



(11) **EP 2 172 638 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.04.2010 Patentblatt 2010/14**

(51) Int Cl.:  
**F02M 25/07 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09010362.3**

(22) Anmeldetag: **12.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(72) Erfinder:  
• **von Gregory, Jens, Dipl.-Ing. 73630 Remshalden (DE)**  
• **Blank, Thomas, Dipl.-Ing. (FH) 71334 Waiblingen (DE)**  
• **Krieger, Björn, Dipl.-Ing. (BA) 73776 Altbach (DE)**

(30) Priorität: **04.10.2008 DE 102008050466**

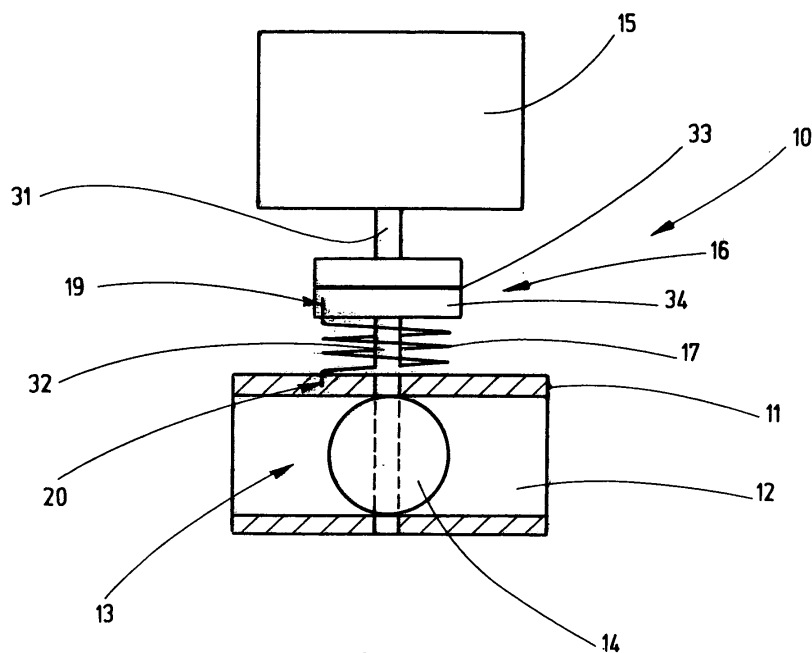
(71) Anmelder: **Gustav Wahler GmbH u. Co.KG 73730 Esslingen (DE)**

(74) Vertreter: **Kratzsch, Volkhard Patentanwalt, Mülbergerstrasse 65 73728 Esslingen (DE)**

(54) **Ventileinrichtung zur Steuerung eines Abgasstromes**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Ventileinrichtung (10) zur Steuerung eines Abgasstromes, mit einem in einem Abgaskanal (12) angeordneten Absperrorgan (13), das mittels eines Stellantriebes (15) und einer Übertragungseinrichtung (16) in Öffnungsrichtung sowie gegensinnig dazu in Schließrichtung zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung schwenkbar ist, wobei das Absperrorgan (13) bei Ausfall des Stellantrie-

bes (15) mittels einer in Öffnungsrichtung beaufschlagbaren Rückstellfeder (17) in Schließrichtung zurückschwenkbar ist. Das Absperrorgan (13) ist bei der Schwenkbewegung in Schließrichtung lediglich in eine zwischen Schließstellung und Offenstellung befindliche Ruhestellung mit einem Zustand nur geringer Offenstellung entweder mittels des Stellantriebes bei Abschaltung dieses oder mittels der Rückstellfeder bei Ausfall des Stellantriebes zurückschwenkbar (Fig. 1).



**Fig.1**

**EP 2 172 638 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Ventileinrichtung zur Steuerung eines Abgasstromes, mit einem in einem Abgaskanal angeordneten Absperrorgan, das mittels eines Stellantriebes und einer Übertragungseinrichtung in Öffnungsrichtung sowie gegensinnig dazu in Schließrichtung zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung schwenkbar ist, wobei das Absperrorgan bei Ausfall des Stellantriebes mittels einer in Öffnungsrichtung beaufschlagbaren Rückstellfeder in Schließrichtung zurückschwenkbar ist.

**[0002]** Eine Ventileinrichtung dieser Art wird im Zusammenhang mit einer Abgasrückführeinrichtung verwendet, mittels der ein Teil des Abgases eines Verbrennungsmotors aus der Abgasleitung entnommen, der Frischgasleitung wieder beigemischt und zum Verbrennungsmotor zurückgeführt wird. Aufgrund von Verunreinigungen des Abgases verschmutzen im Betrieb unter anderem die Abgasrückführeinrichtung sowie das Absperrorgan und der diesem zugeordnete Ventilsitz der Ventileinrichtung. Diese Verunreinigungen bilden einen annähernd flüssigen Film am Ventilsitz und am Absperrorgan. Beim Abstellen des Verbrennungsmotors erfolgt eine Ablagerung von erkaltenden oder erkalteten Verunreinigungen des Abgases am Ventilsitz und am Absperrorgan. Aufgrund dieser Schichten bildenden Verunreinigungen kann bei abgestelltem Verbrennungsmotor das Absperrorgan am Ventilsitz der Ventileinrichtung festkleben, da beim Abstellen des Verbrennungsmotors üblicherweise das Absperrorgan in seine Schließstellung bewegt wird. Ein Verkleben kann dazu führen, dass bei erneutem Betrieb des Verbrennungsmotors das Absperrorgan nicht mehr in Offenstellung bewegt werden kann. Der Betrieb der Ventileinrichtung und Abgasrückführeinrichtung ist dadurch gestört oder völlig blockiert.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventileinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass ein Festkleben des Absperrorgans beim Abschalten des Verbrennungsmotors oder insbesondere bei Ausfall des Stellantriebes des Absperrorgans verhindert ist.

