



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2003 Patentblatt 2003/16

(51) Int Cl.⁷: **F02D 9/10**

(21) Anmeldenummer: **02019684.6**

(22) Anmeldetag: 04.09.2002

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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Krause, Ralph, Dr.**
71334 Waiblingen (DE)

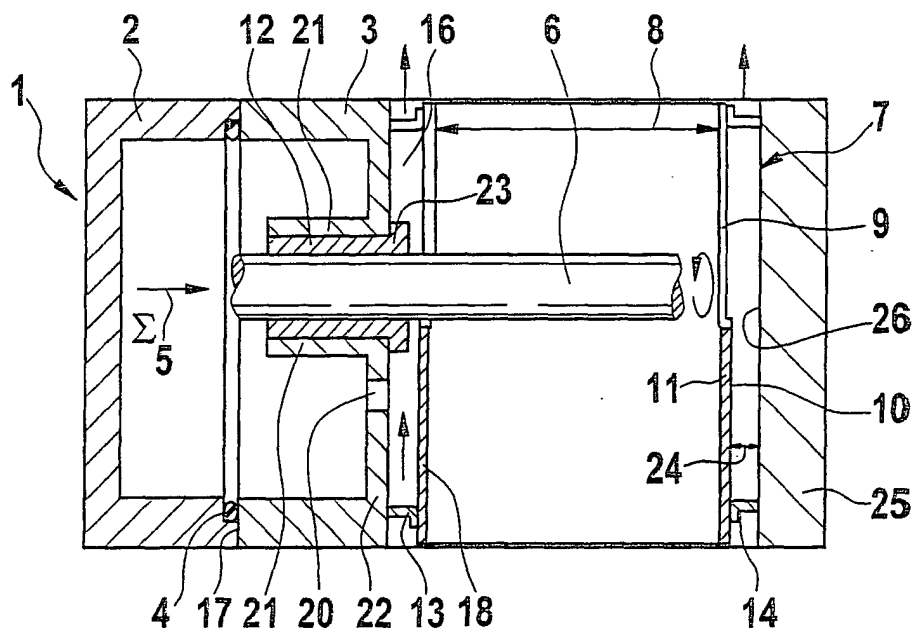
(30) Priorität: 09.10.2001 DE 10149673

(54) **Vorrichtung zur Entlüftung von Komponenten im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Steuerung der Ansaugluft im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine. Einer Ansaugluftleitung (7) ist ein Antriebsgehäuse (1) zugeordnet, welches einen Stellantrieb enthält, über den ein Übertragungselement (7) betätigbar ist, an welchem ein Ventilelement aufgenommen ist. Das Ventilelement am Übertragungselement (6) steuert die einen ersten Strömungsquerschnitt

(8) der Ansaugluftleitung (7) passierende Gasströmung. Das Übertragungselement (6) ragt durch die Wandung (9) der Ansaugluftleitung (7) in dessen ersten Strömungsquerschnitt (8). Zwischen dem Antriebsgehäuse (1) und der Ansaugluftleitung (7) ist mindestens eine Öffnung (20) vorgesehen, über die Druckdifferenzen zwischen Antriebsgehäuse (1) und der Ansaugluftleitung (7) abgebaut werden.

Fig. 2



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Im Ansaugtrakt von Verbrennungskraftmaschinen werden Komponenten zur Steuerung der Ansaugluft, wie zum Beispiel Drossel- oder Regelklappen, Abgasrückführventile oder andere klappenartige Elemente eingesetzt, die in der Regel über einen elektrischen Antrieb verstellt werden. Der elektrische Antrieb ist über ein Übertragungsglied (zum Beispiel eine Klappenwelle) mit dem Ventil (zum Beispiel eine Klappe) verbunden. Der Antrieb ist in einem unmittelbar mit der Ansaugluftleitung verbundenen Gehäuse aufgenommen, während sich das Ventil innerhalb eines Saugrohrs zum Beispiel befindet. Daher ist eine adäquate Systemdichtheit zu gewährleisten, so dass kein Luftaustausch zwischen Atmosphäre und Saugluftleitung, um ein Beispiel zu nennen, auftritt.

Stand der Technik

[0002] DE 43 05 123 A1 bezieht sich auf die Anordnung einer Drosselklappe. Gemäß dieser Anordnung sind die Lagerhülsen der Drosselklappe innerhalb einer Gehäuseausnehmung radial verschieblich. Beim ersten Schließen der Drosselklappe nach der Montage werden Maßabweichungen zwischen den Anschlagflächen und der Drosselklappenwellenlagerung bzw. den Bohrungen durch Lageanpassungen über radiales Verschieben der Lagerhülsen kompensiert. Mit dieser Anordnung wird eine größere Dichtigkeit unter Ausschluss von Schwergängigkeit bei der Betätigung realisiert.

