



(11) **EP 1 526 272 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch: **11.04.2012 Patentblatt 2012/15**

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

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
07.02.2007 Patentblatt 2007/06

(21) Anmeldenummer: **03024509.6**

(22) Anmeldetag: **24.10.2003**

(54) **Abgasrückführventil**

Exhaust gas recirculation valve

Soupape de recirculation de gaz d'échappement

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(73) Patentinhaber: **Cooper-Standard Automotive
(Deutschland) GmbH
89601 Schelklingen (DE)**

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

• **Klipfel, Bernhard
76187 Karlsruhe (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 856 657 EP-A- 1 103 715
DE-A1- 3 417 612 DE-B- 1 176 433
DE-B- 1 750 293 US-A1- 2003 136 930**

EP 1 526 272 B2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgasrückführventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Auf dem Gebiet der Kraftfahrzeugtechnik und insbesondere in Zusammenhang mit der Verbesserung der Emissionswerte eines Verbrennungsmotors, sowie der Senkung des Kraftstoffverbrauchs ist es bekannt, eine Abgasrückführung zu der Frischluftzuführung des Verbrennungsmotors vorzusehen.

Stand der Technik

[0003] Für Abgasrückführventile sind verschiedene Arten der Betätigung bekannt, um das Ventil zu öffnen und zu schließen. Hinsichtlich der Bewegung des Ventilelements, also dem Lösen des Ventilelements von seinem Ventilsitz und der umgekehrten Bewegung zum Schließen des Ventils, besteht ein bekanntes Prinzip darin, das Ventilelement, beispielsweise einen Ventilteller, durch eine translatorische Bewegung von seinem Ventilsitz zu lösen. Diesbezüglich ist es aus der EP 0 856 657 B1 bekannt, einen Nocken vorzusehen, der von einem Antrieb drehend angetrieben wird, und der mit einem translatorisch bewegbaren Ventilstößel derart in Eingriff steht, dass der Ventilstößel bei einer Drehbewegung des Nockens translatorisch bewegt und beispielsweise beim Öffnen von seinem Ventilsitz angehoben wird.

[0004] Aus der EP 1 245 820 A1 ist ein Abgasrückführventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Hierbei wird eine Drehbewegung durch eine geeignete Getriebeeinrichtung auf das Ventilelement, beispielsweise einen klappbaren Ventilteller, übertragen, der sich zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung, sowie umgekehrt, drehend bewegt.

[0005] Die EP 1 103 715 A1 betrifft ein Abgasrückführventil, bei dem durch ein Nockenelement ein Ventilstößel leicht verkippt und zur Realisierung einer Öffnungs- und Schließbewegung im Wesentlichen translatorisch bewegt wird.

Darstellung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführventil mit einer Vielfalt an Charakteristika für den Ventil-Öffnungs- und Schließmechanismus bei einer einfachen und kompakten Bauart zu schaffen.

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

[0008] Demzufolge weist das erfindungsgemäße Abgasrückführventil einen Drehantrieb und ein Ventilelement auf, das zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung drehend betätigt wird. Mit anderen Worten geht es nicht darum, eine Drehbewegung in eine translatorische Bewegung des Ventilelements umzuwandeln. Vielmehr

ist die Drehbewegung des Drehantriebs in geeigneter Weise auf das Ventilelement derart zu übertragen, dass sich dieses ebenfalls dreht und durch eine Drehbewegung zwischen der Öffnungs- und Schließstellung bewegt wird. Mit dem verwendeten Begriff "Drehantrieb" ist jedes Element zu verstehen, von dem mittels der nachfolgend noch genauer erläuterten Elemente eine Drehung auf das Ventilelement übertragen wird. Hierbei kann der Drehantrieb ein Drehmotor oder ein Zahnrad sein, das von einem Drehmotor angetrieben wird. Es ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass das Ventilelement als solches in Übereinstimmung mit der oben genannten EP 1 245 820 gestaltet sein kann. Insbesondere wird die Offenbarung dieser Druckschrift im Hinblick auf die Gestaltung des Ventilelements zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht.

