

(19)



(11)

EP 2 592 258 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(51) Int Cl.:
F02M 26/21 ^(2016.01) **F02M 26/64** ^(2016.01)
F02M 26/71 ^(2016.01) **F02D 9/10** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
18.06.2014 Patentblatt 2014/25

(21) Anmeldenummer: **11188203.1**

(22) Anmeldetag: **08.11.2011**

(54) **Abgasrückführventil**

Exhaust gas recirculation valve

Soupape de recyclage de gaz d'échappement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

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

(72) Erfinder:
• **Klipfel, Bernhard
76187 Karlsruhe (DE)**
• **Thiery, Christoph
68239 Mannheim (DE)**

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 170 534 WO-A1-2004/031563
WO-A1-2011/048540 AT-U1- 3 762
DE-A1- 2 703 687 DE-A1- 2 851 180
DE-A1- 2 901 703 DE-A1-102004 044 894
DE-A1-102007 050 255 DE-A1-102009 057 497
DE-B3- 10 216 537 DE-U- 1 830 652
US-A- 4 222 356 US-A1- 2003 111 066
US-A1- 2009 126 351 US-A1- 2009 283 076**

EP 2 592 258 B2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgasrückführventil.

Stand der Technik

[0002] Zur Senkung der Schadstoffemissionen ist es bei Verbrennungsmotoren üblich, Abgas auf die Frischluftseite zurückzuführen und erneut dem Brennraum zuzuführen. Besondere Herausforderungen ergeben sich für die Abgasrückführung im Niederdruck-Bereich.

[0003] DE 10 2004 044 894 A1 ist ein Dokument aus dem Stand der Technik, das den Oberbegriff von Anspruch 1 bildet. US 4,222,356, US 2003/0111066 A1 und WO 2011/048540 A1 bilden weiteren Stand der Technik.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführventil zu schaffen, mit dem auch bei niedrigem Abgasdruck eine zuverlässige Abgasrückführung erfolgen kann.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch das im Anspruch 1 beschriebene Abgasrückführventil.

[0006] Demzufolge ist dieses derart als 3-Wege-Ventil gestaltet, dass durch ein einziges Ventilelement ein Abgasstrom absperrbar und beispielsweise in einer alternativen Betriebsart ein Frischluftstrom zumindest drosselbar ist. Mit anderen Worten bilden die Abgasrückführleitung und die Frischluftleitung die Zuflussseite des 3-Wege-Ventils, und die Leitung für die mit dem rückgeführten Abgas vermischte Frischluft die Abstromseite. Das erfindungsgemäße Ventil erfüllt die Funktion eines Abgasrückführventils dadurch, dass der Abgasstrom absperrbar ist, und durch eine geeignete Anstellung des Ventilelements im Bereich der Abgasrückführleitung in gewissem Umfang regelbar ist. Ferner dient das einzige Ventilelement insbesondere bei vollständig geöffneter Abgasrückführleitung dazu, den Frischluftstrom in vorteilhafter Weise zu drosseln, so dass sich ein Druckgefälle ergibt, und der Druck der Frischluft im Bereich des Ventils absinkt. Hierdurch wird es dem rückgeführten Abgas auch bei geringem Druckgefälle gegenüber der Abstromseite gewissermaßen "erleichtert", sich mit der Frischluft zu vermischen. Folglich kann auch unter diesen Umständen eine zuverlässige Rückführung von Abgas erfolgen.

[0007] Die Erfindung beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass sich der Abgasdruck und der Durchfluss durch das Abgasrückführventil ab einem bestimmten Öffnungswinkel, bei einem Klappenventil bei etwa 60° bis 70°, nicht mehr nennenswert erhöht. Erfindungsgemäß werden deshalb in der Frischluftleitung die erwähnten Maßnahmen getroffen, um den rückgeführten Abgasstrom zu erhöhen.

