(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 987 427 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

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

(21) Anmeldenummer: **99112624.4**

(22) Anmeldetag: **02.07.1999**

(54) **Einrichtung zur Rückführung eines Abgasstromes zum Saugrohr einer Brennkraftmaschine**

Device for recirculating an exhaust gas stream to the intake conduit of an engine

Dispositif pour recirculer un courant de gaz d'échappement au conduit d'admission d'un moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **14.09.1998 DE 19841927**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(73) Patentinhaber:
- **Gustav Wahler GmbH u. Co**
  73730 Esslingen (DE)
- **Modine Manufacturing Company**
  Racine/Wisconsin 54403-2552 (US)

(72) Erfinder:
- **Zimmermann, Frank**
  73734 Esslingen (DE)
- **Peuker, Thomas**
  73732 Esslingen (DE)
- **Knecht, Wolfgang**
  70599 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Mülbergerstrasse 65
73728 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 733 964
US-A- 2 977 940
US-A- 4 134 377
US-A- 5 203 311

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 9, 31. Oktober 1995 (1995-10-31) & JP 07 166973 A (YAMAHA), 27. Juni 1995 (1995-06-27)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 987 427 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Abgasrückführeinrichtung einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In einer älteren deutschen Patentanmeldung Nr. 197 33 964.6 ist eine Abgasrückführeinrichtung beschrieben, die einen den Rückführpfad überbrückenden Bypasspfad aufweist, in dem der Abgaskühler angeordnet ist. Der Rückführpfad und der Bypasspfad sind im Bereich einer beiden gemeinsamen Ventileinrichtung zusammengeführt. Die Ventileinrichtung weist zwei gemeinsam betätigte Ventilverschlussglieder auf, von denen eines dem Rückführpfad und das andere dem Bypasspfad hinter dem Abgaskühler zugeordnet ist. Die Ventileinrichtung, die beiden Pfaden gemeinsam ist, wird so angesteuert, dass bei kalter Brennkraftmaschine das eine Ventilverschlussglied, das dem Rückführpfad zugeordnet ist, in Öffnungsstellung gebracht wird, während das andere Ventilverschlussglied, das dem Bypasspfad zugeordnet ist, in Schließstelllung verbleibt, so dass das zugeführte kalte Abgas unmittelbar zum Saugrohr der Brennkraftmaschine geführt wird und nicht über den Abgaskühler geht. Bei warmer Brennkraftmaschine wird die Ventileinrichtung so betätigt, dass das Ventilverschlussglied, das dem Rückführpfad zugeordnet ist, in Schließstellung geht, während das andere Ventilverschlussglied, das dem Bypasspfad hinter dem Abgaskühler zugeordnet ist, in Öffnungsstellung geht, so dass nun über den Bypasspfad das Abgas durch den Abgaskühler geht, dort gekühlt wird und hiernach über das geöffnete Ventil zum Saugrohr geführt wird. Diese Einrichtung ist aufwendig. Die Ventileinrichtung ist aufwendig, benötigt viel Platz und bedarf einer besonderen Auslegung und Ansteuerung, damit die beschriebene Funktionsweise erreicht wird. Aufgrund der Gestaltung der Einrichtung sind sowohl für den Rückführpfad als auch für den Bypasspfad jeweils besondere Rohrleitungen notwendig, ebenso für die Einbindung des Abgaskühlers in das System. Die Einrichtung benötigt viel Platz, ist schwer und ist keiner baukastenartigen Gestaltung zugänglich.

[0003] Bei einer bekannten Abgasrückführeinrichtung der eingangs genannten Art (US 52 03 311) ist eine Ventileinrichtung mit zwei voneinander unabhängigen einzelnen Ventilen vorgesehen. Von der Abgasleitung der Brennkraftmaschine zweigt eine Leitung mit einem Rückführpfad ab, der zur Einlassseite und zum dortigen Saugrohr der Brennkraftmaschine führt. In diesem Rückführpfad ist ein erstes Ventil mit einem Betätiger angeordnet, der über eine erste Druckleitung mit dem Einlass-Luftverteiler in Verbindung steht und eine Membran enthält. Die Druckleitung dient als Steuerleitung und wird mittels eines besonderen Magnetventils von einer Steuereinrichtung gesteuert. Bei dem ersten Ventil handelt es sich um ein eigenständiges und als solches auch eigenständig arbeitendes Ventil.

[0004] Der Rückführpfad wird von einem Bypasspfad überbrückt, der vom Rückführpfad abzweigt und hinter dem ersten Ventil in den Rückführpfad wieder einmündet. Der Bypasspfad enthält einen Kühler und in Reihe damit hinter dem Kühler ein zweites Ventil, das ebenfalls ein Betätigungselement mit Membran aufweist, wobei dessen Druckraum über eine zweite Druckleitung ebenfalls mit dem Einlass-Luftverteiler in Verbindung steht. Diese zweite Druckleitung als Steuerleitung wird ebenfalls mittels eines Magnetventils von der zentralen Steuereinrichtung gesteuert. Auch bei diesem zweiten Ventil handelt es sich um ein eigenständiges und als solches unabhängig vom ersten Ventil arbeitendes Ventil. Jedes der beiden Ventile benötigt ein eigenes Betätigungselement, wobei die Betätigungselemente voneinander unabhängig und separat über die zentrale Steuereinrichtung und mittels eines zugeordneten, in der zugeordneten Steuerleitung befindlichen Steuerventils angesteuert werden. Eine derartige Abgasrückführeinrichtung ist bei einer solchen Ventileinrichtung aufwendig. Sie benötigt eine Vielzahl von Rohrleitungen, zwei Betätigungselemente und zwei Magnetventile als Steuerventile dafür.