**[0004]** Die Aufgabe ist gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass das Absperrorgan bei der Schwenkbewegung in Schließrichtung lediglich in eine zwischen Schließstellung und Offenstellung befindliche Ruhestellung mit einem Zustand nur geringer Offenstellung entweder mittels des Stellantriebes bei Abschaltung dieses oder mittels der Rückstellfeder bei Ausfall des Stellantriebes zurückschwenkbar ist. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass das Absperrorgan bei Ausfall des Stellantriebes oder bei Abschaltung dieses nicht in die völlige Schließstellung zurückgeschwenkt wird, sondern auf diesem Schwenkweg vor dem Erreichen der Schließstellung in einer Ruhestellung mit nur geringer Offenstellung verbleibt, also nicht ganz schließt, und auf diese Weise ein Festkleben des Absperrorgans am Ventilsitz unterbunden ist. Ein Festkleben des Absperrorgans wird somit

in einfacher Weise ohne zusätzliche Bauelemente unterbunden. Die Ventileinrichtung ist einfach, betriebssicher und kostengünstig.

**[0005]** Die Übertragungseinrichtung ist in vorteilhafter Weise durch die Rückstellfeder belastbar, die mit einem Endbereich an der Übertragungseinrichtung und mit dem anderen Endbereich gehäuseseitig der Ventileinrichtung abgestützt ist. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn dem einen Endbereich der Rückstellfeder ein Anschlag gehäuseseitig der Ventileinrichtung zugeordnet ist, gegen den dieser Endbereich in Schließstellung und Ruhestellung angedrückt ist und von dem dieser Endbereich bei Betätigung des Absperrorgans in Öffnungsrichtung mittels der Übertragungseinrichtung abhebbar ist. In vorteilhafter Weise kann dieser Anschlag eine Ausgangsstellung für die Rückstellfeder bei deren Betätigung des Absperrorgans in Schließrichtung bei Ausfall des Stellantriebes vorgeben. Die Rückstellfeder kann zur Rückstellung des Stellantriebes und als Fail-Safe-Feder ausgebildet sein. Wenn der Stellantrieb eine eigene federnde Rückstellung aufweist, ist die Rückstellfeder nur für die Funktion als Fail-Safe-Feder ausgelegt.

**[0006]** Von Vorteil kann es sein, wenn die Rückstellfeder als schraubenförmig in Zylinderform gewundene Schenkelfeder mit zwei die beiden Endbereiche bildenden, etwa schenkelartigen Federabschnitten ausgebildet ist. Dabei kann der den einen Endbereich bildende Federabschnitt radial nach außen hin etwa [-förmig abgebogen sein. Der den anderen Endbereich bildende Federabschnitt kann radial nach außen hin als geradliniger Schenkel abgebogen sein.

**[0007]** Ferner kann es von Vorteil sein, wenn die Rückstellfeder mit ihren übereinander liegenden Windungen etwa Zylinderform aufweist und der eine Endbereich in axialem Abstand vom anderen Endbereich verläuft.

**[0008]** Vorteilhafterweise weist die Übertragungseinrichtung eine vom Stellantrieb drehbetätigbare Antriebswelle, eine mit dem Absperrorgan verbundene Stellwelle und zwischen beiden eine formschlüssige Kupplungseinrichtung auf.

**[0009]** Von Vorteil kann es sein, wenn mit der Stellwelle ein Kupplungsteil drehfest verbunden ist, der an einem radial abstrebenden Arm einen Mitnehmer aufweist, gegen den der den einen Endbereich bildende Federabschnitt der Rückstellfeder in Schließrichtung angedrückt ist, unter Umständen unter Federkraft.

**[0010]** Vorteilhafterweise liegt der Federabschnitt mit einem radial und geradlinig verlaufenden Abschnitt am Mitnehmer an einer in Öffnungsrichtung gerichteten Vorderfläche dieses an. Von Vorteil kann es sein, wenn der den einen Endbereich bildende Federabschnitt der Rückstellfeder mit einem sich radial erstreckenden, etwa winkelförmigen Abschnitt gegen des gehäuseseitigen Anschlag der Ventileinrichtung in Ruhestellung angedrückt ist. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn der Mitnehmer in Abstand oberhalb des Anschlages angeordnet ist und bei mittels der Rückstellfeder bei Ausfall des Stellantriebes in Ruhestellung bewegtem Absperror-

gan mit seiner Vorderfläche im wesentlichen in einer Flucht mit dem Anschlag verläuft.

**[0011]** Vorteilhafterweise weist der Kupplungsteil zwei radial und diametral gerichtete Arme auf, an denen die Rückstellfeder mit ihrem oberen Ende von unten her axial anliegen kann. In vorteilhafter Weise weist der Kupplungsteil auf dem Bereich zwischen den Armen einen Basisteil mit kreisbogenförmig verlaufender äußerer Umfangsfläche auf, mittels der die Rückstellfeder zentrierbar ist.

**[0012]** Vorteilhafterweise weist der Kupplungsteil in Umfangsrichtung betrachtet zwischen beiden Armen einen radialen Vorsprung auf, der eine etwa kreisbogenförmig verlaufende äußere Umfangsfläche zur zusätzlichen Zentrierung der Rückstellfeder aufweist.

**[0013]** Das Absperrorgan kann als beliebiges Ventileglied ausgebildet sein, mit Vorzug z. B. als Klappe, wobei die Stellwelle dann als Klappenwelle ausgebildet ist. Die Antriebswelle und die Stellwelle, insbesondere Klappenwelle, sind in vorteilhafter Weise zumindest im wesentlichen koaxial zueinander angeordnet.

