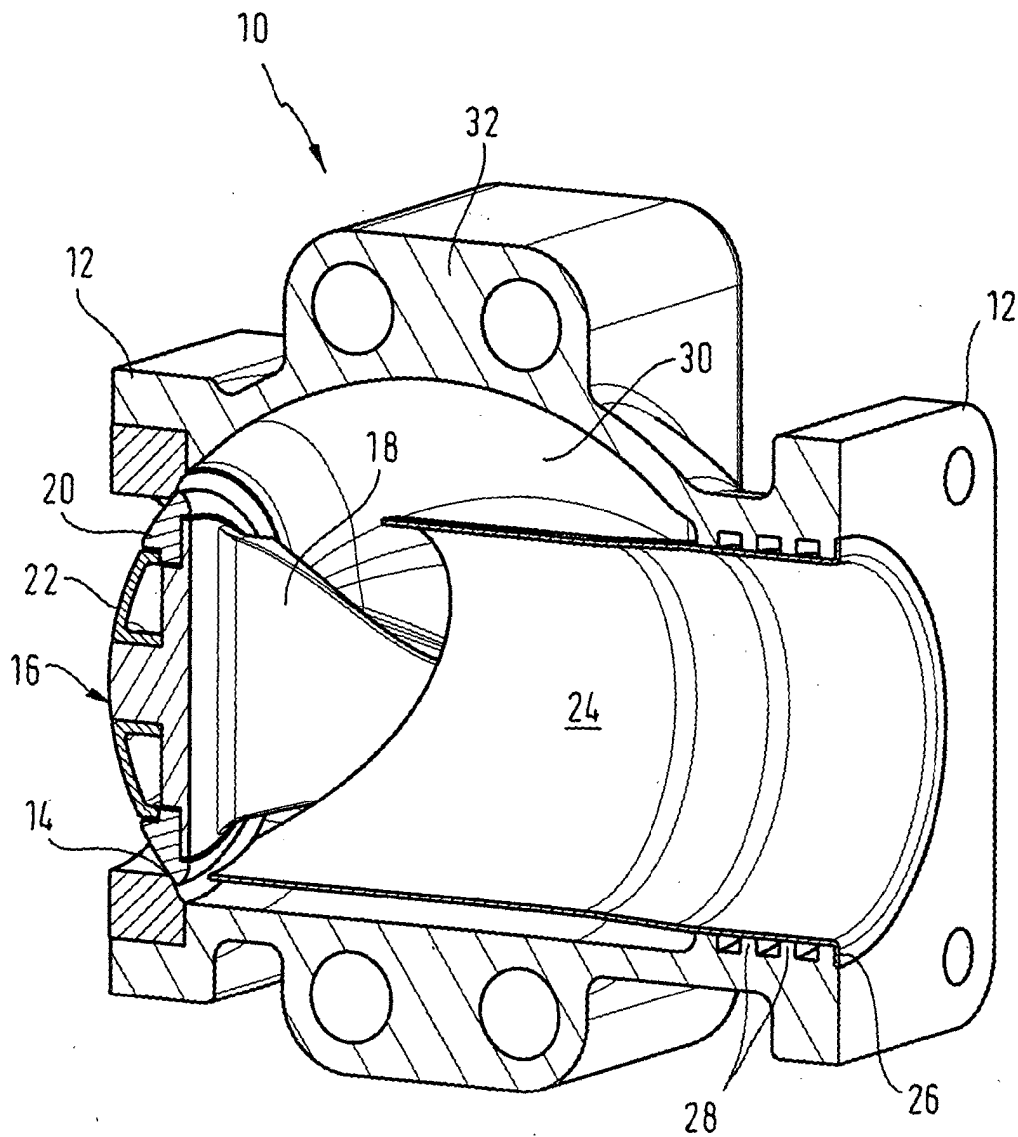


Fig. 2