[0005] Bei einer anderen bekannten Abgasrückführungeinrichtung (US 41 47 141) wird ebenfalls ein Rückführpfad von einem dazu parallelen Bypasspfad überbrückt, in dem ein Abgaskühler enthalten ist. Im Bereich der Abzweigstelle des Bypasspfades vom Rückführpfad befindet sich ein Ventil z. B. in Form eines Drehschieberventils, das zugleich den Bypasspfad und den Rückführpfad in der Weise steuert, dass der Durchgang zum einen Pfad geöffnet und dann derjenige zum anderen Pfad geschlossen wird oder umgekehrt. Auch bei dieser Abgasrückführeinrichtung stellt die Ventileinrichtung mit nur einem Ventil ein separates, vom Abgaskühler unabhängiges Bauteil dar, das über Verbindungsleitungen in den Abgasrückführzweig eingeschaltet ist, wobei der Abgaskühler und das eine Ventil separat mittels Verbindungsleitungen, z. B. Rohren, in den Verlauf der Abgasrückführeinrichtung einzubinden sind. Hierfür gelten die gleichen Nachteile, wie sie eingangs geschildert sind.

[0006] Bei einer anderen bekannten Abgasrückführeinrichtung (US 41 34 377) sind im Rückführpfad in Reihe hintereinander ein Abgaskühler und anschließend an dessen Ausgang ein Ventil angeordnet, bei dem die jeweilige Stellung des Ventilverschlussgliedes vorgibt, ob über den Rückführpfad Abgas geleitet wird bzw. wie groß der hindurchgeleitete Abgasstrom ist. Diese Abgasrückführeinrichtung macht über den Rückführpfad eine Abgasrückführung nur bei geöffnetem Ventil und zugleich mit einhergehender Kühlung im Abgaskühler möglich, jedoch keinen rückgeführten Abgasstrom, der den Abgaskühler umgeht und ungekühlt bleibt. Das Ventil weist an einer Ventilstange ein Ventilverschlussglied auf, welches einen dazu koaxialen Durchlass durch ein Gehäuse steuert. An der Ventilstange greift ein Betätiger an, der eine Membran enthält und über eine Druckleitung als Steuerleitung angesteuert wird. Die Membran befindet sich in einem Gehäuse des Betäti-

gers, mit dem dieser an das den Durchlass enthaltende Gehäuse angesetzt ist, wobei die Ventilstange das Gehäuse des Betätigers und das anschließende, den Durchlass enthaltende Gehäuse durchsetzt. An dieses Gehäuse ist quer zum Verlauf der Ventilstange der in einem besonderen Gehäuse angeordnete Abgaskühler angesetzt, derart, dass dessen Einlass mit dem gehäuseseitigen Abgaseinlass in Verbindung steht und dass dessen Auslass in eine gehäuseseitige, dem Ventilverschlussglied vorgelagerte Kammer ausmündet, aus der bei geöffnetem Ventilverschlussglied das Abgas durch den gehäuseseitigen Durchlass hindurch austreten kann. Der Abgaskühler enthält U-förmig verlaufende Rohrbündel, durch die das Abgas hindurchgeführt wird und die in dem Kühlergehäuse verlaufen, wobei der Zwischenraum zwischen dem Kühlergehäuse und dem Rohrbündel von Kühlwasser umströmt ist. Bei dieser Abgasrückführeinrichtung sind zwar der Abgaskühler, das Steuerventil und das vom Ventilverschlussglied hinsichtlich des Durchlasses gesteuerte Ventilgehäuse zu einer Baueinheit zusammengesetzt und miteinander verbunden, wobei diese Abgasrückführeinrichtung aber aufgrund der Reihenanordnung von Abgaskühler und nachgeschaltetem Ventil eine Abgasrückführung über den Rückführpfad nur mit gleichzeitiger Kühlung des rückgeführten Abgasstromes möglich macht.