**[0014]** Als Stellantrieb kann ein elektrischer Motor oder ein Drehantrieb od. dgl. vorgesehen sein.

**[0015]** Vorteilhafterweise ist der Abgaskanal in einem Rohrteil enthalten, in dem das Absperrorgan mit seiner Stellwelle vorzugsweise auf beiden Axialseiten mittels Lagern schwenkbar gelagert ist.

**[0016]** Vorteilhafterweise ist ein mit dem Rohrteil einstückiger Gehäuseteil vorgesehen, in den die Stellwelle mit daran festem Kupplungsteil hineinragt und in dem die Rückstellfeder in zur Stellwelle im wesentlichen koaxialer Ausrichtung aufgenommen ist.

**[0017]** Eine Ventileinrichtung mit dem einen oder anderen vorgenannten Merkmal ist besonders vorteilhaft, einfach, betriebssicher und kostengünstig.

**[0018]** Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

**[0019]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer Ventileinrichtung zur Steuerung eines Abgasstromes, in vereinfachter Darstellung,

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Teils einer Ventileinrichtung in Fig. 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, wobei sich das Absperrorgan in Schließstellung und dessen Rückstellfeder in Ruhestellung befinden,

Fig. 3 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Teils der Ventileinrichtung entsprechend derjenigen in Fig. 2, bei der sich jedoch das Absperrorgan und dessen Rückstellfeder in einer in Öffnungsrichtung verstellten Stellung be-

finden,

Fig. 4 eine schematische Draufsicht eines Teiles einer Ventileinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei sich das Absperrorgan und dessen Rückstellfeder in einer Stellung analog Fig. 2 befinden,

Fig. 5 eine schematische Draufsicht eines Teils der Ventileinrichtung in Fig. 4, bei der sich das Absperrorgan und dessen Rückstellfeder in einer Stellung analog Fig.3 befinden.

**[0020]** In Fig. 1 ist schematisch eine Ventileinrichtung 10 zur Steuerung eines Abgasstromes durch einen in einem angedeuteten Rohrteil 11 enthaltenen Abgaskanal 12 gezeigt. Der Abgaskanal 12 ist in eine nicht weiter gezeigte Abgasrückföhrleitung einer Abgasrückföhrleitung zweigt von einer Abgasleitung eines Verbrennungsmotors ab, leitet das abgezweigte Abgas durch den Abgaskanal 12 und mündet danach in die nicht gezeigte Frischgasleitung ein. Im Abgaskanal 12 ist ein Absperrorgan 13 angeordnet. Dieses kann aus einem Ventilelement verschiedenster Art, z.B. wie gezeigt, aus einer Klappe 14 bestehen, die im Abgaskanal 12 schwenkverstellbar ist. Die Schwenkverstellung geschieht mittels eines Stellantriebes 15 und einer allgemein mit 16 bezeichneten Übertragungseinrichtung. Die Klappe 14 ist zwischen einer in Fig. 1 gezeigten Offenstellung und einer demgegenüber in Schließrichtung geschwenkten Schließstellung schwenkbar. Die Ventileinrichtung 10 weist eine schematisch angedeutete Rückstellfeder 17 auf, die einerseits an einem Teil der Übertragungseinrichtung 16 und andererseits gehäuseseitig, z.B. am Rohrteil 11 bzw. einem damit verbundenen Gehäuseteil 18, abgestützt ist. Die Rückstellfeder 17 ist bei Betätigung des Absperrorgans 13 in Öffnungsrichtung und hin zur Offenstellung beaufschlagbar und wird dabei gespannt. Bei Ausfall des Stellantriebes 15 ist das Absperrorgan 13 mittels der Rückstellfeder 17 gegensinnig in Schließrichtung, nicht jedoch bis in die völlige Schließstellung sondern in eine davor befindliche Ruhestellung, zurückschwenkbar.

**[0021]** Im Normalbetrieb bei eingeschaltetem und über eine nicht weiter gezeigte Steuereinrichtung angesteuertem Stellantrieb 15 wird das Absperrorgan 13 zwischen der in Fig. 1 gezeigten Offenstellung und demgegenüber in Schließrichtung geschwenkten Schließstellung entsprechend den jeweiligen Betriebsverhältnissen bewegt. Bei Abschaltung des Stellantriebes 15 wird das Absperrorgan 13 mittels des Stellantriebes 15 über Strom, der nach Abstellen noch zur Verfügung steht, aus der Offenstellung in Schließrichtung lediglich in eine zwischen Offenstellung und Schließstellung befindliche Ruhestellung mit einem Zustand nur geringer Offenstellung zurückbewegt. Diese Bewegung des Absperrorgans 13 mittels des Stellantriebes 15 wird auch als Steuergerätenachlauf bezeichnet. Fällt der Stellantrieb 15 aus ir-

gendwelchen Gründen aus, z. B. durch Unterbrechung der Stromversorgung oder aufgrund eines sonstigen Defektes, und dies dann, wenn das Absperrorgan 13 sich noch mehr oder weniger in Offenstellung befindet, so wird bei diesem Ausfall des Stellantriebes 15 das Absperrorgan 13 mittels der Rückstellfeder 17 in Schließrichtung in eine Ruhestellung zurück bewegt, die sich vor der Schließstellung befindet und einen Zustand nur geringer Offenstellung vorgibt. Je nach Massen- und Reibungsverhältnissen ist bei dieser Rückstellung mittels der Rückstellfeder 17 auch noch eine Zurückbewegung des Absperrorgans 13 in Richtung der Schließstellung aufgrund entsprechend wirkender Schwungmomente möglich. Auch dann jedoch wird das Absperrorgan 13 nicht in die völlige Schließstellung bewegt. Die Rückstellfeder 17 ist in dem Fall, in dem der Stellantrieb 15 eine eigene federnde Rückstellung hat, zur Rückstellung des Stellantriebes 15 und zugleich als sog. Fail-Safe-Feder ausgebildet, die also bei Ausfall des Stellantriebes 15 die Zurückstellung des Absperrorgans 13 in Schließrichtung bis hin zur Ruhestellung und ggf. bedingt durch Schwungmomente darüber hinaus bis nahe in die Schließstellung bewegt.