[0003] DE 196 03 547 A1 hat einen Drosselklappenstutzen für Brennkraftmaschinen zum Gegenstand. Gemäß dieser Lösung liegt mindestens eine aus Kunststoff bestehende Drosselklappe in Schließposition an beiderseits der Drosselklappenwellen ausgeführten, axialen Anschlagflächen einer Einschnürung eines Ansaugkanals an. Die Anschlagflächen der Drosselklappe sind durch plastische Verformung nach Energiezufuhr, wie zum Beispiel durch Wärme oder Ultraschall, und Belastung mit einer Schließkraft an die axialen Anschlagflächen angepasst.

[0004] DE 198 57 577 A1, DE 198 57 578 A1 beziehen sich auf Abgasrückführsysteme für Brennkraftmaschinen. Bei einem Abgasrückführsystem für eine Brennkraftmaschine zur teilweisen Rückführung von Abgasen von einem Auslasssystem über zumindest eine Abgasrückführleitung in ein Einlasssystem mündet die Abgasrückführleitung über eine Venturieinrichtung in das Einlasssystem ein. Die Venturieinrichtung ist über einen Hauptluftstrang umgehbar, dessen Durchfluss über ein Steuerorgan steuerbar ist. Um den erforderlichen Platzbedarf für das Abgasrückführsystem ohne Funktionseinbußen zu verringern, ist vorgesehen, dass die Venturieinrichtung mehrflutig ausgebildet und zumindest zwei parallel geschaltete Düse-Diffusoreinheiten auf-

weist oder die Venturieinrichtung und der Hauptluftstrang samt Steuerorgan in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet werden.

[0005] DE 197 13 578 A1 bezieht sich auf ein Zumischventil, insbesondere ein Abgasrückführventil für eine Brennkraftmaschine. Mittels des Zumischventils wird ein heißer Fluidstrom an einem Abgasrückführventil einer Brennkraftmaschine der Ansaugluft zugemischt. Das Zumischventil umfasst ein Kunststoffgehäuse zur Führung des kalten Fluidstroms und ein den heißen Fluidstrom zuführendes Anschlußstück. Dieses bildet einen Dichtsitz für ein Ventilschließglied und ist mit dem Kunststoffgehäuse verbunden. Das Anschlußstück umfasst ferner eine Auslassöffnung, über die der heiße Fluidstrom dem kalten Fluidstrom beigemischt wird und weist zumindest zwei Strömungsflächen auf. Die Strömungsflächen liegen quer zur Strömungsrichtung des kalten Fluidstromes einander gegenüber und erstrecken sich in Strömungsrichtung des kalten Fluidstroms. Die Strömungsflächen sind als Fluidführungsfläche ausgebildet, die zumindest im Bereich der Auslassöffnung angeordnet sind und das Kunststoffgehäuse gegenüber dem zugeführten heißen Fluidstrom abschirmen.

[0006] Um die Systemdichtheit im Ansauglufttrakt von Verbrennungskraftmaschinen zu erreichen, wird die Führung eines Übertragungselements zwischen dem Ventilelement und dessen Antrieb so gestaltet, dass kein gewollter Luftaustausch zwischen dem Antriebsgehäuse und der Ansaugluftleitung auftritt. Dazu wird die Führung des Übertragungsgliedes mit Dichtungen in Gestalt von Radialwellendichtringen versehen. Durch plötzliche Temperaturveränderungen im Antriebsgehäuse kann es jedoch dazu kommen, dass im Antriebsgehäuse ein Unter- oder Überdruck gegenüber dem Druck in der Ansaugluftleitung im Ansaugtrakt entsteht. Diese Druckdifferenz kann im ungünstigsten Fall dazu führen, dass Schmutzpartikel zwischen Führung und Übertragungsglied gelangen, die die Gängigkeit des Ventilglieds im Ansaugtrakt beeinträchtigen und schlimmstenfalls zum Ausfall der Komponente im Ansaugtrakt führen. Zum Abbau dieser Druckdifferenz wurde vorgeschlagen, das Antriebsgehäuse mit einer Membran zur Umgebungsluft zu versehen, über die der Austausch von Luft, jedoch nicht von flüssigen oder festen Fremdpartikeln möglich ist. Bei dem Einsatz einer Membran muss die Systemdichtheit in jedem Fall über die Dichtung zwischen Übertragungsglied und Führung sichergestellt werden. Andererseits verursacht das zusätzlich vorzusehende Membranelement in jedem Falle Zusatzkosten.