[0007] Bekannt sind ferner Wärmerückgewinnungseinrichtungen, um bei Brennkraftmaschinen die in den Abgasen steckende Abwärme zur zusätzlichen Aufheizung des Kühlwassers zu nutzen und auf diese Weise z. B. den Fahrgastraum eines Kraftfahrzeuges und/oder die noch kalte Brennkraftmaschine zusätzlich zu beheizen. Bekannt ist hierfür ein Abgas-Wärmetauscher (DE 297 14 478 U1), der in einem vom Abgasstrom abzweigenden Abzweigkanal angeordnet ist, wobei zwischen der Abzweigungsstelle und dem Wärmetauscher ein Ventil angeordnet und dem Wärmetauscher vorgeschaltet ist. Bei geschlossenem Ventil ist der Abgas-Wärmetauscher wirkungslos. Bei geöffnetem Ventil wird ein Teilstrom des Abgases über den Abzweig durch den anschließenden Abgas-Wärmetauscher geführt, wo eine Erwärmung des durch den Wärmetauscher geleiteten Kühlwassers und damit eine Ausnutzung der im Abgas enthaltenen Wärmeenergie zur Aufheizung des Kühlwassers erfolgt. Aus US 46 85 430 ist zum gleichen Zweck ein Abgas-Wärmetauscher bekannt, an dessen Gehäuse ein Ventil mit einer schwenkbaren Klappe angebracht ist, das einen Einlass und einen Auslass für Abgas aufweist, wobei der Einlass mit dem Einlass des Wärmetauschers in Verbindung steht und der Klappe vorgelagert ist, während der Abgasauslass mit dem Auslass des Wärmetauschers in Verbindung steht und der Ventilklappe nachgeordnet ist. Befindet sich die Ventilklappe in der Öffnungsstellung, so wird in das Ventilgehäuse eingeleitetes Abgas durch den Wärmetauscher hindurchgeleitet, so dass die im Abgas enthaltene Wärme im Wärmetauscher zur dortigen Aufheizung des hindurchgeführten Kühlwassers genutzt wird. Die Wärmeenergie im auf diese Weise erhitzten Kühlwasser kann zur Kühlwasseraufheizung oder zur Aufheizung der Innenraumluft eines Fahrzeuges herangezogen werden. Das durch den Wärmetauscher geführte Abgas tritt hinter der geschlossenen Klappe aus dem Wärmetauscher aus und hiernach aus dem Ventilgehäuse. Wird die Klappe in eine andere Stellung geschwenkt, so verschließt diese den Einlass zum Wärmetauscher, so dass in das Ventilgehäuse eingeleitetes Abgas das Ventilgehäuse passiert, ohne über den Abgas-Wärmetauscher geleitet zu werden. Das die schwenkbare Klappe enthaltende Ventilgehäuse ist an das Gehäuse des Wärmetauschers angesetzt. Bei einer alternativen Gestaltung ist ein separates Ventil vorhanden, über das gesteuert wird, ob Abgas der Brennkraftmaschine über einen zur Abgasleitung parallelen Bypass und durch den Wärmetauscher oder direkt über die Abgasleitung geführt wird. Aus GB 23 01 177 A ist ebenfalls ein Abgas-Wärmetauscher zur Rückgewinnung der im Abgas einer Brennkraftmaschine enthaltenen Wärmeenergie und zur Nutzung für die schnellere Erwärmung des Kühlwassers bzw. des Innenraumes eines Fahrzeuges bekannt. Der Abgas-Wärmetauscher ist in einer von der Abgasleitung abzweigenden Nebenleitung enthalten, wobei anschließend an den Wärmeaustauscher eine Ventileinrichtung angeordnet ist, die einen in die Abgasleitung mündenden Auslass hat. Bei einer Ausführungsform ist die Ventileinrichtung so beschaffen, dass diese in der Abgasleitung zwei voneinander unabhängige, hintereinander angeordnete Ventilklappen mit jeweiliger eigener Klappenbetätigung aufweist, von denen die eine Ventilklappe vor der Rückmündung und die andere Klappe hinter der Rückmündung der Nebenleitung in die Abgasleitung platziert ist. Bei einer anderen Ausführungsform hat die Ventileinrichtung zwei voneinander unabhängige Ventilklappen mit jeweils unabhängiger Betätigung, von denen eine Ventilklappe in der Abgasleitung und die andere Ventilklappe in der Nebenleitung angeordnet ist. Jede Ventilklappe sitzt auf einer eigenen Klappenwelle und wird über einen eigenen Klappenhebel von einer Stelleinrichtung verstellt. Statt solcher Ventilklappen sieht eine andere Ausführungsform eine in einer zylindrischen Ventilkammer enthaltene hohle Ventiltrommel vor, die stirnseitig abgeschlossen ist, etwa mittig eine Fensteröffnung als Auslass zur Abgasleitung und beidseitig davon jeweilige fensterartige Öffnungen zum einen zur Steuerung der Nebenleitung und zum anderen zur Steuerung der Abgasleitung aufweist, wobei je nach Stellung der Ventiltrommel entweder beide fensterartige Steueröffnungen so gestellt sind, dass eine Öffnung und ein Durchlass durch die Ventiltrommel zur Abgasleitung hin erfolgt oder ein Verschluss beider Leitungen und damit kein Durchlass zur Abgasleitung geschieht. Die Ventileinrichtung ist dem Wärmetauscher räumlich nachgeordnet und über die Nebenleitung mit dem Auslass des Wärmetauschers verbunden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die

hinsichtlich der Bauteile einen geringeren Aufwand und einen reduzierten Platzbedarf hat.

[0009] Die Aufgabe ist bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die Merkmale im Patentanspruch 1 gelöst. Dadurch, dass die Ventileinrichtung als eigenständiges Bauteil ausgebildet und direkt an den Abgaskühler angesetzt ist, ist eine baukastenartige Gestaltung ermöglicht. Ferner ergibt sich eine kompakte Bauweise und dadurch eine Ersparnis an Bauraum sowie eine Gewichtsersparnis. Die Ventileinrichtung kann einfacher gestaltet werden. Auch die Ansteuerung der Ventileinrichtung wird vereinfacht. Ferner ist nur noch der Rückführpfad notwendig, in den die Ventileinrichtung mit ihrem Zufuhranschluss und ihrem Abfuhranschluss eingeschaltet wird, wobei die Ventileinrichtung und der daran angesetzte Abgaskühler als eine Baugruppe ein kompaktes, platzsparendes Gebilde ergeben. Durch diese Anordnung wird zumindest eine Leitung gespart mit allen zugehörigen Komponenten, wie z. B. Dichtungen, Schrauben, Flanschen od. dgl.. Ferner ergibt sich aufgrund der kompakten Gestaltung eine Einsparnis an Bauraum, ferner eine Gewichtsersparnis und eine Massenreduzierung, was angesichts der saugrohrfesten Anordnung der wesentlichen Komponenten der Einrichtung von besonderem Vorteil ist. Da die Ventileinrichtung unmittelbar körperlich am Abgaskühler sitzt, wird die Temperaturbelastung der Ventileinrichtung reduziert, weil durch die körperliche Nähe die Ventileinrichtung dann, wenn der Abgaskühler in Funktion ist, über diesen mitgekühlt wird. Dies führt zu einer Temperaturstabilisierung der Ventileinrichtung, so dass dafür unter Umständen andere, weniger temperaturanfällige Materialien zum Einsatz kommen können. Die Einrichtung ermöglicht ferner eine baukastenartige Kombination von Abgaskühler und Ventileinrichtung, wobei z. B. bei einer Ventileinrichtung unterschiedlich große Abgaskühler zum Einsatz kommen können.