[0009] Erfindungsgemäß ist erstmalig zur Übertragung der Drehbewegung des Drehantriebs auf eine Drehbewegung des Ventilelements ein Nockenelement mit einer Nockenkurve vorgesehen, das die genannte Drehbewegung überträgt. Hierbei kann das Nockenelement sowohl das antreibende als auch das angetriebene Element sein. Im ersten Fall ist das Nockenelement in geeigneter Weise, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Getriebes, beispielsweise mit Zahnrädern, mit dem Drehantrieb verbunden. Im zweiten Fall wird das Nockenelement in geeigneter Weise von dem Drehantrieb angetrieben und ist mit dem Ventilelement verbunden, so dass die erzeugte Drehung des Nockenelements eine Drehung des Ventilelements bewirkt. In geeigneter Form ist darüber hinaus eine Rolle vorgesehen, die mit der Nockenkurve des Nockenelements derart zusammenwirkt, dass die beschriebenen Drehungen erzeugt werden können. Wie nachfolgend noch genauer erläutert, kann die Rolle, die an einem Hebel befestigt ist, an der Nockenkurve abrollen.

[0010] Durch das beschriebene Nockenelement kann, wie nachfolgend noch genauer erläutert, eine äußerst kompakte Bauweise erreicht werden. Insbesondere kann der Antrieb bezüglich des Ventilelements und insbesondere dessen Drehachse derart angeordnet werden, dass er nahezu damit fluchtet, so dass wenig Bauraum benötigt wird. Darüber hinaus kann durch ein Nockenelement in vorteilhafter Weise eine Vielfalt an Charakteristika für den Ventil-Öffnungs- und Schließmechanismus realisiert werden. Beispielsweise kann zu Beginn eines Öffnungsvorgangs eine höhere Kraft aufgebracht werden als im weiteren Verlauf des Öffnungsvorgangs. Ferner können durch die Verwendung eines Nockenelements andere, aufwändigere getriebliche Umformrichtungen, wie z.B. Hebelmechanismen und Zahnräder, vermieden werden. Insgesamt ergibt sich hierdurch ein verbesserter, einfacher und kompakter Aufbau eines Abgasrückführventils.

[0011] Bevorzugte Weiterbildungen sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0012] Es wurde insbesondere für eine Ausführungsform festgestellt, dass sie besonders wenig Bauraum be-

nötigt, bei der zumindest zwei der Drehachsen des Drehantriebs, des Nockenelements und des Ventilelements parallel zueinander sind. Bevorzugt sind alle drei genannten Drehachsen parallel zueinander. Insbesondere kann durch geeignete Anordnung des die Drehbewegung übertragenden Nockenelements auch vorgesehen sein, dass die Drehachse des Drehantriebs weitgehend mit der Drehachse des Ventilelements fluchtet. In jeder der genannten Varianten wird Bauraum lediglich in der Verlängerung der Drehachse des Ventilelements benötigt, und die Bereiche seitlich hierzu können weitgehend freigehalten werden.

[0013] Wie erwähnt, kann durch eine geeignete Gestaltung der Nockenkurve des Nockenelements eine gewünschte Charakteristik bei der Kraftübertragung beim Öffnen realisiert werden.

[0014] Hierzu kann der Winkel, den die Nockenkurve abdeckt, und der dementsprechend beim Öffnen durchfahren wird, in geeigneter Weise eingestellt werden. Bei Versuchen haben sich hier günstige Ergebnisse für Winkel im Bereich von etwa 70° bis zu 360° ergeben. Insbesondere kann das Nockenelement für einen Abtriebswinkel von 90°, also eine Verdrehung des Ventilelements um 90°, sowohl Winkel kleiner als auch größer 90° aufweisen. Hierdurch kann sowohl eine Über- als auch eine Untersetzung erreicht werden, um bestimmte, nachfolgend noch genauer erläuterte Effekte zu erzielen.