[0008] Der gewünschte Effekt kann somit auf der

Frischluftseite dadurch erreicht werden, dass in der Frischluftleitung, in Strömungsrichtung der Frischluft betrachtet, vor der Vermischung mit dem rückgeführten Abgas ein Drosselorgan vorgesehen ist. Auf der Frischluft-, mit anderen Worten der "kalten" Seite bewirkt eine Drosselung der Frischluftströmung vor der Einmündung der Abgasrückführleitung einen Druckabfall in der Frischluftleitung nach der Drosselstelle. Aufgrund des an der Einmündung vorliegenden niedrigeren Drucks kann mehr Abgas seitens der Abgasrückführleitung zuströmen. Hierdurch kann somit der gewünschte Effekt eines verstärkten Abgasrückführstromes erreicht werden. Gleichzeitig können diese günstigen Effekte in effizienter Weise erreicht werden, da ein einziges Ventilelement und dementsprechend ein einziger Aktuator, nämlich derjenige des Abgasrückführventils, auch für die Drosselung auf der Frischluftseite sorgt.

[0009] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0010] Erfindungsgemäß ist das Ventilelement so gestaltet, dass hierdurch auch der Frischluftstrom absperrbar ist. Insbesondere hat es sich als günstig herausgestellt, die Abgasrückführleitung mit einem kleineren Strömungsquerschnitt zu versehen als die Frischluftleitung. Die Möglichkeit, die Abgasrückführleitung abzusperren und, in einer anderen Stellung des Ventilelements, den Frischluftstrom zu drosseln, ergibt sich somit bereits mit einem Ventilelement, das für die Absperrung der Abgasrückführleitung eine ausreichende Größe aufweist. Besondere Vorteile ergeben sich jedoch, wie erwähnt, wenn das Ventilelement auch für eine Absperrung des Frischluftstromes ausreichend groß gestaltet ist. Hierdurch kann insbesondere eine besonders vorteilhafte Drosselung zur Erzeugung eines Druckabfalls auf der Frischluftseite erfolgen.

[0011] Besonders einfach lässt sich das erfindungsgemäße Ventilelement dadurch realisieren, dass dieses eine schwenkbare Klappe ist.

[0012] In diesem Zusammenhang bietet es für einen kompakten Aufbau Vorteile, wenn die Schwenkachse für das schwenkbare Ventilelement zwischen der Abgasrückführleitung und der Frischluftleitung angeordnet ist.

[0013] Es ist erfindungsgemäß, dass die Abgasrückführleitung einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist als die Frischluftleitung.

[0014] Für den Aktuator wird derzeit ein elektrischer oder ein Vakuumaktuator bevorzugt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Nachfolgend wird ein beispielhaft in den Zeichnungen dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer ersten Stellung des Ventilelements; und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer zweiten Stellung des Ventilelements.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

[0016] In Fig. 1 ist in einer Schnittdarstellung das erfindungsgemäße, als 3-Wege-Ventil gestaltete Abgasrückführventil 10 zu erkennen, das im Wesentlichen eine Abgasrückführleitung 16 und eine Frischluftleitung 18 mit einer Leitung 20 verbindet, die das Gemisch aus rückgeführtem Abgas und Frischluft weiterleitet. Insoweit sind die Abgasrückführ- 16 und die Frischluftleitung 18 Zuleitungen, die bei dem gezeigten Beispiel mit einem spitzen Winkel zueinander angeordnet sind. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel findet sich zwischen den beiden Zuleitungen 16, 18 ferner die Schwenkachse 14 für ein in Form einer schwenkbaren Klappe gestaltetes Ventilelement 12. Die Schwenkachse 14 erstreckt sich mit anderen Worten senkrecht zur Zeichenebene und ermöglicht, wie in Fig. 1 gezeigt, dass das Ventilelement den durch die Abgasrückführleitung 16 zugeführten Abgasstrom vollständig absperrt. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist das Ventilelement 12 selbst im Wesentlichen teller- oder plattenförmig und ist bei dem gezeigten Beispiel mittels einer Schraube 22 an einer an der Schwenkachse angebrachten Lasche 24 derart über eine beispielsweise kugelige Kontur angebracht, dass das Ventilelement 12 zumindest in geringem Umfang bezüglich der Achse der Schraube 22 kippen kann. Dies ermöglicht, dass das Ventilelement 12 auch bei unvermeidlichen Herstellungs- oder Fertigungstoleranzen am gesamten Umfang der zu der Leitung 20 gerichteten Öffnung der Abgasrückführleitung 16 anliegt.