[0010] Weitere Erfindungsmerkmale und vorteilhafte Gestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 8.

[0011] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0012] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Die Zeichnung zeigt eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer Einrichtung zur Abgasrückführung.

[0013] In der Zeichnung ist eine Einrichtung 10 zur Rückführung eines Abgasstromes zu einem Saugrohr einer Brennkraftmaschine gezeigt. Die Einrichtung 10 ist beispielsweise bei einer Diesel-Brennkraftmaschine vorgesehen und mit ihren Komponenten daran angebracht. Das Abgas wird von der Abgasleitung, z. B. vom nicht gezeigten Auspuffkrümmer, abgeleitet und gemäß Pfeil 12 der Einrichtung zugeführt. Die Einrichtung 10 weist einen Rückführpfad 13 für das Abgas auf, der zu dem nicht gezeigten Saugrohr führt. Es ist ein schematisch angedeuteter Abgaskühler 15 mit einem Einlass 16 und einem Auslass 17 für das Abgas vorgesehen. Der Abgaskühler 15 kann vielfältig gestaltet sein. Das zu kühlende Medium, d. h. Abgas, wird dem Abgaskühler 15 beim Einlass 16 zugeführt und beim Auslass 17 abgeführt. Als Kühlmedium dient vorzugsweise eine Kühlflüssigkeit, beispielsweise die Kühlflüssigkeit der nicht gezeigten Brennkraftmaschine, die bei 18 zugeführt und bei 19 abgeführt wird.

[0014] Der Abgaskühler 15 kann mittels einer Ventileinrichtung 20 wahlweise umgangen werden. Die Ventileinrichtung 20 weist einen Zufuhranschluss 21 und einen Abfuhranschluss 22 für das Abgas auf, wobei der Ventileinrichtung 20 über den Zufuhranschluss 21 Abgas zuführbar ist und über den Abfuhranschluss 22 Abgas daraus abführbar ist, wie durch Pfeile verdeutlicht ist.

[0015] Der Abgaskühler 15 ist mit seinem Einlass 16 und seinem Auslass 17 an einen Bypasspfad 23 angeschlossen, der parallel zum Rückführpfad 13 verläuft und diesen überbrückt.Der Bypasspfad 23 zweigt - in Strömungsrichtung des zugeführten Abgases gemäß Pfeil 12 betrachtet - vor der Ventileinrichtung 20 von dem Rückführpfad 13 ab und mündet hinter der Ventileinrichtung 20 in den Rückführpfad 13 ein. Der Zufuhranschluss 21 der Ventileinrichtung 20 steht mit dem Einlass 16 des Abgaskühlers 15 in Verbindung. Femer steht der Abfuhranschluss 22 der Ventileinrichtung 20 mit dem Auslass 17 des Abgaskühlers 15 in Verbindung.

[0016] Die Wirkungsweise der Einrichtung 10 ist folgendermaßen. Bei kalter Brennkraftmaschine wird die Ventileinrichtung 20 so gesteuert, dass diese einen Ventildurchgang und somit eine durchgängige Verbindung zwischen dem Zufuhranschluss 21 und Abfuhranschluss 22 ermöglicht. Bei kalter Brennkraftmaschine erfolgt praktisch keine Kühlung des bei 12 der Einrichtung 10 zugeführten Abgases. Der Abgaskühler 15 ist praktisch ohne Funktion. Bei warmer Brennkraftmaschine, z. B. dann, wenn diese ihre Betriebstemperatur erreicht hat, wird die Ventileinrichtung 20 so angesteuert, dass nun das zugeführte Abgas höherer Temperatur über den Bypasspfad 23 dem Abgaskühler 15 zugeführt wird und darin gekühlt wird, bevor es wieder dem Rückführpfad 13 zugeführt wird.

[0017] Die Ventileinrichtung 20 ist als eigenständiges Bauteil ausgebildet und direkt an den Abgaskühler 15 im Bereich seines Einlasses 16 und seines Auslasses 17 angesetzt. Die Ventileinrichtung 20 weist hierzu z. B. einen Gehäuseflansch 30 auf, mit dem die Ventileinrichtung 20 an einem zugeordneten Flansch 31 des Abgaskühlers 15 angesetzt und daran z. B. mittels Schrauben od. dgl. befestigt ist. Der Abgaskühler 15 kann als länglicher Kühler gestaltet sein, der im Inneren einen U-förmigen Verlauf für das hindurchgeführte und zu kühlende Abgas ermöglicht. Dieser U-Verlauf ist gestrichelt mit 32 angedeutet.

[0018] Die Ventileinrichtung 20 weist einen Bypassauslass 36 und in Abstand davon einen Bypasseinlass 37 auf. Der Bypassauslass 36 steht mit dem Zufuhran-

schluss 21 in Verbindung, während der Bypasseinlass 37 mit dem Abfuhranschluss 22 in Verbindung steht. Die jeweilige Verbindung ist durch einen ersten Ventilkanal 38 bzw. einen zweiten Ventilkanal 39 im Gehäuse 40 der Ventileinrichtung 20 erreicht. Die Ventileinrichtung 20 ist derart an den Abgaskühler 15 direkt angesetzt, dass der Bypassauslass 36 der Ventileinrichtung 20 mit dem Einlass 16 und der Bypasseinlass 37 mit dem Auslass 17 des Abgaskühlers 15 in Verbindung stehen.