[0015] Für ein zuverlässiges Öffnen des Abgasrückführventils bietet es Vorteile, wenn die Nockenkurve, ausgehend von einem Schließzustand des Ventils, zu Beginn flach verläuft. Hierbei erzeugt eine Drehung des Nockenelements um einen bestimmten Winkel eine Drehung des Ventilelements mit einem geringeren Winkel als dem Drehwinkel des Nockenelements. Mit anderen Worten findet zumindest zu Beginn des Öffnungsvorgangs eine Übersetzung dahingehend statt, dass mit einer vergleichsweise umfangreichen Drehbewegung des Drehantriebs eine, im Vergleich dazu, geringere Drehung des Ventilelements erzeugt wird, und wegen der mechanischen Gesetze hierbei eine hohe Kraft übertragen wird. Diese kann beim Öffnen eines Ventilelements in vorteilhafter Weise genutzt werden, um Verklebungen, die sich ergeben haben können, zu lösen. Ferner kann die Aufbringung einer vergleichsweise hohen Kraft dahingehend günstig sein, das Ventilelement auch gegen einen anstehenden Gasdruck zu öffnen. Zusätzlich wird insbesondere bei kleinen Öffnungswinkeln eine hohe Regelgüte erreicht. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass der "Aktuator" einen vergleichsweise großen Winkelbereich beschreibt, während das Ventilelement um einen kleinen Winkelbereich verdreht wird, und sich somit im Rahmen der Verdrehung des "Aktuators" der Winkel des Ventilelements exakt einstellen lässt.

[0016] Grundsätzlich kann das Nockenelement in beliebiger Weise mit einer Nockenkurve versehen sein. Beispielsweise kann es sich um einen Nocken im engeren Sinn handeln, an dessen Umfang die Nockenkurve ausgebildet ist. Besondere Vorteile im Hinblick auf eine kom-

pakte Bauweise und eine gleichzeitig verlässliche Funktion haben sich jedoch für ein Nockenelement in Form einer Kurvenscheibe gezeigt, in der die Nockenkurve in Form einer Aussparung vorgesehen ist. Die Aussparung kann als Nut mit einem Boden gestaltet sein, oder sie kann als Öffnung oder Durchbrechung durchgehend ausgebildet sein.

[0017] Im Hinblick auf eine einfache Bauweise wirkt das Nockenelement mit der Rolle zusammen, die drehbar an einem Hebel angebracht ist. Hierbei läuft die Rolle gewissermaßen an der Nockenkurve ab und überträgt die Bewegung auf den Hebel. Hierdurch kann die weitere Übertragung der Drehbewegung zwischen dem Drehantrieb und dem Ventilelement erfolgen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Nachfolgend werden beispielhaft in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2a bis d verschiedene Stellungen der die Drehbewegung übertragenden Elemente des Abgasrückführventils von Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Explosionsansicht des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 4 eine Draufsicht der die Drehbewegung übertragenden Elemente des Abgasrückführventils gemäß Fig. 3.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung

[0019] Das in Fig. 1 dargestellte Abgasrückführventil 10 weist zunächst einen Drehantrieb 12 auf, der beispielsweise in Form eines Torque- oder Drehmotors vorgesehen sein kann. Bevor auf die Übertragung der Drehbewegung von dem Drehantrieb 12 zu dem Ventilelement eingegangen wird, soll zunächst das Ventilelement beschrieben werden.

[0020] Bei dem Ventilelement handelt es sich um ein Klappenventil, das im Wesentlichen gemäß der oben genannten Anmeldung der Anmelderin gestaltet sein kann. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung kommt es lediglich darauf an, dass ein Ventilteller 14 um eine außerhalb des Ventiltellers liegende Achse 16 drehend zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung bewegt wird. Mit anderen Worten erfolgt, ausgehend von dem in Fig. 1 gezeigten geschlossenen Zustand, eine Drehung, in

dem gezeigten Fall vom Betrachter weg, um die Achse 16, die den Ventilteller 14 von seinem Ventilsitz abhebt und ihn hierbei gewissermaßen in einem seitlichen Randbereich der durchströmten und mit dem Ventilteller 14 verschließbaren Leitung bewegt.