Darstellung der Erfindung

[0007] Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine Strömungsführung im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine erreicht, die ein Dichtelement in Gestalt eines Radialwellendichtrings zwischen Drehdurchfüh-

ung eines Übertragungselementes in der Wand, zum Beispiel einer Ansaugleitung, und dem Antriebsgehäuse überflüssig macht. Durch die Vermeidung einer Druckdifferenz zwischen dem Antriebsgehäuse des Stellantriebes und einem Saugrohr mittels eines Druckausgleichs zwischen Ansaugleitung und Antriebsgehäuse unterbleibt ein Einziehen oder Eindringen eines mit Festkörpern, Partikeln oder anderen Medien beladenen Mediums in den Bereich der Führung des Übertragungselements. Dessen Schwergängigkeit in der Führung, zum Beispiel einer Lagerbuchse in der Wandung des Saugrohrs, wird unterbunden, da die den Partikeleintrag bewirkende Druckdifferenz fehlt.

[0008] Die vorteilhafte Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung wird dadurch unterstützt, dass die den Ansaugleitungsabschnitt im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine passierende Gesamtströmung stets parallel, auch in wandnahem Bereich des Saugrohrs, gehalten wird. Sind Geschwindigkeitskomponenten normal zur Wand des Saugrohrs nicht zu vermeiden, kann ein den Druckausgleich zwischen Ansaugleitung und Antriebsgehäuse bewirkende Ausgleichsöffnung durch ein als Schutzschild fungierendes Bauteil abgedeckt werden, welches sich im wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung der Gesamtströmung im Saugrohrquerschnitt erstreckt.

[0009] Anstelle einer den Druckausgleich zwischen Antriebsgehäuse und Ansaugleitung bewirkenden Ausgleichsöffnung können auch mehrere Ausgleichsöffnungen zwischen diesen Bauteilen ausgebildet werden. Um zu verhindern, dass bei Stillstand oder der Strömung in der Saugrohrleitung ein Eindringen mitgeführter flüssiger oder fester Medien durch Gravitationskräfte in die Druckausgleichsöffnung erfolgt, wird die Ausgleichsöffnung zum Antriebsgehäuse bevorzugt im oberen, d.h. dem Boden der Ansaugleitung gegenüberliegenden Bereich angeordnet. Die Ausgleichsöffnung wird bevorzugt so dimensioniert, dass Kapillarkräfte unterbunden werden, d.h. die Mindestöffnungsweite ist durch den Durchmesser der Ausgleichsöffnung definiert, ab dem Kapillarkraftwirkungen gerade nicht mehr auftreten.

[0010] Gemäß einer ersten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Lösung können in der Ansaugleitung Luftleitelemente angeordnet sein, die die Strömung davon abhalten, unmittelbar in die Ausgleichsöffnung einzuströmen. Treten Strömungen auf, die eine Geschwindigkeitskomponente normal zur Wandung der Saugrohrleitung aufweisen, etwa bei rechtwinklig zur Hauptströmung einströmenden, zurückgeführten Abgasströmen, so kann die Druckausgleichsöffnung über einen Separationskanal in entsprechender Länge gegen die Normalkomponente der Strömungsgeschwindigkeit eines rechtwinklig oder eines anderen, eine Normalkomponente der Strömungsgeschwindigkeit erzeugenden Winkel, abgeschirmt werden.

[0011] Bei der Abschirmung der Druckausgleichsöffnung durch einen Separationskanal kann dieser direkt

am Antriebsgehäuse innerhalb des Ringspaltes mit ausgeführt werden, zum Beispiel bei Fertigung der Komponenten als Kunststoff-Spritzgießbauteile.

5 Zeichnung

[0012] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender erläutert.

[0013] Es zeigt:

- 10 Figur 1 die Draufsicht auf ein in Strömungsführungselementen gelagertes Saugrohr mit in einen ersten Strömungsquerschnitt hineinragendem Übertragungsglied,
- 15 Figur 2 einen Querschnitt durch Antriebsgehäuse und Saugrohrleitung mit Luftleitelement gemäß Figur 1 mit Ausgleichsöffnung,
- 20 Figur 3 eine weitere Ausführungsvariante einer Druckausgleichsvorrichtung mit wandnah angeordneten Abschirmelementen in Draufsicht und
- 25 Figur 4 einen Querschnitt durch die in Figur 3 dargestellte Druckausgleichsvorrichtung mit Abdeckelement.

Ausführungsvarianten

30 **[0014]** Figur 1 ist die Draufsicht auf ein in Strömungsführungselementen gelagertes Saugrohr mit in den Strömungsquerschnitt hineinragender Übertragungsquelle zu entnehmen.