**[0022]** Auf diese Weise ist ein zuverlässiger Betrieb der Abgasrückführeinrichtung zwischen Schließstellung und Offenstellung des Absperrorgans 13 bei eingeschaltetem und gesteuertem Stellantrieb 15 gewährleistet. Bei Stillstand des Verbrennungsmotors oder bei Ausfall des Stellantriebes 15 ist dadurch, dass das Absperrorgan 13 zwar in Schließrichtung, aber nicht in die völlige Schließstellung sondern in eine Ruhestellung oder benachbarte Stellung mit Zustand nur geringer Offenstellung, bewegt wird, zuverlässig verhindert, dass das Absperrorgan 13 verklebt; denn bekanntlich verschmutzen bei einem Betrieb des Verbrennungsmotors und der Abgasrückführeinrichtung unter anderem der Ventilsitz und das Absperrorgan 13 aufgrund von Verunreinigungen des Abgases. Diese bilden beim Betrieb des Verbrennungsmotors einen etwa flüssigen Film am Ventilsitz und am Absperrorgan 13. Beim Abstellen des Verbrennungsmotors erfolgt dann eine Ablagerung von erkaltenden oder erkalteten Verunreinigungen des Abgases an den Wänden des Ventilsitzes und am Absperrorgan 13. Aufgrund dessen kann sonst bei abgestelltem Verbrennungsmotor des Absperrorgans 13 am Ventilsitz festkleben, sofern das Absperrorgan 13 dann in Schließrichtung in die völlige Schließstellung bewegt wird. Ein Verkleben des Absperrorgans 13 kann dazu führen, dass das Absperrorgan 13 bei einem erneuten Betrieb des Verbrennungsmotors nicht mehr mittels des Stellantriebes 15 von der Schließstellung in Öffnungsrichtung in die Offenstellung bewegt werden kann. Blockiert das Absperrorgan 13 in dieser Weise, ist keine Funktion der Ventileinrichtung 10 und Abgasrückführung möglich. Eine etwaige Säuberung des Absperrorgans 13 sowie des Ventilsitzes wäre aufwendig.

**[0023]** Ein derartiges Festkleben des Absperrorgans 13 am Ventilsitz wird somit in beschriebener Weise ver-

hindert, wobei dies einfach ist und keine besonderen zusätzlichen Bauteile benötigt, wie es sich aus der nachfolgenden Beschreibung weiterhin ergibt.

**[0024]** Die Übertragungseinrichtung 16 ist durch die Rückstellfeder 17 belastbar, die mit einem Endbereich 19 an der Übertragungseinrichtung 16 abstützbar ist und mit dem anderen Endbereich 20 gehäuseseitig der Ventileinrichtung 10, z. B. am Rohrteil 11 oder Gehäuseteil 18 (Fig. 2, 3), abgestützt ist. Weitere Einzelheiten sind insbesondere hinsichtlich des ersten Ausführungsbeispiels anhand von Fig. 2 und 3 erläutert. Dem einen Endbereich 19 der Rückstellfeder 17 ist ein Anschlag 21 gehäuseseitig der Ventileinrichtung 10 zugeordnet, gegen den dieser Endbereich 19 in Schließrichtung und Ruhestellung gemäß Fig. 2 angedrückt ist. Wenn die Rückstellfeder 17 zumindest geringfügig vorgespannt ist, wird deren Endbereich 19 federnd an den Anschlag 21 angedrückt. Bei Betätigung des Absperrorgans 13 in Öffnungsrichtung gemäß Pfeil 22 in Fig. 2 und 3 aus der in Fig. 2 gezeigten Stellung heraus ist der Endbereich 19 der Rückstellfeder 17 vom gehäuseseitigen Anschlag 21 abhebbar. Der Anschlag 21 gibt eine Ausgangsstellung für die Rückstellfeder 17 bei deren Betätigung des Absperrorgans 13 in Schließrichtung, d.h. gegensinnig zum Pfeil 22, bei Ausfall des Stellantriebes 15 vor.

**[0025]** Wie insbesondere im Detail aus Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, ist die Rückstellfeder 17 als schraubenförmig in Zylinderform gewundene Schenkelfeder 23 mit zwei etwa schenkelartigen Federabschnitten 24, 25 ausgebildet, die die beiden Endbereiche 19 bzw. 20 bilden. Der eine Federabschnitt 24 ist radial nach außen hin etwa [-förmig abgebogen, wie Fig. 2 zeigt. Dieser [-förmige Teil hat einen etwa waagrecht verlaufenden oberen Abschnitt 26 und unteren Abschnitt 27, die über einen etwa vertikal dazwischen verlaufenden Abschnitt 28 einstückig verbunden sind. Der andere Federabschnitt 25 ist ebenfalls radial nach außen hin abgebogen, jedoch als geradliniger Schenkel 29 (Fig. 4 und 5). Insbesondere aus Fig. 2 und 3 ist ersichtlich, dass die Rückstellfeder 17 mit ihren übereinander liegenden Windungen 30 etwa Zylinderform aufweist, wobei der eine obere Endbereich 19 in axialem Abstand vom anderen unteren Endbereich 20 verläuft.