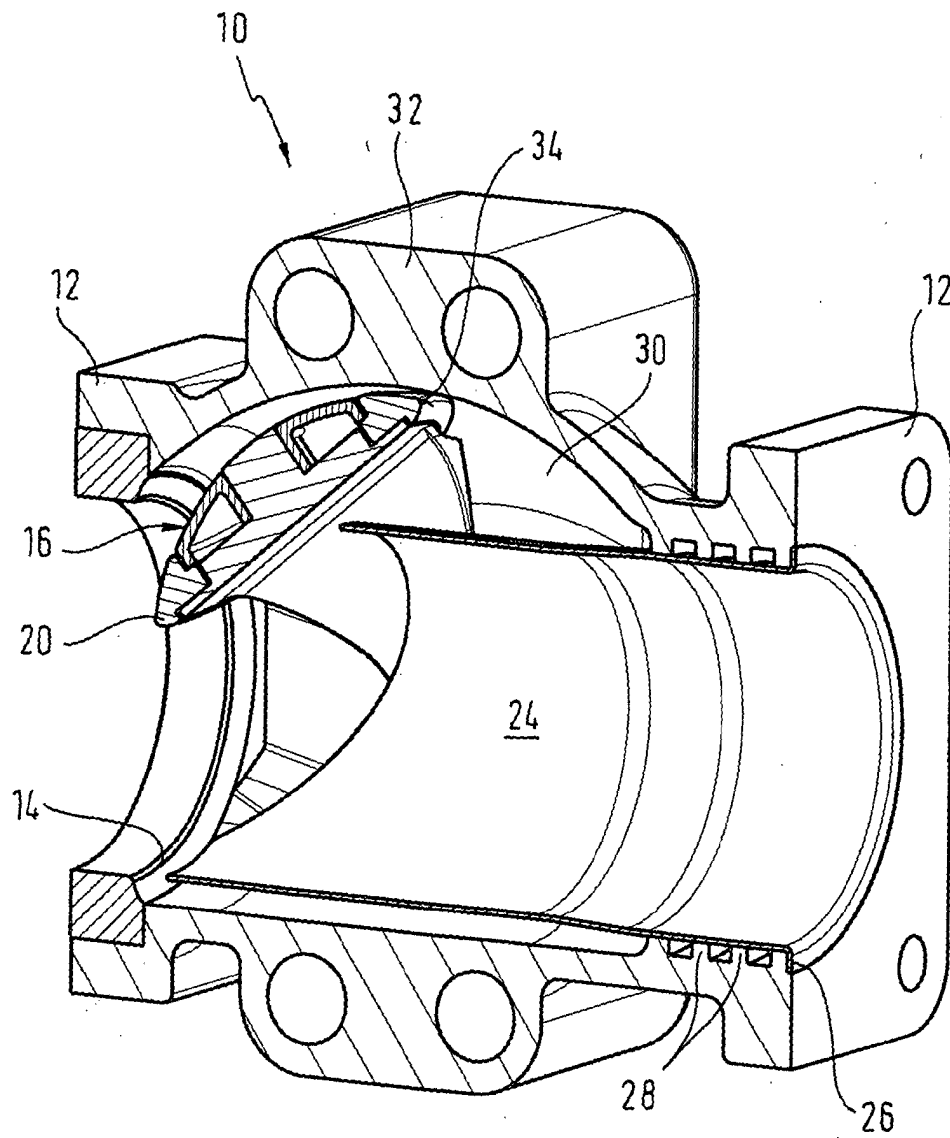
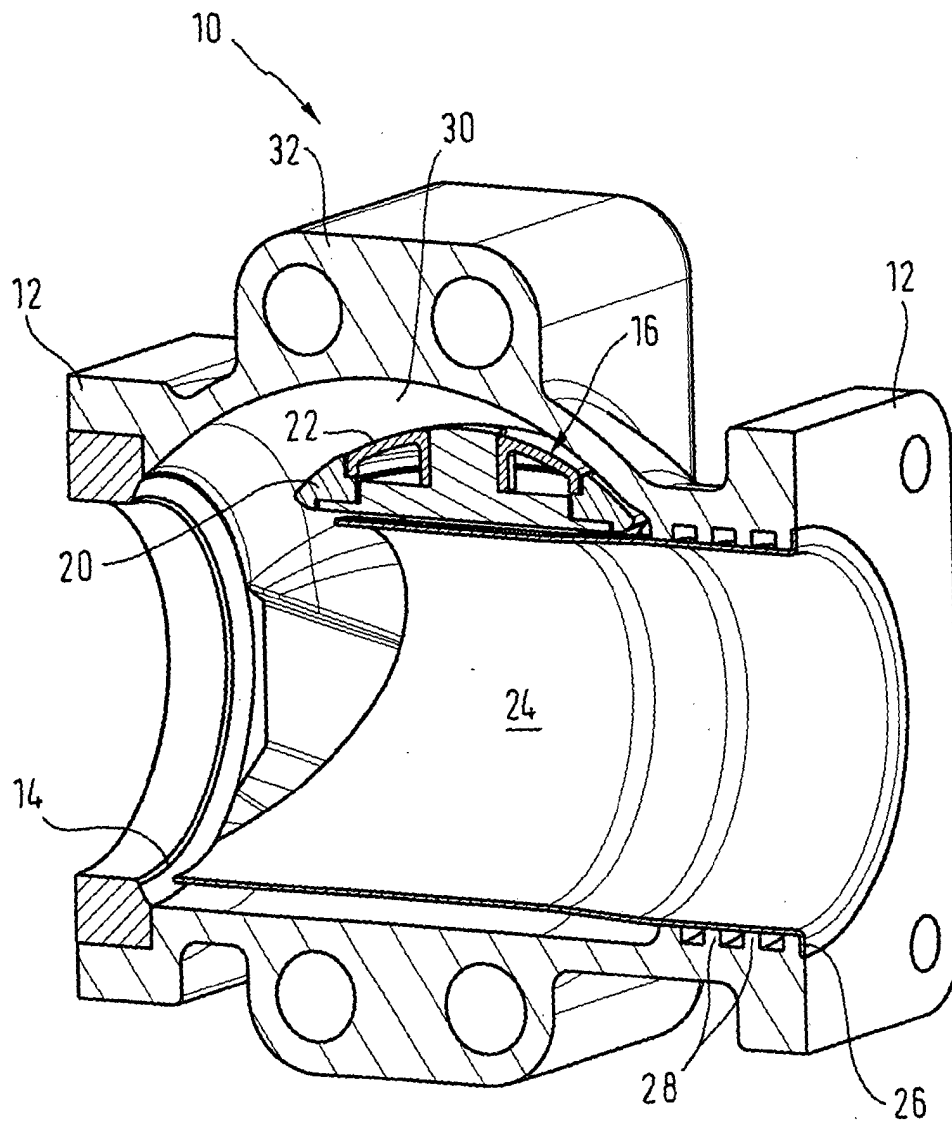