35 **[0015]** Ein Antriebsgehäuse 1 umfasst ein Oberteil 2 und ein Unterteil 3, welche entlang einer Trennfuge 17 aneinander anliegen. Durch die Trennfuge 17 ist ein Dichtelement verdeckt, mit welchem das Oberteil 2 und das Unterteil 3 des Antriebsgehäuses 1 abgedichtet sind. Innerhalb des Antriebsgehäuses 1 ist ein hier nicht dargestellter Stellantrieb angeordnet, der auf ein Übertragungselement 6 einwirkt. Das Übertragungselement 6 ist in einer Lagerbuchse 12, welche im Boden des Unterteils 3 angeordnet ist, verdrehbar aufgenommen. Am 40 Übertragungselement 6 ist ein den ersten Strömungsquerschnitt 8 innerhalb einer Ansaugleitung 7 verschließendes oder freigebendes Ventilglied in Gestalt einer Klappe, einer Swirl-Klappe oder einer Tumble-Klappe ausgebildet, die in der Darstellung gemäß Figur 1 nicht dargestellt sind.

50 **[0016]** Die Ansaugleitung 7 ist als zylindrischer Rohrkörper ausgebildet. In diese ist ein Luftleitelement 18 eingelassen, dessen Innenseite 11 den Strömungsquerschnitt 8 begrenzt und dessen Außenseite 10 einen zweiten Strömungsquerschnitt 16 begrenzt. Das Luftleitelement 18 ist über Halterungselemente 15, die an der Außenseite 10 des Luftleitelementes 18 vorgesehen sind, innerhalb des die Außenseite 10 des Luftleitele-

menten 18 umgebenden zweiten Strömungsquerschnittes 16 gelagert. Neben den Halterungselementen 15 für das Luftleitelement 18 im zweiten Strömungsquerschnitt 16 sind im zweiten Strömungsquerschnitt 16 Halter 13, 14 angeordnet. Die Halter 13 können beispielsweise leitblechartig ausgebildet sein und die Gasströmung im zweiten Strömungsquerschnitt 16 von der Lagerbuchse 12 ablenken.

[0017] Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch Antriebsgehäuse und Ansaugleitung gemäß Figur 1 sowie einer Druckdifferenzen ausgleichenden Öffnung.

[0018] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist entnehmbar, dass ein im Antriebsgehäuse 1 aufgenommener, jedoch hier nicht dargestellter Antrieb dem in der Lagerbuchse 12 drehbar aufgenommenen Übertragungselement 6 ein Stellmoment 5 aufprägt. Dadurch werden in dem Bereich, mit welchem das Übertragungselement 6 in den ersten Strömungsquerschnitt 8 der Ansaugluftleitung 7 hineinragt, aufgenommene Ventilelemente verstellt, so dass der erste Strömungsquerschnitt 8 der Ansaugluftleitung 7 im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine je nach Drehlage des Übertragungsgliedes 6 verschlossen oder freigegeben ist. Die das Übertragungselement 6 aufnehmende Lagerbuchse 12 ist in Buchsenaufnahmen 21 im Bodenbereich 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 aufgenommen. Figur 2 kann die Trennfuge 17 zwischen Oberteil 2 und Unterteil 3 des Antriebsgehäuses 1 abdichtende Einlegedichtung 4 entnommen werden. Diese kann im einfachsten Falle als Einlegedichtung, zum Beispiel in Gestalt eines O-Rings ausgestaltet sein. Die Lagerbuchse 12, welche das Übertragungsglied 6 drehbar aufnimmt, kann zum Beispiel als eine Buchse aus weichem metallischen Material gefertigt sein, die mit einem an dieser ausgebildeten, in den zweiten Strömungsquerschnitt 16 hineinragenden Bundfläche 23 an der Außenseite des Bodenbereiches 22 am Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 anliegt. Die Lagerbuchse 12 wird durch aufgestellte Bereiche 21 des Antriebsgehäusebodens 22 umschlossen und fixiert.

[0019] Aus Figur 2 ist darüber hinaus entnehmbar, dass im Bodenbereich 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 eine Öffnung 20 ausgebildet ist. Diese mindestens einen Druckausgleich zwischen der Ansaugleitung 7 und dem diesen umgebenden zweiten Strömungsquerschnitt 16 herbeiführende Öffnung 20 kann im einfachsten Falle in fertigungstechnisch besonders einfach herstellbarer Weise als Bohrung ausgebildet sein. Anstelle der in der Schnittdarstellung gemäß Figur 2 angeordneten Bohrung 20 können auch mehrere Bohrungen im Boden 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 ausgebildet werden. Der Vollständigkeit halber sei auch erwähnt, dass sich ein Druckausgleich zwischen dem ersten Strömungsquerschnitt 8 und der Ansaugluftleitung 7 und dem Antriebsgehäuseunterteil 3 einstellen kann, jedoch gegenüber dem angesprochenen Druckausgleich zwischen dem zweiten Strömungsquerschnitt 16 und der Ansaugleitung 7 von untergeord-

neter Bedeutung ist.