[0021] Zur Übertragung der Drehbewegung von dem Drehantrieb 12 zu dem Ventilelement 14 ist zum einen an der Achse 18 des Drehantriebs 12 ein Hebel 20 fest angebracht. Am freien Ende des Hebels 20 ist in dem gezeigten Fall drehbar eine Rolle 22 vorgesehen. Diese Rolle 22 wirkt mit einer in dem Nockenelement 24 als Durchdringung ausgebildeten Nockenkurve 26 zusammen. Das Nockenelement 24 ist seinerseits fest mit der Achse 16 des Ventilelements 14 verbunden.

[0022] In dem gezeigten Beispiel ist die Rolle 22 bei der Übertragung der Drehbewegung das treibende Element, während das Nockenelement 24 angetrieben wird. Ausgehend von dem in Fig. 1 gezeigten Zustand dreht sich der Hebel 20 mit der daran angebrachten Rolle 22 zu dem Betrachter, und die Rolle 22 wirkt dabei derart mit der Nockenkurve 26 zusammen, dass das Nockenelement 24 von dem Betrachter weg, von oben betrachtet, mit dem Uhrzeigersinn gedreht wird.

[0023] Dies geht ergänzend aus den Fig. 2a bis d hervor. In Fig. 2a ist zunächst der Ausgangszustand gezeigt, in dem das Ventil geschlossen ist. In der Situation gemäß Fig. 2b wurde der Hebel 20 bereits um 20° gegen den Uhrzeigersinn verdreht. Die Rolle 22 drückt hierbei auf die radial innenliegende Flanke der Nockenkurve 26. Da sich die Nockenkurve der Drehachse 16 des Nockenelements annähert, kann hierdurch eine Drehung des Nockenelements 24 in Richtung des Uhrzeigersinns erzeugt werden. Die Nockenkurve ist in diesem Fall derart gewählt, dass eine beispielhafte Drehung des Hebels 20 um 20° lediglich zu einer Verdrehung des Nockenelements um (in dem gezeigten Beispiel) $11,7^\circ$ führt. Mit anderen Worten findet eine Übersetzung im Hinblick auf die übertragbare Kraft statt, indem zumindest in diesem Teil der Öffnungsbewegung das treibende Element einen größeren Winkel beschreibt als das angetriebene Element. Die dadurch erzeugte Kraftverstärkung kann in vorteilhafter Weise genutzt werden, um mögliche Verklebungen des Ventilelements 14 an seinem Sitz zu lösen, oder ein zuverlässiges Öffnen des Ventils auch dann zu bewirken, wenn ein Gasdruck auf das Ventil wirkt. Durch geeignete Auslegung kann ferner eine hohe Regelgüte erreicht werden. Mit anderen Worten ist ein genaues Dosieren von geringen Abgasrückführungsmengen möglich, die durch kleine Ventilöffnungswinkel eingestellt werden können.

[0024] Im weiteren Verlauf der Öffnungsbewegung kann die Charakteristik ebenfalls in geeigneter Weise angepasst werden, und die Nockenkurve 26 kann insbesondere so gestaltet werden, dass gegen Ende der Öffnungsbewegung durch eine vergleichsweise geringe Verdrehung des Hebels 20 eine umfangreichere Verdrehung des Nockenelements 24 und damit des Ventilelements 14 bewirkt wird. In der Situation gemäß Fig. 2c ist

beispielsweise eine Verdrehung des Hebels 20 um 50° erfolgt, während sich das Nockenelement 24 bereits um etwa 59° , in konkretem Fall $58,7^\circ$ bewegt hat. Mit anderen Worten hat, verglichen mit der in Fig. 2b gezeigten Situation, eine stärkere Verdrehung des Nockenelements 24 als des antreibenden Hebels 20 stattgefunden. Eine Kraftverstärkung wurde hier dementsprechend nicht mehr genutzt. Sie ist jedoch üblicherweise auch nicht erforderlich, da in diesem Bereich der Öffnungsbewegung keine Verklebungen mehr auftreten können, und der Gasdruck nicht mehr nennenswert auf das bereits teilweise weggeklappte Ventilelement 14 wirkt.

