



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 526 272 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

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

(21) Anmeldenummer: **03024509.6**

(22) Anmeldetag: **24.10.2003**

(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

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

(54) **Abgasrückführventil**

(57) Ein Abgasrückführventil (10) weist einen Drehantrieb (12), und ein zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung drehend betätigbares Ventilelement

(14) auf, und zeichnet sich dadurch aus, dass ein Nockenelement (24) mit einer Nockenkurve (26) vorgesehen ist, das die Drehbewegung von dem Drehantrieb (12) auf das Ventilelement (14) überträgt.

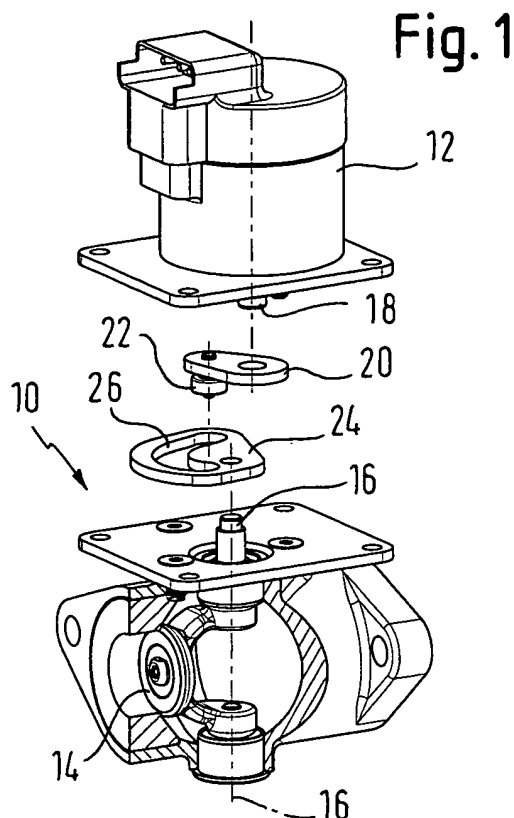


Fig. 1

EP 1 526 272 A1

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.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführventil mit einer einfachen und kompakten Bauart zu schaffen.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch das in Anspruch 1 beschriebene Abgasrückführventil.

[0007] 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. Ergänzend hierzu kann eine translatorische Bewegung des Ventilelements erfol-

gen. Beispielsweise kann diese translatorische Bewegung das eigentliche Öffnen und Schließen des Ventils bewirken, während die ebenfalls zwischen Öffnungs- und Schließstellung erfolgende Drehbewegung des Ventilelements dazu dient, dieses beispielsweise an seinem Ventilsitz zu verdrehen, um Verschmutzungen zu lösen. Für die Erfindung kommt es lediglich darauf an, dass eine irgendwie geartete Drehung des Ventilelements erzeugt wird. Insofern ist auch mit dem verwendeten Begriff "Drehantrieb" 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 jedoch ebenso denkbar, dass der eigentliche Antrieb zunächst eine translatorische Bewegung erzeugt, die dann durch eine geeignete Umformeinrichtung in die Drehung eines Elements umgewandelt wird, welches den Drehantrieb im Sinne der vorliegenden Beschreibung darstellt. 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.

[0008] 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 Zahnradern, 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 ein Element vorgesehen, das mit der Nockenkurve des Nockenelements derart zusammenwirkt, dass die beschriebenen Drehungen erzeugt werden können. Beispielsweise kann, wie nachfolgend noch genauer erläutert, eine Rolle, die an einem Hebel befestigt sein kann, an der Nockenkurve abrollen. Es sind jedoch jegliche andere Bauarten für ein Element, das mit der Nockenkurve zusammenwirkt, denkbar.

[0009] 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 ge-

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0011] Es wurde insbesondere für eine Ausführungsform festgestellt, dass sie besonders wenig Bauraum benötigt, 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.

[0012] Wie erwähnt, kann durch eine geeignete Gestaltung der Nockenkurve des Nockenelements eine gewünschte Charakteristik bei der Kraftübertragung beim Öffnen realisiert werden.

[0013] 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.

[0014] 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 ho-

hen 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.

[0015] 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 kompakte 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.

[0016] Im Hinblick auf eine einfache Bauweise wird ferner bevorzugt, dass das Nockenelement mit einer Rolle zusammenwirkt, 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

[0017] 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

[0018] 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.

[0019] 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 Ventil Sitz abhebt und ihn hierbei gewissermaßen in einem seitlichen Randbereich der durchströmten und mit dem Ventilteller 14 verschließbaren Leitung bewegt.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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° 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 Abgasrückführmengen möglich, die durch kleine Ventilöffnungswinkel eingestellt werden können.

[0023] 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° 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.

[0024] 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

te Bauweise gestattet.

[0025] 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 wie bei der Ausführungsform von Fig. 1 an der Drehachse 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.

[0026] 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 weite-

ren 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.

[0027] 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) überträgt.

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

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.

10

6. Abgasrückführventil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche,

15

dadurch gekennzeichnet, dass

das Nockenelement (24, 124) mit einer Rolle (22, 122) zusammenwirkt, die drehbar an einem Hebel (20, 120) angebracht ist.