[0019] Die Ventileinrichtung 20 enthält zwei Ventile 42 und 52, von denen das eine Ventil 42 allein dem Rückführpfad 13 zur wahlweisen Steuerung des Durchganges durch diesen zugeordnet ist, während das zweite Ventil 52 dem Abgaskühler 15 zur wahlweisen Steuerung des Durchgangs durch diesen zugeordnet ist. Dem Abgaskühler 15 ist somit in Form des zweiten Ventils 52 ein eigenes Ventil zugeordnet, über das der Durchgang durch den Abgaskühler 15 entweder gesperrt oder bei Offenstellung des Ventils geöffnet ist.

[0020] Beide Ventile 42, 52 sind zu einer Baueinheit mit einem Ventilgehäuse 40 zusammengefasst. Beide Ventile 42, 52 weisen ein Stellglied 43 auf in Form einer Stellwelle, das beiden Ventilen 42, 52 gemeinsam ist und über das beide Ventile gemeinsam betätigbar sind. Das Stellglied 43 in Form einer Stellwelle ist im Gehäuse 40 gelagert, wobei außerhalb des Gehäuses 40 ein beliebiger Stellantrieb 44 angreift.

[0021] Das erste Ventil 42 weist einen Gehäusedurchgang 45 als eigenen Ventilkanal auf, der über den Zufuhranschluss 21 und den Abfuhranschluss 22 in den Rückführpfad 13 eingeschaltet ist. Das andere Ventil 52, das dem Abgaskühler 15 zugeordnet ist, weist einen Ventilkanal 53 auf, der mit dem Einlass 16 und dem Auslass 17 des Abgaskühlers 15 in Verbindung steht. Im Gehäusedurchgang 45 ist auf dem Stellglied 43 ein Ventilverschlussglied 46 in Form einer Klappe drehfest angeordnet. Auf dem Teil des Stellgliedes 43, der dem zweiten Ventil 52 zugeordnet ist und dessen Ventilkanal 53 durchquert, ist ein zugeordnetes Ventilverschlussglied 54 ebenfalls in Form einer Klappe angeordnet. Die beiden Ventilverschlußglieder 46, 54, insbesondere Klappen, sind in Schwenkrichtung des Stellgliedes 43 betrachtet zueinander versetzt angeordnet, vorzugsweise um etwa 90°, so dass dann, wenn das eine Ventilverschlussglied sich in Schließstellung befindet, das andere Ventilverschlussglied geöffnet ist, und umgekehrt.

[0022] Das Ventilverschlussglied 54 ist vor dem Einlass 16 angeordnet, kann statt dessen aber auch hinter dem Auslass 17 platziert sein. Wie ersichtlich ist, ist auch der Ventilkanal 53 über den Zufuhranschluss 21 und den Abfuhranschluss 22 der Ventileinrichtung 20 an den Rückführpfad 13 angeschlossen. Die Ventileinrichtung 20 mit zwei einzelnen Ventilen 42, 52 ermöglicht über jedes Ventil eine separate Steuerung des Durchganges entweder durch den Abgaskühler 15 oder bei Schließung des Durchganges durch diesen unmittelbar über den Gehäusedurchgang 45 durch den Rückführpfad 13. Durch die Zusammenfassung beider Ventile 42, 52 zu einer Baueinheit, die an den Abgaskühler 15 angesetzt ist, ergeben sich vielfältige Vorteile.

[0023] Beim Ausführungsbeispiel ist die Ventileinrichtung 20 als eigenständiges Bauteil ausgebildet und direkt an den Abgaskühler 15 angesetzt. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Ventileinrichtung 20 statt dessen mit dem Abgaskühler 15 zusammengefasst eine Baueinheit bilden. Hierbei ist zwar die baukastenartige Zusammensetzbarkeit zwischen den beiden Komponenten nicht möglich. Die übrigen Vorteile sind jedoch die gleichen.

[0024] Bei kalter Brennkraftmaschine befindet sich die Ventileinrichtung 20 in einer solchen Stellung, bei der das Ventilverschlussglied 46 einen Durchlass durch das Gehäuse 40 vom Zufuhranschluss 21 zum Abfuhranschluss 22 ermöglicht. Die Ventilkanäle 38 und 39 sind durch das Ventilverschlussglied 54 gesperrt, so dass kein Abgas in den Abgaskühler gelangt und keine Abgaskühlung erfolgt. Bei warmer Brennkraftmaschine wird die Ventileinrichtung 20 derart angesteuert, dass deren Ventilverschlussglied 46 in mehr oder weniger Schließstellung überführt wird und somit der Gehäusedurchgang 45 mehr oder weniger gesperrt ist, während das Ventilverschlussglied 54 in entsprechende Öffnungsstellung überführt wird. Dann gelangt das zugeführte Abgas über den ersten Ventilkanal 38 und den Bypassauslass 36 in den Einlass 16 des Abgaskühlers 15 und durchströmt den Abgaskühler z. B. entsprechend dem U-Verlauf 32. Das Abgas wird im Abgaskühler 15 gekühlt und verlässt diesen beim Auslass 17, wo das Abgas über den Bypasseinlass 37 in den zweiten Ventilkanal 39 gelangt und von dort zum Rückführpfad 13.