[0020] Neben den die Ansaugluftleitung 7 im zweiten Strömungsquerschnitt 16 an einer Innenwandung 26 eines Tragkörpers 25 fixierenden Haltekörpern 14 sind an der Außenseite 10 der Wand 9 des Luftleitelementes 18 leitblechartige Halter 13, 14. Mittels der im Bereich der einen Druckausgleich 20 ermöglichenden Öffnung vorgeschalteten Halter 13 bzw. 14 kann die den ersten Strömungsquerschnitt 8 der Ansaugluftleitung 7 passierende Gasströmung so umgelenkt werden, dass diese nicht unmittelbar in die Öffnung zum Druckausgleich 20 im Boden 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses einströmt und dadurch Partikel oder andere Medien in dieses einführt. Durch die Dimensionierung des zweiten Strömungsquerschnittes 16 in einer entsprechenden Weite 24 in Bezug auf die Außenseite 10 des Luftleitelementes 18 und die Innenseite 26 der Tragkörpers 25 kann sichergestellt werden, dass die durch den zweiten Strömungsquerschnitt 16 strömende Ansaugluft bzw. das dort strömende Gasgemisch im Falle einer Abgasrückführung das Ablagern von flüssigen oder festen Medien an den Wandungen unterbindet. In den Figuren 1 und 2 ist die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung eines Druckausgleichs anhand eines elektrisch betriebenen Abgasrückführventils beschrieben.

[0021] Die Abschirmung der einen oder mehreren Öffnungen 20, die einen Druckausgleich zwischen dem zweiten Strömungsquerschnitt 16 und dem Antriebsgehäuse 1 ermöglichen, kann in vorteilhafter Weise dadurch verbessert werden, dass die den ersten Strömungsquerschnitt 8 der Ansaugleitung 7 passierende Gasströmung eine Geschwindigkeitskomponente in der wandnahen Umgebung aufweist, die in jedem Betriebszustand parallel zur Innenseite 11 der Wand 9 des Luftleitelementes 18 verläuft. Kann eine Geschwindigkeitskomponente der Gasströmung normal zur Wand der Ansaugluftleitung 7 nicht vermieden werden, können die ein oder mehrere Öffnungen 20 durch schuttschildartige, sich über einen Längsbereich am Boden 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 angeordnete Abdeckungen abgeschirmt werden. Eine Geschwindigkeitskomponente normal zur Wand der Ansaugluftleitung 7 kann beispielsweise dadurch induziert werden, dass bei Abgasrückführventilen die in die Ansaugluftleitung 7 zurückgeführten Abgase rechtwinklig zur Ansaugleitung 7 in diese eingeleitet werden.

[0022] Die einen Druckausgleich zwischen dem zweiten Strömungsquerschnitt 16 und dem Antriebsgehäuse 1 ermöglichenden Öffnungen 20 werden in vorteilhafter Weise so angeordnet, dass bei Stillstand der Gasströmung im ersten Strömungsquerschnitt 8 der Ansaugluftleitung 7 die in der Gasströmung enthaltenen Medien nicht durch Gravitationskräfte in die einen Druckausgleich ermöglichende Öffnung 20 einzutreten vermögen. Zum Stillstand kommende Gasströmungen bzw. schlecht durchströmte Totwassergebiete führen zu Ablagerungen der in der Gasströmung mitgeführten flüssigen oder festen Medien mit der Folge, dass diese

in die Öffnung 20 gelangen können. Die Öffnungen 20 sind, wenn als Bohrungen beschaffen, in einem solchen Durchmesser ausgelegt, dass die Wirkung von Kapillarkräften unterbunden werden kann, so dass ein Kriechen von flüssigen Medien in den Bodenbereich 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 unterbleibt.

[0023] Lässt sich ein Auftreten von Geschwindigkeitskomponenten der Gasströmung normal zur Wand der Ansaugluftleitung 7 nicht vermeiden, kann gemäß einer in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Lösung ein Eindringen bzw. Einspülen von festen oder flüssigen Medien in das Antriebsgehäuse 1 verhindert werden.