[0025] In Fig. 2d ist der Endzustand, also der vollständig geöffnete Zustand des Ventilelements gezeigt. Die Rolle 22 an dem Hebel 20 hat das Ende der Nockenkurve 22 erreicht, und der Hebel 20 hat hierbei beispielhaft einen Winkel von 70° beschrieben. Das Nockenelement 24 und damit das Ventilelement 14 sind jedoch um 90° gedreht worden, so dass das Ventilelement 14 derart in einen seitlichen Bereich der durchströmten Leitung geschwenkt wurde, dass es keinen nennenswerten Strömungswiderstand mehr darstellt. Beim Schließvorgang, ausgehend von dem in Fig. 2d gezeigten Zustand, rollt die Rolle 22 an der radial außenliegenden Flanke der Nockenkurve 26 ab und drückt bei seiner Drehung, in diesem Fall in Richtung des Uhrzeigersinns, derart auf diese Flanke, dass das Nockenelement 24 entgegen dem Uhrzeigersinn in die Schließstellung des Ventilelements 14 zurückbewegt wird. Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, können die Drehachse 18 des Hebels 20, die der Drehachse des Drehantriebs 12 entspricht, und die Drehachse 16 des Nockenelements, die der Drehachse des Ventilelements 14 entspricht, äußerst nahe zueinander angeordnet werden. Hierdurch kann der Drehantrieb 12 quasi fluchtend mit dem Ventilelement 14 und dessen Drehachse 16 angeordnet werden, was ohne die Verwendung einer aufwändigen getrieblichen Umformeinrichtung mit Zahnrädern eine kompakte Bauweise gestattet.

[0026] Dies gilt auch für die in den Fig. 3 und 4 gezeigte Ausführungsform, bei der nicht, wie in Fig. 1, das Nockenelement 24 das angetriebene, mit dem Ventilelement 14 verbundene Element ist, sondern vielmehr das Nockenelement 124 das treibende Element darstellt. Bei dem Abgasrückführventil 110 gemäß Fig. 3 ist der eigentliche Drehantrieb 112 ein wenig seitlich angeordnet, und seine Drehbewegung wird in dem gezeigten Fall über Zahnräder auf das Nockenelement 124 übertragen. Zu diesem Zweck ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Umfang des im Wesentlichen kreisförmigen Nockenelements 124 mit einer Zahnradkontur 128 versehen. Wie bei der Ausführungsform von Fig. 1 weist das Nockenelement 124 eine Nockenkurve 126 auf, die in dem gezeigten Fall durchdringend vorgesehen ist, jedoch ebenso als Nut mit Boden gestaltet sein könnte. Die Nockenkurve 126 wirkt mit einer Rolle 122 zusammen, die in der Nockenkurve 126 angeordnet ist und darüber hinaus drehbar an einem Hebel 120 gelagert ist. Der Hebel 120 ist an der Dreh-

achse 116 des Ventilelements 114 angebracht, so dass der Hebel 120 als angetriebenes Element, die von dem Drehantrieb 112 mittels des Nockenelements 124 übertragene Drehbewegung auf das Ventilelement 114 überträgt.