[0025] Die Einrichtung hat vielfältige Vorteile. Es wird mindestens eine Leitung gespart mit allen zugehörigen Komponenten, wie beispielsweise Dichtungen, Flansche, Schrauben od. dgl.. Ferner ergibt sich eine äußerst kompakte Bauweise mit Ersparnis von Bauraum. Ferner ergibt sich eine Ersparnis von Masse, die an der Brennkraftmaschine z. B. dort an dessen Saugrohr fest angebracht ist. Die Reduzierung dieser Masse führt zu geringerer Belastung der entsprechenden Teile, z. B. des Saugrohrs, der Befestigungsstellen, der Teile der Brennkraftmaschine etc. Ferner ergibt sich eine Gewichtsersparnis. Von Vorteil ist ferner, dass die Temperaturbelastung der Ventileinrichtung 20 durch heißes Abgas reduziert ist, da die Ventileinrichtung 20 durch den direkten Kontakt mit dem Abgaskühler 15 eine Kühlung erfährt. Aufgrund dessen ergibt sich für die Ventileinrichtung 20 eine Temperaturstabilisierung. Dies schafft die Voraussetzungen dafür, je nach Gegebenheiten günstigere Materialien für die Ventileinrichtung 20 zu verwenden, z. B. auch Aluminium als Werkstoff einzusetzen. Vorteilhaft ist ferner, dass die Einrichtung 10 ein Baukastensystem ermöglicht . Da die Ventileinrichtung 20 ein eigenständiges Bauteil darstellt und gleiches für den Abgaskühler 15 der Fall ist, die beide im

Bereich der Flansche 30, 31 zusammengesetzt sind, können für beide Komponenten verschiedene Bauteile verquickt werden. Z. B. können für ein und denselben Abgaskühler 15 unterschiedliche Ventileinrichtungen 20 eingesetzt werden. Umgekehrt können bei ein und derselben Ventileinrichtung 20 unterschiedliche Abgaskühler 15, z. B. verschieden große Abgaskühler 15, eingesetzt werden. Von Vorteil ist ferner die schnelle und einfache Montierbarkeit der Baugruppen ebenso wie die bedarfsweise einfache Demontierbarkeit und der damit mögliche Austausch.

Patentansprüche

1. Abgasrückführeinrichtung einer Brennkraftmaschine, z.B. einer Diesel-Brennkraftmaschine, mit einem zum Saugrohr führenden Rückführpfad (13), mit einem zum Rückführpfad (13) parallelen und diesen überbrückenden Bypasspfad (23), mit einem Abgaskühler (15), der mit seinem Einlass (16) und seinem Auslass (17) mit dem Bypasspfad (23) in Verbindung steht, und mit einer Ventileinrichtung (20), mit der der Abgaskühler (15) wahlweise umgangen werden kann und die zwei Ventile (42, 52) aufweist, von denen das erste Ventil (42) dem Rückführpfad (13) zur wahlweisen Steuerung des Durchgangs durch diesen bzw. zur Absperrung dieses und das zweite Ventil (52) dem Abgaskühler (15) zur wahlweisen Steuerung des Durchganges durch diesen bzw. zur Absperrung dieses zugeordnet ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass beide Ventile (42, 52) zu einer Baueinheit zusammengefasst sind und ein beiden gemeinsames Stellglied (43) aufweisen, mit dem die Ventilverschlussglieder (46, 54) beider Ventile (42, 52) gemeinsam betätigbar sind, und dass diese baueinheitliche Ventileinrichtung (20) als eigenständiges Bauteil ausgebildet und direkt an den Abgaskühler (15) im Bereich des Einlasses (16) und des Auslasses (17) angesetzt ist oder mit dem Abgaskühler (15) zusammengefasst eine Baueinheit bildet und dass das erste Ventil (42), das dem Rückführpfad (13) zugeordnet ist, einen Gehäusedurchgang (45) als eigenen Ventilkanal aufweist, und dass das zweite Ventil (52), das dem Abgaskühler(15) zugeordnet ist, einen Ventilkanal (53) aufweist, und dass die Ventileinrichtung (20) einen Zufuhranschluss (21) und einen Abfuhranschluss (22) für das Abgas aufweist und dass der Gehäusedurchgang (45) des ersten Ventils (42) sowie der Ventilkanal (53) des zweiten Ventils (52) jeweils über den Zufuhranschluss (21) und den Abfuhranschluss (22) in den Rückführpfad (13) eingeschaltet sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Ventilverschlussglieder (46, 54) beider Ventile (42, 52) als Klappen ausgebildet sind und auf einer Stellwelle als Stellglied (43) angeordnet sind und dass die Ventilverschlussglieder (46, 54) in Schwenkrichtung des Stellgliedes (43) betrachtet versetzt zueinander angeordnet sind, vorzugsweise um einen Umfangswinkel etwa zwischen 70° und 90°.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Ventilkanal (53) des zweiten Ventils (52) mit dem Einlass (16) und dem Auslass (17) des Abgaskühlers (15) in Verbindung steht und das zugeordnete Ventilverschlussglied (54) vor dem Einlass (16) oder hinter dem Auslass (17) angeordnet ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Ventileinrichtung (20) einen Bypassauslass (36) und einen Bypasseinlass (37) aufweist, dass der Bypasseinlass (37) mit dem Abfuhranschluss (22) der Ventileinrichtung (20) in Verbindung steht und dass der Bypassauslass (36) mit dem Zufuhranschluss (21) über einen ersten Ventilkanal (38) im Gehäuse (40) der Ventileinrichtung (20) in Verbindung steht.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Verbindung des Bypasseinlasses (37) mit dem Abfuhranschluss (22) über einen zweiten Ventilkanal (39) im Gehäuse (40) der Ventileinrichtung (20) erfolgt.

6. Einrichtung nach Anspruch 5,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der erste Ventilkanal (38) im Gehäuse (40) der Ventileinrichtung (20) das Ventilverschlussglied (54) des zweiten Ventils (52) enthält.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Ventileinrichtung (20) derart an den Abgaskühler (15) angesetzt ist, dass der Bypassauslass (36) mit dem Einlass (16) und der Bypasseinlass (37) mit dem Auslass (17) des Abgaskühlers (15) in Verbindung stehen.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Ventileinrichtung (20) mit einem Gehäuseflansch (30) an einem Flansch (31) des Abgaskühlers (15) angesetzt und daran befestigt ist.