[0024] Figur 3 zeigt die weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung mit einer Druckausgleichsvorrichtung mit wandnah angeordneten Abschirmelementen in einer Vorderansicht.

[0025] Im gekrümmt verlaufenden Bodenbereich 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 kann ein Separationskanal 30 ausgebildet werden. Wird das Antriebsgehäuse 1 bzw. dessen Unterteil 3 als Kunststoffspritzgussteil gefertigt, kann der Separationskanal 30 in vorteilhafter Weise an der Innenseite 2 im Bodenbereich 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 angespritzt werden. Der Separationskanal 30 hat einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt 31. Der Separationskanal 30 wird einerseits durch einen Kanalboden 34 begrenzt, welcher in Kanalwände 36 übergeht, die den Separationskanal 30 begrenzen. Die in Figur nicht dargestellte axiale Erstreckung des Separationskanals 30 ist so bemessen, dass durch die Wandung des Separationskanals 30 eine Abdeckung der durch diesen überdeckten Öffnung 20 zum Druckausgleich zwischen Ansaugluftleitung 7 und Antriebsgehäuse 1 gewährleistet ist. Zur Verbesserung der Strömung können der Kanalboden 34 bzw. die Kanalwände 36 mit jeweils gerundeten Kanten 33 ausgebildet sein. Eine Ausbildung des Einlaufbereiches bzw. des Auslaufbereiches des Separationskanals 30 mit gerundeten Kanten 33 vermeidet eine Verwirbelung der Teilgasströmung, die senkrecht zur Zeichenebene gemäß Figur 3 den Kanalquerschnitt 31 des Separationskanals 30 durchströmt. Bei einer Verwirbelung innerhalb des Separationskanals 30 würden zwangsläufig normal zur Bodenbereichswandung 22 des Unterteils 3 gerichtete Geschwindigkeitskomponenten auftreten, so dass trotz des Vorsehens eines Separationskanals 30 ein Eindringen von festen bzw. flüssigen Medien über die Druckausgleichsöffnung 20 in das Antriebsgehäuse 1 nicht wirksam ausgeschlossen werden könnte.

[0026] Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 3 dargestellte Druckausgleichsvorrichtung mit Abdeckelement.

[0027] Aus der Darstellung gemäß Figur 4 geht hervor, dass sich der Separationskanal 30 in einer Längserstreckung 35 in Bezug auf die mittig zu diesem angeordnete Öffnung zum Druckausgleich erstreckt. Durch die im Kanaleinlauf 32 bzw. im Kanalauslauf 33 vorge-

sehene Kantenrundung des Kanalbodens 34 wird eine Verwirbelung der in den Separationskanal 30 eintretenden Teilgasströmung vermieden. Normal zum Kanalboden 34 des Separationskanals 30 gerichtete Geschwindigkeitskomponenten der Gasströmung, welche den Strömungsquerschnitt der Ansaugluftleitung 7 passiert, werden durch den Separationskanal 30 am direkten Einstromen in die Ausgleichsöffnung 20 im Bodenbereich 22 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 gehindert.

[0028] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist vor allem darin zu erblicken, dass auf kostengünstigem Wege eine Verbindung zwischen der Ansaugluftleitung 7 ein Druckausgleich unter Ausbildung mindestens einer Öffnung 20 im Boden 25 des Unterteils 3 des Antriebsgehäuses 1 geschaffen werden kann, welche mit einem Separationskanal 30 zusammenarbeitend, einen Partikeleintrag in das Antriebsgehäuse 1 aufgrund einer sich einstellenden Druckdifferenz verhindert. Durch das Vorsehen von einer oder mehrerer Ausgleichsöffnungen 20 kann keine Druckdifferenz zwischen dem Antriebsgehäuse 1 und der Ansaugluftleitung 7 auftreten. Aufgrund einer fehlenden Sog- bzw. einer fehlenden Druckwirkung vermag kein Fremdmedium zwischen die Lagerbuchse 12 und das an dieser drehbar aufgenommene Übertragungselement 6 eintreten. Aus diesem Grunde kann auch ein Dichtelement zwischen dem Übertragungselement 6 und der Lagerbuchse 12 beispielsweise in Gestalt eines Radialwellendichtrings, entfallen. Die Systemdichtheit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Anordnung kann durch das ohnehin im Bereich der Trennfuge 17 von Oberteil 2 und Unterteil 3 des Antriebsgehäuses 1 angeordnete Einlegedichtelement 4 sichergestellt werden.