**[0026]** Die Übertragungseinrichtung 16 weist eine vom Stellantrieb 15 drehbetätigbare Antriebswelle 31, eine mit dem Absperrorgan 13 verbundene Stellwelle 32 und zwischen beiden eine formschlüssige Kupplungseinrichtung 33 üblicher Bauart auf. Mit der Stellwelle 32 ist ein Kupplungsteil 34 drehfest verbunden, der zwei radial und diametral zueinander gerichtete Arme 35, 36 aufweist, zwischen denen ein Basisteil 37 mit kreisbogenförmig verlaufender äußerer Umfangsfläche 38 gebildet ist. Die Rückstellfeder 17 kann mit ihrem in Fig. 2 und 3 oberen Ende axial an den beiden Armen 35 und 36 von unten her anliegen. Sie umringt den Basisteil 37 im Bereich der äußeren Umfangsfläche 38 und ist auf diese Weise zentriert.

**[0027]** An dem einen Arm 35 des Kupplungsteils 34 ist

ein in Fig. 2 und 3 nach unten gerichteter Mitnehmer 39 ausgebildet, gegen den der Federabschnitt 24 der Rückstellfeder 17 in Schließrichtung, gegensinnig zum Pfeil 22, angedrückt ist, so lange bei der Schließbewegung in Schließrichtung der Federabschnitt 24 noch nicht den gehäusefesten Anschlag 21 erreicht hat, vergleiche Fig. 3. Der Mitnehmer 39 ragt ausgehend vom Arm 35 nach unten und weist eine in Öffnungsrichtung gemäß Pfeil 22 gerichtete Vorderfläche 40 für den Anschlag des oberen Abschnitts 26 der Rückstellfeder 17 auf. Dieser obere Abschnitt 26 ist quer zum Mitnehmer 39 gerichtet. In der in Fig. 2 gezeigten Ruhestellung der Rückstellfeder 17 liegt der Federabschnitt 24 mit einem sich radial erstreckendem, etwa winkelförmigen Abschnitt am gehäuseseitigen Anschlag 21 an, wobei bei entsprechender Vorspannung der Rückstellfeder 17 ein federelastisches Andrücken erfolgt. Der winkelförmige Abschnitt ist gebildet aus dem unteren Abschnitt 27 und aus zumindest einem Teil des vertikalen Abschnitts 28. Man erkennt, dass der Mitnehmer 39 am Arm 35 in Abstand oberhalb des gehäuseseitigen Anschlages 21 angeordnet ist und z. B. bei mittels der Rückstellfeder 17 bei Ausfall des Stellantriebes 15 in Ruhestellung bewegter Rückstellfeder 17 mit seiner Vorderfläche 40 im wesentlichen in einer Flucht mit dem Anschlag 21 verlaufen kann. Ist das Absperrorgan 13 durch den Gasdruck im Abgaskanal 12 oder durch ein Schwungmoment bei Ausfall des Stellantriebes 15 weiter in Schließrichtung gegensinnig zum Pfeil 22 bewegt worden, so hebt der Mitnehmer 39 mit seiner Vorderfläche 40 vom Abschnitt 26 der Rückstellfeder 17 ab. Die Rückstellfeder 17 ist dabei am gehäuseseitigen Anschlag 21 abgestützt und in dieser Ruhestellung gehalten. Dadurch ist gewährleistet, dass das Absperrorgan 13 nicht durch ein weiter einwirkendes Schwenkmoment von der Rückstellfeder 17 in die vollständige Schließstellung, in der ein Festkleben drohen könnte, geschwenkt wird.

**[0028]** Die Antriebswelle 31 und die als Klappenwelle ausgebildete Stellwelle 32 sind zumindest im wesentlichen koaxial zueinander angeordnet.

**[0029]** Als Stellantrieb 15 kommen die verschiedensten Antriebe in Betracht, zum Beispiel ein elektrischer Motor, ein Drehmagnet oder dergleichen. Wie in Fig. 1 schematisch angedeutet ist, ist die als Klappenwelle ausgebildete Stellwelle 32 vorzugsweise auf beiden Axialseiten des Absperrorgans 13 mittels Lagern im Rohrteil 11 od. dgl. Gehäuseteil 18 schwenkbar gelagert. Der Rohrteil 11 ist in Fig. 2 und 3 nicht besonders dargestellt. Er ist einstückig mit dem dort gezeigten Gehäuseteil 18, in den die Stellwelle 32 mit daran festem Kupplungsteil 34 hineinragt und in dem die Rückstellfeder 17 in zur Stellwelle 32 im wesentlichen koaxialer Ausrichtung aufgenommen und zentriert ist.

**[0030]** Beim Betrieb eines Kraftfahrzeuges wird auch dessen Abgasrückführeinrichtung betrieben. Die Abgasmenge, die dabei dem Frischgas beigemischt wird, wird durch Ansteuerung des Stellantriebes 15 zur Betätigung des Absperrorgans 13 über eine Steuereinrichtung in Ab-

hängigkeit von Parametern, die die Steuereinrichtung von Elementen des Verbrennungsmotors erhält, gesteuert. Dabei wird das Absperrorgan 13 zwischen seiner Schließstellung und Offenstellung bewegt. Eine Drehbetätigung in Öffnungsrichtung gemäß Pfeil 22 bewirkt, dass über dem Kupplungsteil 34 die damit drehfeste Stellwelle 32 und der Absperrorgan 13 in Öffnungsrichtung geschwenkt werden. Vom Kupplungsteil 34 wird dabei die Rückstellfeder 17 gespannt, da deren Federabschnitt 24 vom Mitnehmer 39 des Kupplungsteils 34 in Öffnungsrichtung mitgenommen wird. Der Federabschnitt 24 hebt dabei vom gehäusefesten Anschlag 21 ab. Es ergibt sich z. B. eine Stellung gemäß Fig. 3.