Claims

1. Exhaust gas recirculation device of an internal-combustion engine, for example a diesel internal-combustion engine with a feedback path (13) leading to the manifold pipe, with a bypass path (23) parallel to the feedback path (13) and bridging it, with an exhaust gas cooler (15) connected by its inlet (16) and its outlet (17) to the bypass path (23), and with a valve device (20), with which the exhaust gas cooler (15) can be selectively bypassed, and having two valves (42, 52), of which the first valve (42) is associated with the feedback path (13) for selective control of the passage through it or to block it, and the second valve (52) is associated with the exhaust gas cooler (15) for selective control of the passage through it or to block it, **characterised in that** the two valves (42, 52) are combined to form a module and have an actuator (43) common to both, with which the valve closure members (46, 54) of the two valves (42, 52) can be actuated together, and **in that** this modular valve device (20) is designed as an independent component and is fitted directly to the exhaust gas cooler (15) in the region of the inlet (16) and the outlet (17) or, combined with the exhaust gas cooler (15), forms a module, and **in that** the first valve (42) associated with the feedback path (13) has a housing passage (45) as its own valve duct, and **in that** the second valve (52) associated with the exhaust gas cooler (15) has a valve duct (53), and **in that** the valve device (20) has a feed connection (21) and a discharge connection (22) for the exhaust gas, and **in that** the housing passage (45) of the first valve (42) and the valve duct (53) of the second valve (52) are each connected into the feedback path (13) via the feed connection (21) and the discharge connection (22).

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the valve closure members (46, 54) of the two valves (42, 52) are designed as shutters and are arranged on an actuating shaft as an actuator (43), and **in that** the valve closure members (46, 54), viewed in the pivoting direction of the actuator (43), are arranged offset with respect to one another, preferably about a peripheral angle substantially between 70° and 90°.

3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the valve duct (53) of the second valve (52) is connected to the inlet (16) and the outlet (17) of the exhaust gas cooler (15) and the associated valve closure member (54) is arranged upstream from the inlet (16) or downstream from the outlet (17).

4. Device according to claim 1, **characterised in that** the valve device (20) has a bypass outlet (36) and a bypass inlet (37), **in that** the bypass inlet (37) is connected to the discharge connection (22) of the valve device (20), and **in that** the bypass outlet (36) is connected to the feed connection (21) via a first valve duct (38) in the housing (40) of the valve device (20).

5. Device according to claim 4, **characterised in that** the bypass inlet (37) is connected to the discharge connection (22) via a second valve duct (39) in the housing (40) of the valve device (20).

6. Device according to claim 5, **characterised in that** the first valve duct (38) in the housing (40) of the valve device (20) contains the valve closure member (54) of the second valve (52).

7. Device according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the valve device (20) is fitted to the exhaust gas cooler (15) in such a way that the bypass outlet (36) is connected to the inlet (16) and the bypass inlet (37) is connected to the outlet (17) of the exhaust gas cooler (15).

8. Device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the valve device (20) is fitted with a housing flange (30) to a flange (31) of the exhaust gas cooler (15) and is fastened thereto.

Revendications

1. Dispositif de recyclage de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, par exemple un moteur Diesel à combustion interne, avec un trajet de recyclage (13) conduisant au collecteur d'admission, avec un trajet de dérivation (23) parallèle au trajet de recyclage (13) et court-circuitant celui-ci, avec un refroidisseur de gaz d'échappement (15) qui, avec son entrée (16) et avec sa sortie (17), est en liaison avec le trajet de dérivation (23) et avec un dispositif à vannes (20), à l'aide duquel le refroidisseur de gaz d' échappement (15) peut au choix être contourné et qui comprend deux vannes (42, 52), parmi lesquelles la première vanne (42) est attribuée au trajet de recyclage (13) pour une commande au choix du passage à travers celui-ci ou pour un verrouillage de celui-ci et la deuxième vanne (52) est attribuée au refroidisseur de gaz d'échappement (15) pour une commande au choix du passage à travers celui-ci ou pour un verrouillage de celui-ci, **caractérisé en ce que** les deux vannes (42, 52) sont rassemblées en une unité d'équipement et comprennent un élément de réglage (43) commun aux deux, avec lequel les éléments de fermeture des vannes (46, 54) des deux vannes (42, 52) peuvent être actionnés en commun, **en ce que** ce dispositif à vannes (20) uniforme au niveau de la conception est configuré comme composant

autonome et est placé directement sur le refroidisseur de gaz d'échappement (15) dans la zone de l'entrée (16) et de la sortie (17) ou forme ensemble avec le refroidisseur de gaz d'échappement (15) une unité d'équipement, **en ce que** la première vanne (42), qui est attribuée au trajet de recyclage (13), comprend un passage de boîtier (45) comme canal de vanne propre, **en ce que** la deuxième vanne (52), qui est attribuée au refroidisseur de gaz d'échappement (15), comprend un canal de vanne (53), **en ce que** le dispositif à vannes (20) comprend un raccord d'arrivée (21) et un raccord de départ (22) pour les gaz d'échappement et **en ce que** le passage de boîtier (45) de la première vanne (42) ainsi que le canal de vanne (53) de la deuxième vanne (52) sont branchés respectivement par l'intermédiaire du raccord d'arrivée (21) et du raccord de départ (22) dans le trajet de recyclage (13).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de fermeture des vannes (46, 54) des deux vannes (42, 52) sont configurés comme clapets et sont disposés sur un arbre de réglage faisant office d'élément de réglage (43) et **en ce que** les éléments de fermeture des vannes (46, 54) sont, vus en direction de pivotement de l'élément de réglage (43), disposés avec un décalage entre eux, de préférence de la valeur d'un angle périphérique situé approximativement entre 70° et 90°.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal de vanne (53) de la deuxième vanne (52) est en relation avec l'entrée (16) et avec la sortie (17) du refroidisseur de gaz d'échappement (15) et **en ce que** l'élément de fermeture de vanne (54) qui lui est attribué est disposé devant l'entrée (16) ou derrière la sortie (17).