[0017] Wie in Fig. 2 gezeigt, ist durch das Ventilelement 12 gleichzeitig der durch die Frischluftleitung 18 zugeführte Frischluftstrom drosselbar, indem das Ventilelement 12 bezüglich des Frischluftstroms "angestellt" wird, mit anderen Worten einen Durchlassquerschnitt verkleinert wird, um den Druck seitens der Frischluftseite zu verringern und eine vermehrte Zuführung von Abgas zu ermöglichen.

[0018] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist es durch eine weitere Drehung des Ventilelements gegen den Uhrzeigersinn in eine Position im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse der Frischluftleitung 18 ferner möglich, auch den Frischluftstrom im Wesentlichen vollständig abzusperren. Im Bereich der Schwenkachse 14 des Ventilelements ist für diese Stellung ein Anschlag 26 vorgesehen. Wenngleich dies in den Figuren nicht gezeigt ist, seien weitere Stellungen des Ventilelements dahingehend erwähnt, dass sich dieses im Wesentlichen in Richtung der Mittelachse der Leitung 20 erstreckt, so dass sowohl der rückgeführte Abgas- als auch der zugeführte Frischluftstrom gleichermaßen gedrosselt sind. Ferner kann sich das Ventilelement 12 im Wesentlichen parallel zu der Mittelachse der Frischluftleitung 18 und

demnach im Wesentlichen fluchtend mit der in den Figuren linken Begrenzung der Frischluftleitung 18 erstrecken, so dass der Frischluftstrom nicht, hingegen der rückgeführte Abgasstrom deutlich gedrosselt wird. Ferner sind beliebige Zwischenstellungen denkbar.

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil (10), das derart als 3-Wege-Ventil gestaltet ist, dass durch ein einziges Ventilelement (12) ein Abgasstrom absperrbar und ein Frischluftstrom zumindest drosselbar ist, wobei durch das Ventilelement (12) ferner der Frischluftstrom absperrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasrückführleitung (16) einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist als die Frischluftleitung. (18), und für die den Frischluftstrom vollständig absperrende Stellung, in der das Ventilelement (12) im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse der Frischluftleitung (18) positioniert ist, im Bereich einer Schwenkachse (14) des Ventilelements (12) ein Anschlag (26) vorgesehen ist.
2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (12) eine schwenkbare Klappe ist.
3. Abgasrückführventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (14) des Ventilelements (12) zwischen einer Abgasrückführleitung und einer Frischluftleitung (18) angeordnet ist.

Claims

1. Exhaust gas recirculation valve (10) which is designed as a three-way valve in such a way that an exhaust stream can be shut off by a single valve element (12) and a fresh air stream can at least be throttled, wherein furthermore the fresh air stream can be shut off by the valve element (12), **characterised in that** the exhaust gas recirculation pipe (16) has a smaller flow cross-section than the fresh air pipe (18), and in the region of a pivot shaft (14) of the valve element (12) a stop (26) is provided for the position which completely shuts off the fresh air stream, in which the valve element (12) is positioned substantially perpendicularly to the centre axis of the fresh air pipe (18).
2. Exhaust gas recirculation valve according to claim 1, **characterised in that** the valve element (12) is a pivotable flap.
3. Exhaust gas recirculation valve according to claim

2, **characterised in that** a pivot shaft (14) of the valve element (12) is disposed between an exhaust gas recirculation pipe and a fresh air pipe (18).

5

Revendications

1. Soupape de recirculation de gaz d'échappement (10) qui est configurée comme soupape à 3 voies de telle sorte que par un seul élément de soupape (12) un flux de gaz d'échappement peut être obturé et un flux d'air frais peut au moins être restreint, le flux d'air frais pouvant être en outre obturé par l'élément de soupape (12) **caractérisée en ce que** la conduite de recirculation de gaz d'échappement (16) présente une section d'écoulement plus petite que la conduite d'air frais (18), et **en ce que** pour la position obturant complètement le flux d'air frais, dans laquelle l'élément de soupape est substantiellement positionné verticalement par rapport à l'axe du milieu de la conduite d'air frais, une butée (26) est prévue dans la zone d'un axe de pivotement (14) de l'élément de soupape (12).
2. Soupape de recirculation de gaz d'échappement selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** l'élément de soupape (12) est un clapet pivotant.
3. Soupape de recirculation de gaz d'échappement selon la revendication 2 **caractérisée en ce qu'un** axe de pivotement (14) de l'élément de soupape (12) est agencé entre une conduite de recirculation de gaz d'échappement et une conduite d'air frais (18).