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 9491

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 27 03 687 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. August 1978 (1978-08-03) * Seite 7, Absatz 3 - Seite 10, Absatz 2; Abbildung 1 * * Seite 11, Absatz 2; Abbildung 4 * ---	1-3,5,8	F02M25/07
X	DE 195 49 107 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. Juli 1997 (1997-07-03) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 19; Abbildung 1 * ---	1-3	
A,D	EP 1 245 820 A (SIEBE AUTOMOTIVE DEUTSCHLAND G) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) * Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeile 46 - Spalte 7, Zeile 18; Abbildung 1 * ---	1,5-8	
A	DE 101 04 228 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen 1,2 * -----	1,3,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02M F02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2004	Prüfer Van Zoest, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 9491

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2703687 A	03-08-1978	DE 2703687 A1	03-08-1978
		GB 1593131 A	15-07-1981
		IT 1092125 B	06-07-1985
		JP 53095430 A	21-08-1978
		US 4171689 A	23-10-1979
DE 19549107 A	03-07-1997	DE 19549107 A1	03-07-1997
		WO 9724522 A1	10-07-1997
		DE 59604117 D1	10-02-2000
		EP 0812386 A1	17-12-1997
		JP 11504411 T	20-04-1999
		US 5785034 A	28-07-1998
EP 1245820 A	02-10-2002	EP 1245820 A1	02-10-2002
DE 10104228 A	25-10-2001	DE 10104228 A1	25-10-2001
		WO 0179680 A1	25-10-2001
		EP 1276982 A1	22-01-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82