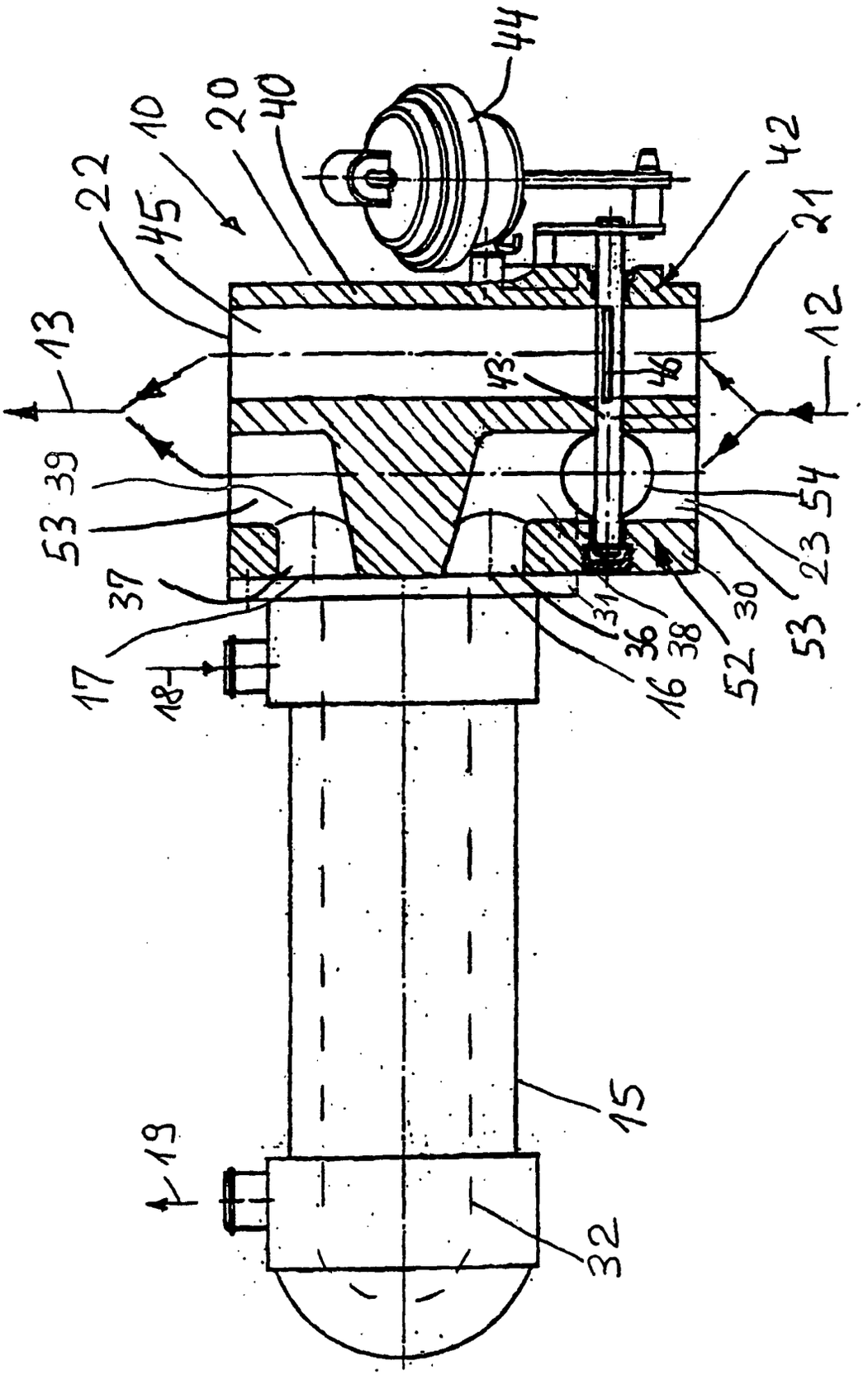
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif à vannes (20) comprend une sortie de dérivation (36) et une entrée de dérivation (37), **en ce que** l'entrée de dérivation (37) est en liaison avec le raccord de départ (22) du dispositif à vannes (20) et **en ce que** la sortie de dérivation (36) est en liaison avec le raccord d'arrivée (21) par l'intermédiaire d'un premier canal de vanne (38) situé dans le boîtier (40) du dispositif à vannes (20).

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la liaison de l'entrée de dérivation (37) avec le raccord de départ (22) a lieu par l'intermédiaire d'un deuxième canal de vanne (39) situé dans le boîtier (40) du dispositif à vannes (20).

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le premier canal de vanne (38) situé dans le boîtier (40) du dispositif à vannes (20) contient l'élément de fermeture de vanne (54) de la deuxième vanne (52).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif à vannes (20) est placé de telle manière sur le refroidisseur de gaz d'échappement (15) que la sortie de dérivation (36) est en liaison avec l'entrée (16) et que l'entrée de dérivation (37) est en liaison avec la sortie (17) du refroidisseur de gaz d'échappement (15).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif à vannes (20) est placé avec une bride de boîtier (30) sur une bride (31) du refroidisseur de gaz d'échappement (15) et y est fixé.


44
10
20
40
22
45
42
21
12
13
43
46
39
53
54
37
23
30
53
17
18
31
36
38
52
16
15
19
32