35

40

45

50

55

Fig. 1

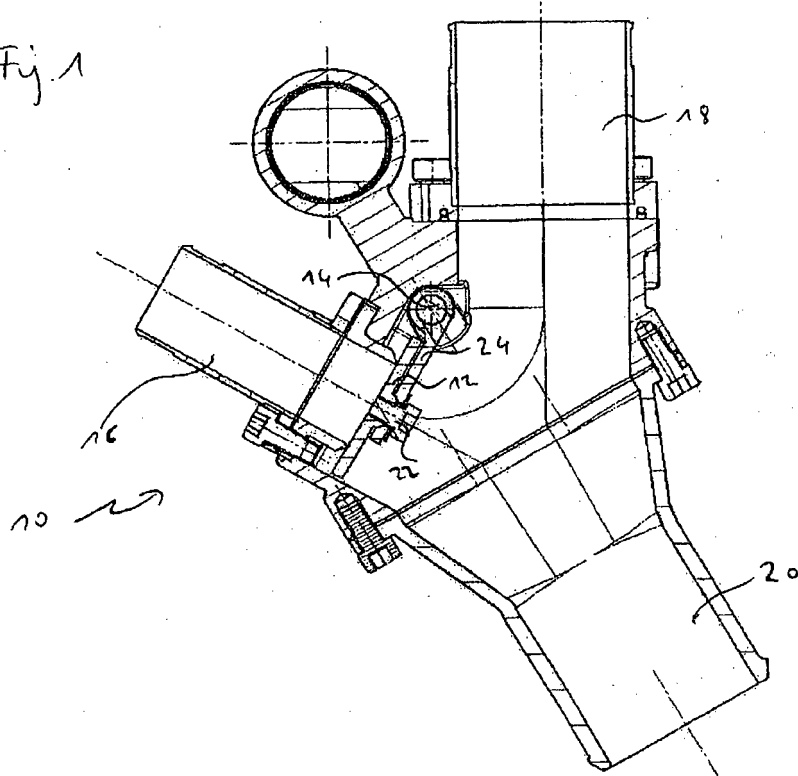
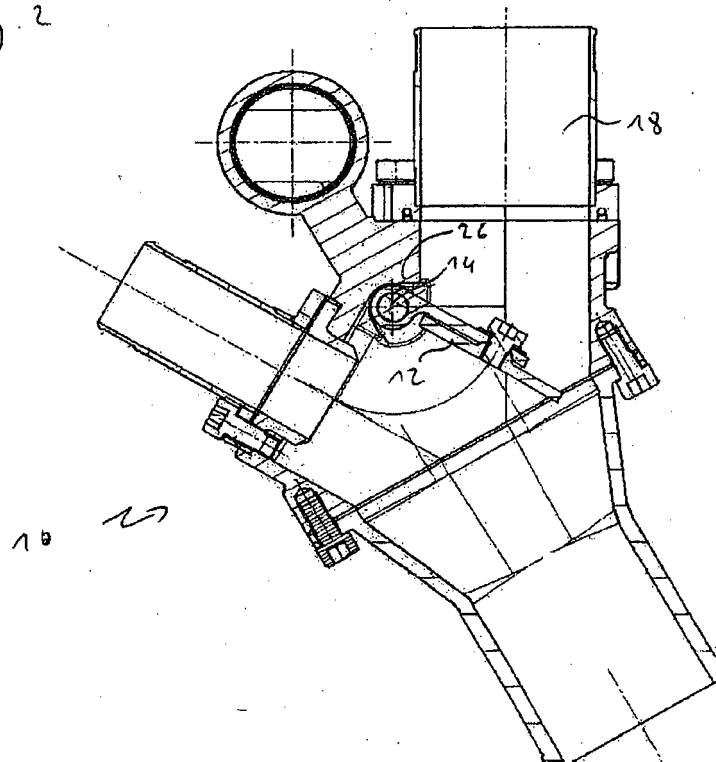


Fig. 2



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

- DE 102004044894 A1 [0003]
- US 4222356 A [0003]
- US 20030111066 A1 [0003]
- WO 2011048540 A1 [0003]