**[0031]** Um nach einem Betrieb des Kraftfahrzeuges bei einem Stillstand des Verbrennungsmotors ein Verkleben des Absperrorgans 13 an dem zugeordneten Ventilsitz zuverlässig zu verhindern, wird das Absperrorgan 13 nach Abstellen des Verbrennungsmotors mittels des Stellantriebes 15 und/oder der gespannten Rückstellfeder 17 in deren Ruhestellung gegensinnig zum Pfeil 22 geschwenkt, bis die Rückstellfeder 17 mit ihrem Federabschnitt 24 am Anschlag 21 anschlägt. Durch etwaige Schwungmomente je nach Massen- und Reibungsverhältnissen kann ausgehend davon das Absperrorgan 13 mit Kupplungsteil 34 noch etwas weiter in Schließrichtung schwenken, wobei der Mitnehmer 39 vom Federabschnitt 24 abhebt. Eine etwaige derartige Position zeigt Fig. 2, wobei diese auch identisch mit einer bei Betrieb der Abgasrückführeinrichtung vorkommenden Stellung sein kann, die einem Zustand nur geringer Offenstellung der Ventileinrichtung 10 entsprechen kann.

**[0032]** Um bei einem Ausfall des Stellantriebes 15 einen ordnungsgemäßen Betrieb des Verbrennungsmotors ohne Abgasrückführung sicherzustellen, kann dann das Absperrorgan 13 mittels der als Fail-Safe-Feder wirkenden Rückstellfeder 17 in Schließrichtung gegensinnig zum Pfeil 22 bewegt werden, wobei vor Erreichen der vollständigen Schließstellung die Rückstellfeder 17 mit dem Federabschnitt 24 am Anschlag 21 anschlägt und kein weiteres Schwenkmoment auf den Kupplungsteil 34 im Sinne einer Schließbetätigung des Absperrorgans 13 ausüben kann. Das Absperrorgan 13 verbleibt also in einer zwischen Schließstellung und Offenstellung befindlichen Stellung mit einem Zustand nur geringer Offenstellung und derart, dass ein Festkleben des Absperrorgans 13 im Bereich des Ventilsitzes ausgeschlossen ist. Aufgrund eines etwaigen in Schließrichtung dabei noch wirkenden Schwungmomentes kann das Absperrorgan 13 mit dem Kupplungsteil 34 in Schließrichtung noch geringfügig weiter geschwenkt werden, ohne Funktion der Rückstellfeder 17 und ohne dabei die Schließstellung zu erreichen. Hierbei hebt der Mitnehmer 39 vom Federabschnitt 24 der Rückstellfeder 17 ab.

**[0033]** Bei dem in Fig. 4 und 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind für die Teile, die dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechen, gleiche Bezugszahlen verwendet, so dass dadurch zur Vermeidung von Wie-

derholungen auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels Bezug genommen ist.

**[0034]** Der mit der Stellwelle 32 verbundene Kupplungsteil 34 hat auch beim zweiten Ausführungsbeispiel, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, etwa U-Form mit beidseitig radial abstrebenden Armen 35 und 36 und äußerer Umfangsfläche 38, mittels der zumindest der axial obere Teil der Rückstellfeder 17 zentriert ist.

**[0035]** In Umfangsrichtung gesehen ist zwischen beiden Armen 35 und 36 des Kupplungsteils 34 ist ein weiterer Arm in Form eines radialen Vorsprunges 41 vorgesehen, der eine etwa kreisbogenförmig verlaufende äußere Umfangsfläche 42 aufweist. Die Umfangsfläche 42 verläuft auf dem gleichen Kreis, auf dem auch die Umfangsfläche 38 unterhalb der beiden Arme 35, 36 verläuft, so dass eine Zentrierung der Rückstellfeder 17 über einen Umfangswinkelbereich von etwa 180° erreicht wird. Mittels des Vorsprunges 41 wird die Rückstellfeder 17 derart in Bezug auf das Drehzentrum und die Stellwelle 32 zentriert, dass die Anlage- und Reibungsflächen, mit denen die Rückstellfeder 17 in Kontakt gelangt, soweit wie möglich reduziert sind. Es ist somit möglich, den Stellantrieb 15 kleiner und/oder die Rückstellfeder 17 schwächer zu dimensionieren, da aufgrund reduzierter Reibung geringere Stellmomente bzw. Rückstellmomente ausreichend für einen störungsfreien Betrieb sind.