[0027] In Fig. 4 ist in einer Draufsicht ergänzend dargestellt, wie diese Drehbewegung unter Ausbildung einer besonderen Charakteristik übertragen werden kann. Zunächst zeigt sich aus Fig. 4, dass die Nockenkurve 126 in diesem Fall einen Winkel von etwa 360° abdeckt. Es ist jedoch zu betonen, dass auch geringere oder größere Winkel als 360° möglich sind, und das Nockenelement 24 gemäß der Ausführungsform von Fig. 1 und 2 lediglich eine Nockenkurve mit einem Winkelbereich von 70° aufweist. Durch die bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 und 4 gewählte Ausbildung der Nockenkurve 126 kann jedoch eine besonders umfangreiche Kraftverstärkung in bestimmten Phasen des Öffnungsvorgangs erzeugt werden. Dies ergibt sich beispielsweise daraus, dass die Nockenkurve 126 an ihrem Beginn, d.h. ausgehend von einer Schließstellung des Ventils, äußerst flach ist. Mit anderen Worten verläuft die für die Öffnungsbewegung wirksame innere Flanke der Nockenkurve 126 am Beginn der Nockenkurve 126 nur in geringem Umfang in radialer Richtung. Dementsprechend bewirkt auch eine vergleichsweise umfangreiche Drehung des Nockenelements 124, in der in Fig. 4 dargestellten Situation um 70° von dem Öffnungszustand, eine vergleichsweise geringe Verdrehung des Hebels 120. Bei dem gezeigten Beispiel erfolgte eine Verdrehung um lediglich 6°. Durch diese äußerst umfangreiche Übersetzung kann eine umfangreiche Kraftverstärkung in dieser Phase des Öffnungsvorgangs erreicht werden. Insbesondere ist die aufgebrachte Kraft in der Lage, gegebenenfalls Verklebungen des Ventilelements 114 zu lösen und dieses auch gegen einen anstehenden Gasdruck zu öffnen. Bei der weiteren Drehung des Nockenelements 124 in Richtung des Uhrzeigersinns wird die Rolle 122 weiter nach außen gedrückt, und der Hebel 120 entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht. Insgesamt ist bei diesem Ausführungsbeispiel die Öffnungscharakteristik so, dass die Drehung des Nockenelements 124 um 360° zu einer Drehung des Ventilelements um 90° führt, so dass insgesamt eine Verstärkung der Öffnungskraft erreicht werden kann. Darüber hinaus wird eine gute Dosierung der rückgeführten Abgasmengen erreicht, indem eine hohe Regelgüte für kleine Winkel am Beginn des Öffnens gewährleistet werden kann.

[0028] Ausgehend von dem vollständig geöffneten Zustand wird das Nockenelement 124 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, und die radial äußere Flanke der Nockenkurve 126 drückt die Rolle 122 zunehmend nach innen, so dass auch der Hebel 120 und damit das Ventilelement 114 in die geschlossene Stellung zurückgedrückt wird. Auch für dieses Ausführungsbeispiel ist anhand von Fig. 4 zu erkennen, dass die Drehachse 116 des Ventilelements und die Drehachse 130 des Nockenelements nahe zueinander angeordnet werden können,

so dass eine kompakte Bauart realisiert werden kann.

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil (10, 110), mit:

einem Drehantrieb (12, 112), und
einem zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung drehend betätigbaren Ventilelement (14, 114),

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Nockenelement (24, 124) mit einer Nockenkurve (26, 126) vorgesehen ist, das die Drehbewegung von dem Drehantrieb (12, 112) auf das Ventilelement (14, 114) als eine ausschließliche Drehbewegung überträgt, und
das Nockenelement (24, 124) mit einer Rolle (22, 122) zusammenwirkt, die drehbar an einem Hebel (20, 120) angebracht ist,
wobei das Nockenelement (124) gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Getriebes mit dem Drehantrieb (112) verbunden und von diesem drehend antreibbar ist, und der Hebel (120) an einer Drehachse (116) des Ventilelements (114) angebracht ist, oder der Hebel (20) fest an einer Achse (18) des Drehantriebs (12) angebracht ist, und das Nockenelement (24) fest mit der Achse (16) des Ventilelements (14) verbunden ist.

2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest zwei der Drehachsen (16, 116, 18, 118, 130) des Drehantriebs (12, 112), des Nockenelements (24, 124) und des Ventilelements (14, 114) parallel zueinander sind.

3. Abgasrückführventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Nockenkurve (26, 126) des Nockenelements (24, 124) einen Winkel von 70° bis 360° abdeckt.

4. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Nockenkurve (26, 126) ausgehend von einem Schließzustand am Beginn flach gestaltet ist, so dass eine Drehung des Drehantriebs (12, 112) um einen bestimmten Drehwinkel eine Drehung des Ventilelements (14, 114) mit einem geringeren Winkel als dem Drehwinkel des Drehantriebs (12, 112) erzeugt.

5. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Nockenelement (24, 124) eine Kurvenscheibe

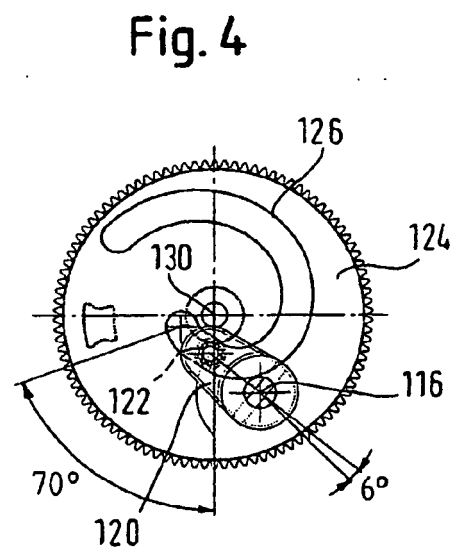
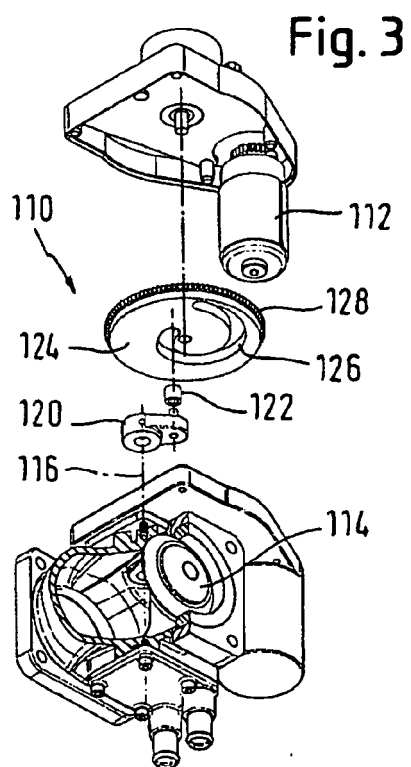
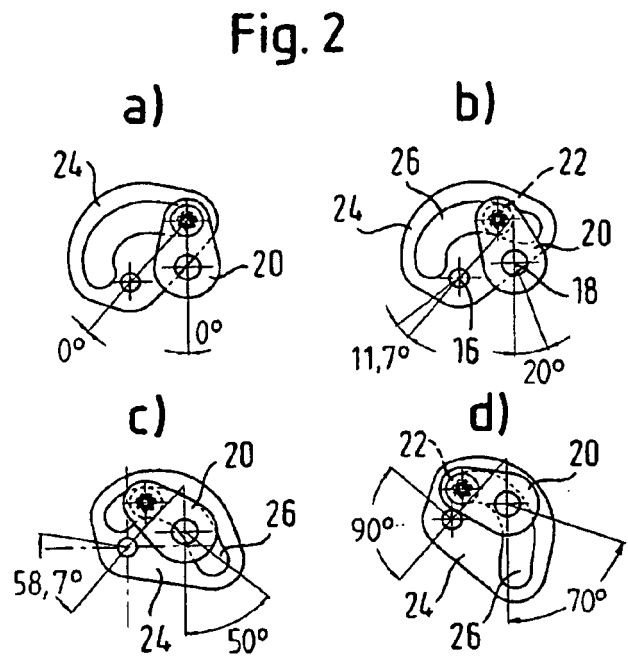
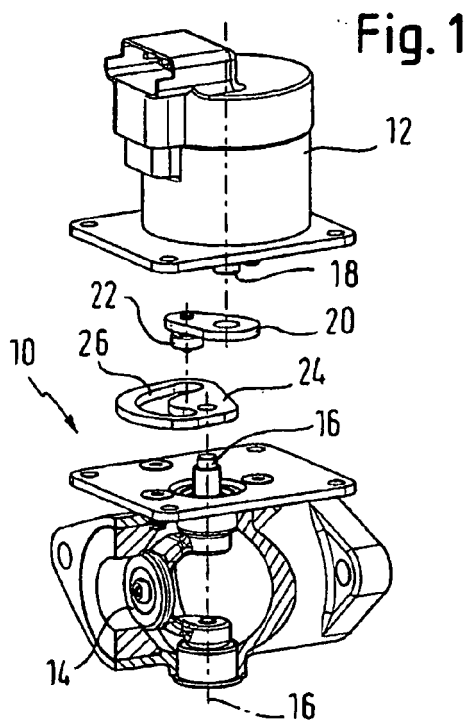
ist, in der die Nockenkurve (26, 126) in Form einer Aussparung vorgesehen ist.