[0029] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung zur Erzielung einer Systemdichtheit von Komponenten zur Steuerung der Ansaugluftleitung von Verbrennungsmotoren kann bei elektrisch betriebenen Abgasrückführventilen, elektrisch betriebenen Ansaugluftdrosselvorrichtungen bei Regelklappen, Swirl- oder Tumbleklappen, die elektrisch betrieben werden, eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

[0030]

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Antriebsgehäuse |
| 2 | Oberteil |
| 3 | Unterteil |
| 4 | Einlegedichtung |
| 5 | Antriebsmoment |
| 6 | Übertragungselement |
| 7 | Ansaugluftleitung |
| 8 | erster Strömungsquerschnitt |
| 9 | Wand |
| 10 | Außenseite |
| 11 | Innenseite |

12 Lagerbuchse
 13 Halter
 14 Halter
 15 Halterung
 16 zweiter Strömungsquerschnitt
 17 Trennfuge
 18 Luftleitelement
 20 Ausgleichsöffnung
 21 Buchsenaufnahme
 22 Antriebsgehäuseboden
 23 Buchsenbund
 24 Ringspaltweite
 25 Tragkörper
 26 Innenwand

30 Separationskanal
 31 Kanalquerschnitt
 32 Kanaleinlauf/Kanalauslauf
 33 Kantenrundung
 34 Kanalboden
 35 Längserstreckung
 36 Kanalwand
 37 Abstand

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung der Ansaugluft im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine mit einem einer Ansaugluftleitung (7) zugeordneten Antriebsgehäuse (1), welches einen ein Übertragungselement (6) betätigenden Stellantrieb enthält, wobei am Übertragungselement ein Ventilelement aufgenommen ist, welches den einen ersten Strömungsquerschnitt (8) der Ansaugluftleitung (7) passierenden Gasstrom steuert und welches durch die Wandung (9) der Ansaugluftleitung (7) hindurchragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Antriebsgehäuse (1) und der Ansaugluftleitung (7) mindestens eine Öffnung (20) vorgesehen ist, über die Druckdifferenzen zwischen Antriebsgehäuse (1) und der Ansaugluftleitung (7) abgebaut werden.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mindestöffnungsweite der mindestens einen Öffnung (20) zwischen Antriebsgehäuse (1) und Ansaugluftleitung (7) durch das Auftreten von Kapillarkräften definiert ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öffnung (20) zum Abbau von Druckdifferenzen im Antriebsgehäuse (1) in einem *ein* Luftleitelement (18) in der Ansaugluftleitung (7) umgebenden zweiten Strömungsquerschnitt (16) mündet.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (20) zum Abbau von Druckdifferenzen zwischen Antriebsgehäuse (1) und der Ansaugluftleitung (7) in der Wand (9) des Luftleitelementes (18) mündet.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im zweiten Strömungsquerschnitt (16) die mindestens eine Öffnung (20) durch Halter (13, 14) von der Gasströmung abgeschildert wird.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halter (13, 14) im Ringspalt (16) in Strömungsrichtung der Gasströmung gesehen, vor der mindestens einen Öffnung (20) zum Druckausgleich angeordnet sind.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halter (13, 14) im zweiten Strömungsquerschnitt (16) das Luftleitelement (18) fixieren.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öffnung (20) der Ansaugluftleitung (7) von einem Separationskanal (30) überdeckt ist, der sich parallel zur Strömungsrichtung der Gasströmung im ersten Strömungsquerschnitt (8) erstreckt.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wände (34, 36) des Separationskanals (30) die mindestens eine Öffnung (20) gegen normal zur Strömungsrichtung des Gasstromes im freien Strömungsquerschnitt (8) gerichtete Geschwindigkeitskomponenten abschirmen.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Separationskanal (30) am Boden (22) des Antriebsgehäuses (1) angespritzt ist.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Separationskanal (30) an der Wandung (9) der Ansaugluftleitung (7) angespritzt ist.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längserstreckung (35) des Separationskanals (30) ein Vielfaches der Öffnungsweite der mindestens einen Öffnung (20) zum Druckausgleich entspricht.

13. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche als elektrisches Abgasrückführventil an einer Verbrennungskraftmaschine.

14. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 12 als Drossel- oder Regeleinrichtung von Verbrennungskraftmaschi-

nen.

15. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 als Swirl-Klappe im Ansaugtrakt an einer Verbrennungskraftmaschine. 5
16. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 als Tumble-Klappe an Verbrennungskraftmaschinen. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

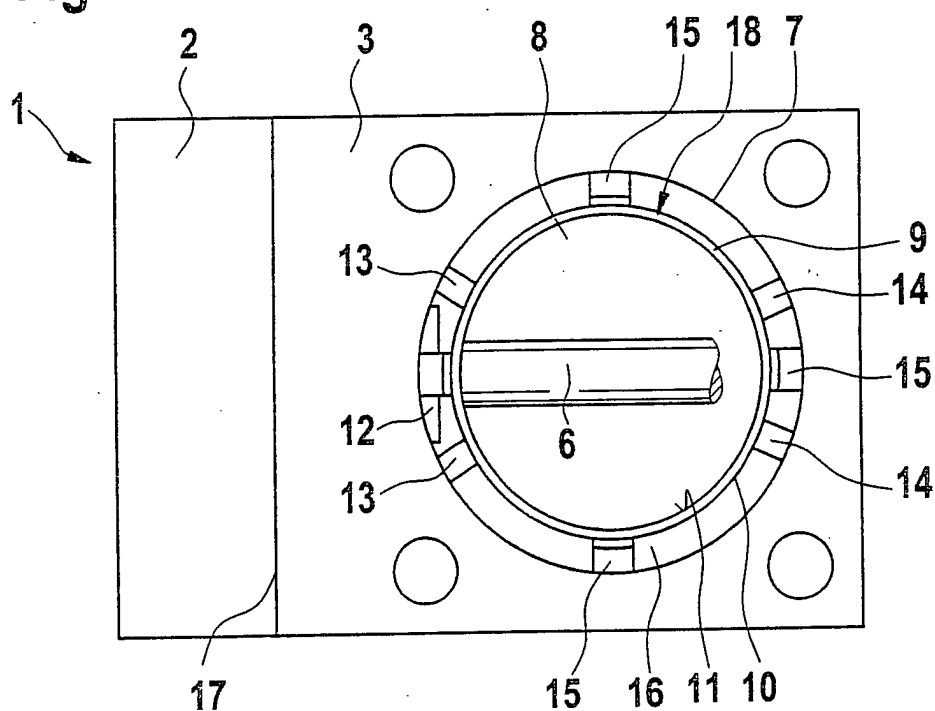


Fig. 2

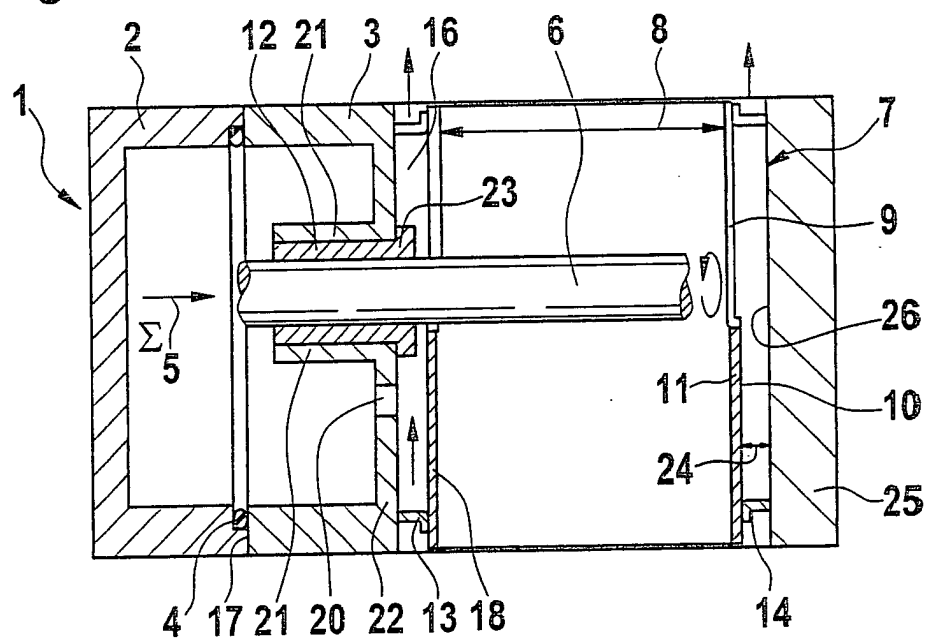


Fig. 3

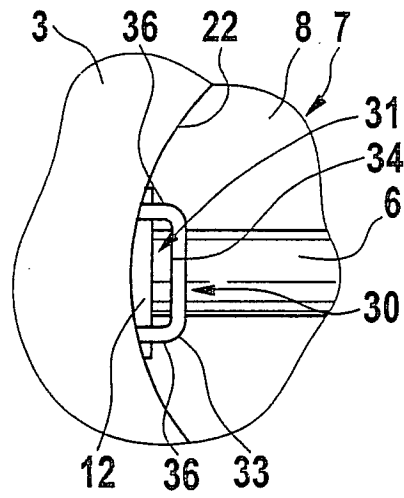


Fig. 4