#### Patentansprüche

1. Ventileinrichtung zur Steuerung eines Abgasstromes, mit einem in einem Abgaskanal (12) angeordneten Absperrorgan (13), das mittels eines Stellantriebes (15) und einer Übertragungseinrichtung (16) in Öffnungsrichtung sowie gegensinnig dazu in Schließrichtung zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung schwenkbar ist, wobei das Absperrorgan (13) bei Ausfall des Stellantriebes (15) mittels einer in Öffnungsrichtung beaufschlagbaren Rückstellfeder (17) in Schließrichtung zurückschwenkbar ist,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Absperrorgan (13) bei der Schwenkbewegung in Schließrichtung lediglich in eine zwischen Schließstellung und Offenstellung befindliche Ruhestellung mit einem Zustand nur geringer Offenstellung entweder mittels des Stellantriebes (15) bei Abschaltung dieses oder mittels der Rückstellfeder (17) bei Ausfall des Stellantriebes (15) zurückschwenkbar ist.
2. Ventileinrichtung nach Anspruch 1,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Übertragungseinrichtung (16) durch die Rückstellfeder (17) belastbar ist, die mit einem Endbereich (19) an der Übertragungseinrichtung (16) und mit dem anderen Endbereich (20) gehäuseseitig der Ventileinrichtung (10) abgestützt ist.
3. Ventileinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** dem einen Endbereich (19) der Rückstellfeder (17) ein Anschlag (21) gehäuseseitig der Ventileinrichtung (10) zugeordnet ist, gegen den dieser Endbereich (19) in Schließrichtung und Ruhestellung angegedrückt ist und von dem dieser Endbereich (19) bei Betätigung des Absperrorgans (13) in Öffnungsrichtung mittels der Übertragungseinrichtung (16) abhebbar ist.
4. Ventileinrichtung nach Anspruch 3,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Anschlag (21) eine Ausgangsstellung für die Rückstellfeder (17) bei deren Betätigung des Absperrorgans (13) in Schließrichtung bei Ausfall des Stellantriebes (15) vorgibt.
5. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rückstellfeder (17) zur Rückstellung des Stellantriebes (15) und/oder als Fail-Safe-Feder ausgebildet ist.
6. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rückstellfeder (17) als schraubenförmig in Zylinderform gewundene Schenkelfeder mit zwei die beiden Endbereiche (19, 20) bildenden, etwa schenkelartigen Federabschnitten (24, 25) ausgebildet ist, und vorzugsweise, dass der den einen Endbereich (19) bildende Federabschnitt (24) radial nach außen hin etwa [-förmig abgebogen ist, und vorzugsweise, dass der den anderen Endbereich (20) bildende Federabschnitt (25) radial nach außen hin als geradliniger Schenkel (29) abgebogen ist, wobei die Rückstellfeder (17) mit ihren übereinanderliegenden Windungen (30) etwa Zylinderform aufweist und der eine Endbereich (19) in axialem Abstand vom anderen Endbereich (20) verläuft.
7. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Übertragungseinrichtung (16) eine vom Stellantrieb (15) drehbetätigbare Antriebswelle (31), eine mit dem Absperrorgan (13) verbundene Stellwelle (32) und zwischen beiden eine formschlüssige Kupplungseinrichtung (33) aufweist, und vorzugsweise, dass mit der Stellwelle (32) ein Kupplungsteil (34) drehfest verbunden ist, der an einem radial abstrebenden Arm (35) einen Mitnehmer (39) aufweist, gegen den der den einen Endbereich (19) bildende Federabschnitt (24) der Rückstellfeder (17) in Schließrichtung angegedrückt ist.
8. Ventileinrichtung nach Anspruch 7,
 

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Federabschnitt (24) mit einem radial und

geradlinig verlaufenden Abschnitt (26) am Mitnehmer (39) an einer in Öffnungsrichtung gerichteten Vorderfläche (40) dieses anliegt.

9. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der den einen Endbereich (19) bildende Federabschnitt (24) der Rückstellfeder (17) mit einem sich radial erstreckenden, etwa winkelförmigen Abschnitt (26, 27) gegen den gehäuseseitigen Anschlag (21) der Ventileinrichtung (10) in der Ruhestellung angedrückt ist. 10
10. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Mitnehmer (39) in Abstand oberhalb des Anschlages (21) angeordnet ist und bei mittels der Rückstellfeder (17) bei Ausfall des Stellantriebes (15) in Ruhestellung bewegtem Absperrorgan (13) mit seiner Vorderfläche (40) im wesentlichen in einer Flucht mit dem Anschlag (21) verläuft. 20
11. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Kupplungsteil (34) zwei radial und diametral gerichtete Arme (35, 36) aufweist, an denen die Rückstellfeder (17) mit ihrem oberen Ende axial anliegen kann, und vorzugsweise, dass der Kupplungsteil (34) auf dem Bereich zwischen den Armen (35, 36) einen Basisteil (37) mit kreisbogenförmig verlaufender äußerer Umfangsfläche (38) aufweist, mittels der die Rückstellfeder (17) zentrierbar ist. 30
12. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Kupplungsteil (34) in Umfangsrichtung betrachtet zwischen beiden Armen (35, 36) einen radialen Vorsprung (41) aufweist, der eine etwa kreisbogenförmig verlaufende äußere Umfangsfläche (42) zur zusätzlichen Zentrierung der Rückstellfeder (17) aufweist. 40
13. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 45  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Abgaskanal (12) in einem Rohrteil (11) enthalten ist, in dem das Absperrorgan (13) mit seiner Stellwelle (32) vorzugsweise auf beiden Axialseiten mittels Lagern schwenkbar gelagert ist. 50
14. Ventileinrichtung nach Anspruch 13, 55  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dem die Rückstellfeder (17) in zur Stellwelle (32) im wesentlichen koaxialer Ausrichtung aufgenommen ist.