Claims

1. Exhaust gas recirculation valve (10, 110), having:
 - a rotational drive (12, 112), and
 - a valve element (14, 114) that can be actuated by rotation between an open and a closed position,
 - characterised in that**
 - a cam element (24, 124) having a cam curve (26, 126) is provided, which transmits the rotational movement from the rotational drive (12, 112) to the valve element (14, 114) as an exclusively rotational movement, and
 - the cam element (24, 124) co-operates with a roller (22, 122) which is mounted rotatably on a lever (20, 120),
 - wherein the cam element (124), optionally with interposition of a gear, is connected to the rotational drive (112) and can be driven by rotation by the latter, and the lever (120) is mounted on an axis of rotation (116) of the valve element (114), or the lever (20) is mounted firmly on an axis (18) of the rotational drive (12), and the cam element (24) is connected firmly to the axis (16) of the valve element (14).
2. Exhaust gas recirculation valve according to claim 1, **characterised in that** at least two of the axes of rotation (16, 116, 18, 118, 130) of the rotational drive (12, 112), the cam element (24, 124) and the valve element (14, 114) are parallel to each other.
3. Exhaust gas recirculation valve according to claim 1 or 2, **characterised in that** the cam curve (26, 126) of the cam element (24, 124) covers an angle from 70° to 360°.
4. Exhaust gas recirculation valve according to one or more of the preceding claims, **characterised in that**, starting from a closed state, the cam curve (26, 126) is flat at the beginning, so that a rotation of the rotational drive (12, 112) through a given angle of rotation generates a rotation of the valve element (14, 114) with a smaller angle than the angle of rotation of the rotational drive (12, 112).
5. Exhaust gas recirculation valve according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the cam element (24, 124) is a cam plate in which the cam curve (26, 126) is provided in the form of a recess.

Revendications

1. Soupape de recyclage des gaz d'échappement (10, 110), comprenant :
 - un entraînement rotatif (12, 112), et
 - un élément de soupape (14, 114) actionnable par rotation entre une position d'ouverture et une position de fermeture,
 - caractérisée en ce qu'il** est prévu un élément à came (24, 124) comportant une came (26, 126) qui transmet le mouvement de rotation de l'entraînement rotatif (12, 112) à l'élément de soupape (14, 114), et
 - en ce que** l'élément à came (24, 124) coopère avec un galet (22, 122) qui est monté de manière à pouvoir être entraîné en rotation sur un levier (20, 120),
 - l'élément à came (124) étant le cas échéant relié à l'entraînement rotatif (112) par intercalation d'un engrenage, et entraînable en rotation par celui-ci, et le levier (120) étant monté sur un axe de rotation (116) de l'élément de soupape (114), ou le levier (120) étant fixement monté sur un axe (18) de l'entraînement rotatif (12), et l'élément à came (24) étant fixement raccordé à l'axe (16) de l'élément de soupape (14).
2. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 1,
 - caractérisée en ce qu'au** moins deux des axes de rotation (16, 116, 18, 118, 130) de l'entraînement rotatif (12, 112), de l'élément à came (24, 124) et de l'élément de soupape (14, 114) sont parallèles l'un à l'autre.
3. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon la revendication 1 ou la revendication 2,
 - caractérisée en ce que** la came (26, 126) de l'élément à came (24, 124) couvre un angle compris entre 70° et 360°.
4. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon au moins une des revendications précédentes,
 - caractérisée en ce que** la came (26, 126) partant de l'état de fermeture présente d'abord une forme plate, si bien qu'une rotation de l'entraînement rotatif (12, 112) autour d'un angle de rotation défini génère une rotation de l'élément de soupape (14, 114) suivant un angle inférieur à l'angle de rotation de l'entraînement rotatif (12, 112).
5. Soupape de recyclage des gaz d'échappement selon au moins une des revendications précédentes,
 - caractérisée en ce que** l'élément à came (24, 124) est un disque à came, dans lequel la came (26, 126) est prévue sous la forme d'un évidement.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0856657 B1 [0003]
- EP 1245820 A1 [0004]
- EP 1103715 A1 [0005]
- EP 1245820 A [0008]