20

25

30

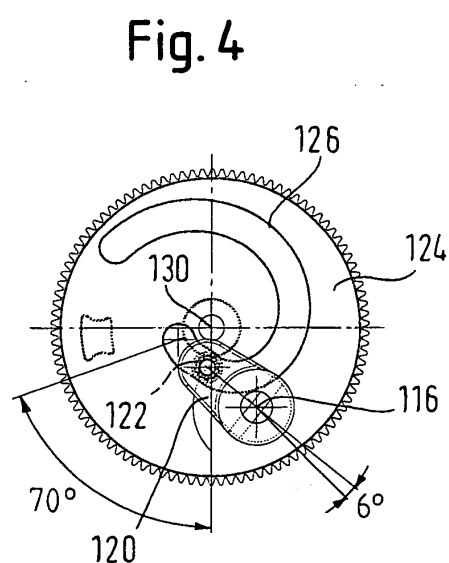
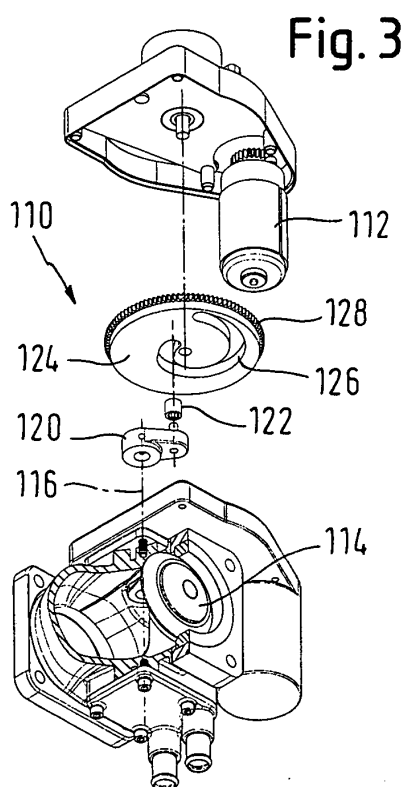
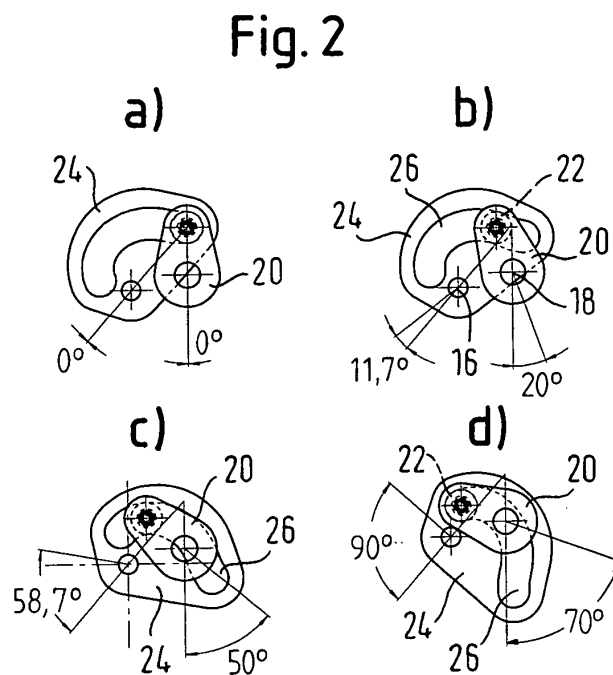
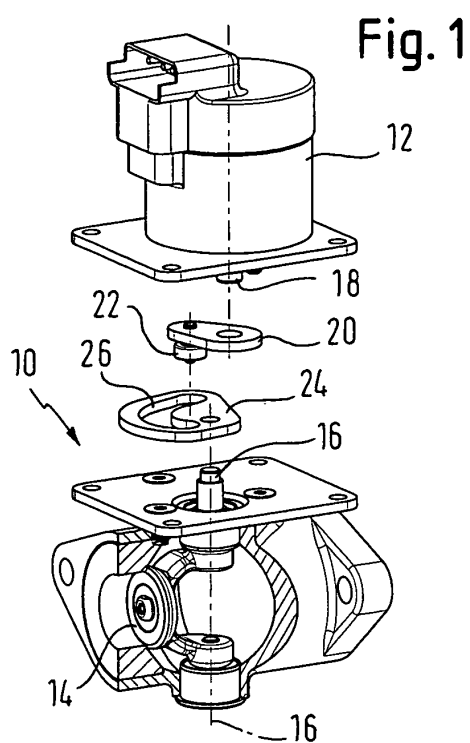
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 4509

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 1 103 715 A (DELPHI TECH INC) 30. Mai 2001 (2001-05-30) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 8, Zeile 47; Abbildungen 1-4 *	1,2,5	F02M25/07
X,D	EP 0 856 657 A (WAHLER GMBH & CO GUSTAV) 5. August 1998 (1998-08-05) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildung 1 *	1	
A	DE 11 76 433 B (VULLIEZ PAUL) 20. August 1964 (1964-08-20) * Spalte 4, Zeile 4 - Spalte 5, Zeile 58; Abbildungen 1-5 *	1,2,5,6	
A	DE 17 50 293 B (EMIL HASSELHOFER FEINMECHANIK E) 29. Juli 1971 (1971-07-29)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. März 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 : nichtschriftliche 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 4509

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

25-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1103715 A	30-05-2001	LU 90480 A1	30-05-2001
		EP 1103715 A1	30-05-2001
EP 0856657 A	05-08-1998	DE 19704091 A1	06-08-1998
		BR 9800539 A	08-06-1999
		DE 59709190 D1	27-02-2003
		EP 0856657 A2	05-08-1998
DE 1176433 B	20-08-1964	KEINE	
DE 1750293 B	29-07-1971	DE 1750293 B1	29-07-1971
		SE 352429 B	27-12-1972

EPO FORM P0461

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