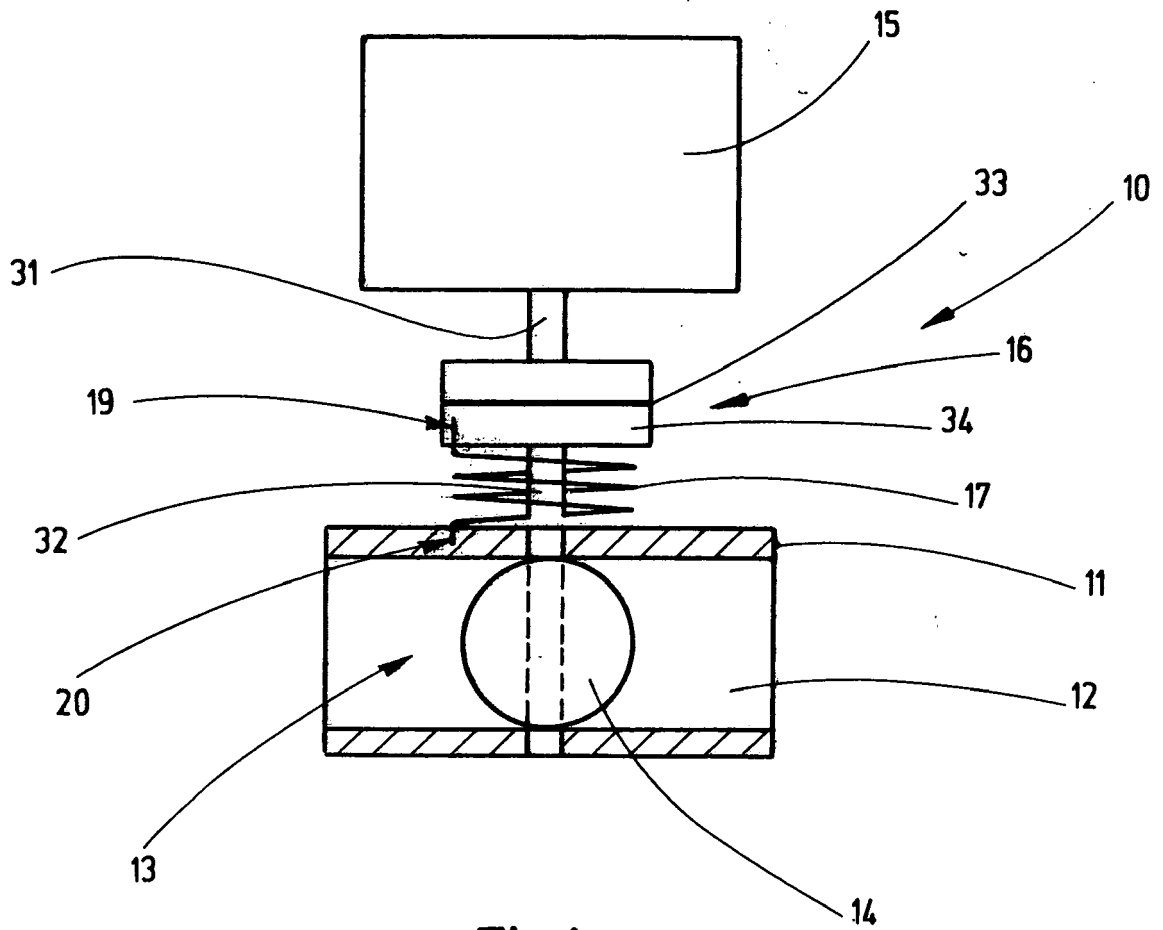


Fig.1





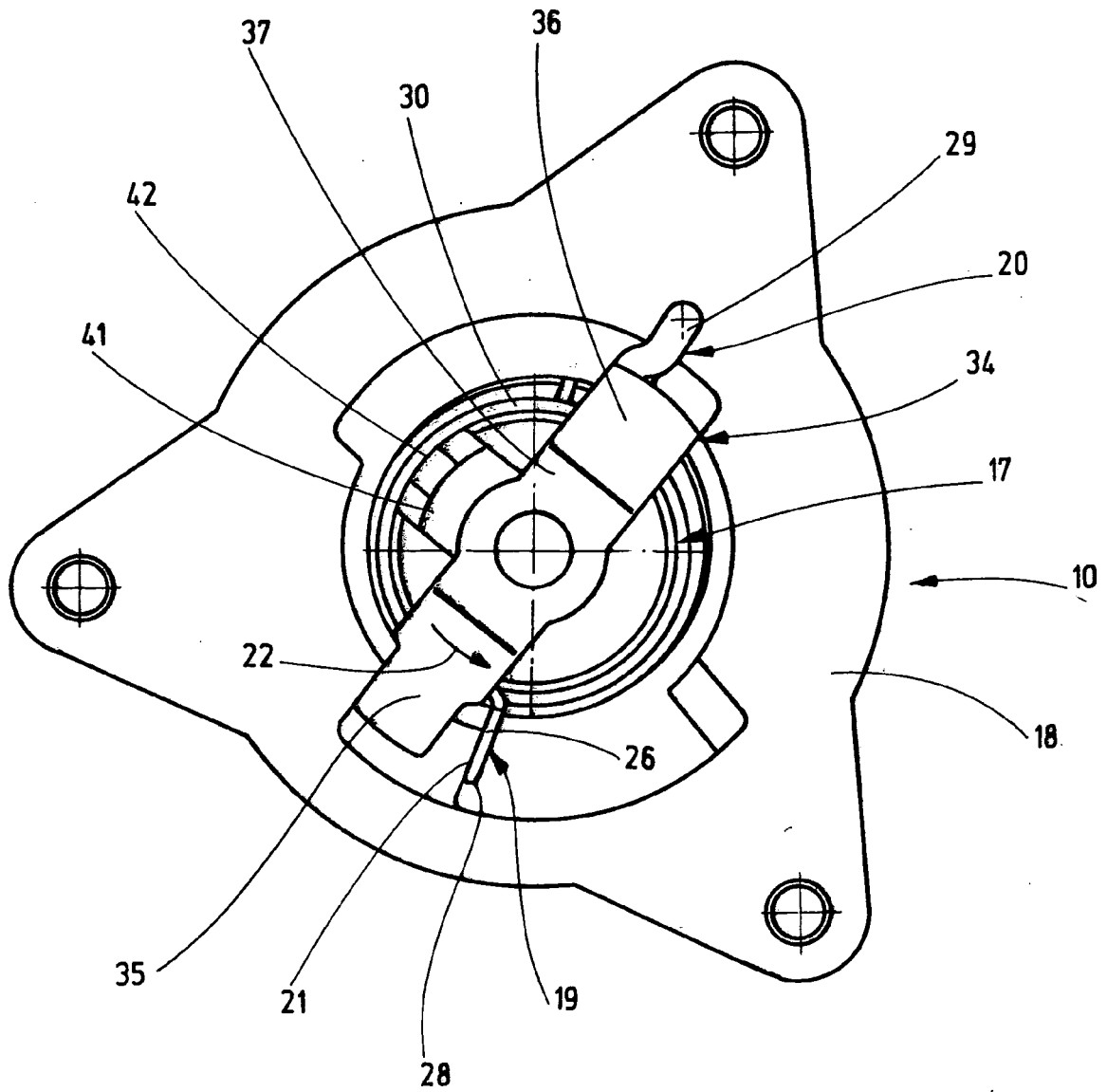


Fig.4

