



österreichisches
patentamt

(10) **AT 413 736 B 2006-05-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 8014/2004 (51) Int. Cl.⁷: **F02B 37/00**
(22) Anmeldetag: 2003-06-27 F02C 6/12, F02M 25/07
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15
(45) Ausgabetag: 2006-05-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10048237A1 DE 19539572A1
US 3786630A

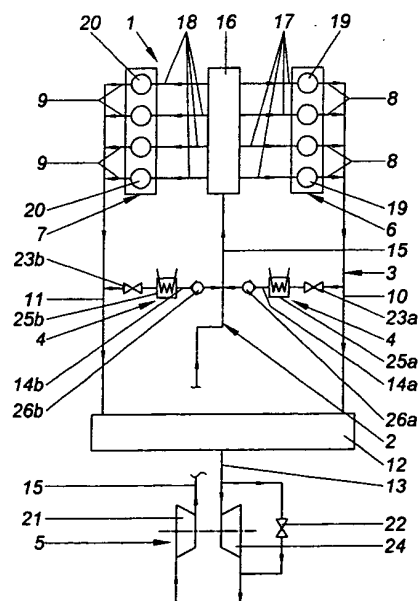
(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
OSPELT WALTER DIPL.ING. DR.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZUMINDEST ZWEI GRUPPEN VON ZYLINDERN

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit zumindest zwei Gruppen (6, 7) von Zylindern (19, 20), mit zumindest einem Abgasturbolader (5), mit einem Einlasssystem (2), einem Auslasssystem (3) mit je einem Auslassstrang (10, 11) jeder Gruppe (6, 7) und einem Abgasrückführsystem (4) mit zumindest einer Abgasrückföhrleitung (14a, 14b), welche stromaufwärts der Abgasturbine (24) des Abgasturboladers (5) vom Auslasssystem (3) abzweigt, wobei zur Steuerung des Abgasgedruckes vor der Abgasturbine (24) und/oder des durch sie erzeugten Auflagedruckes im Einlasssystem (2) eine variable Turbinengeometrie oder ein Umlaseventil (22) vorgesehen ist.

Um auf möglichst einfache Weise die Abgasrückföhraten zu erhöhen, ist vorgesehen, dass die Abgasturbine (24) einflutig ausgeföhrt ist und dass stromaufwärts der Abgasturbine (24) im Auslasssystem (3) ein Pulsconverter (12) angeordnet ist, in welchen Abgassammelleitungen (10, 11) der Gruppen (6, 7) von Zylindern (19, 20) einmünden, wobei die Abgasrückföhrleitung (14a, 14b) stromaufwärts des Pulsconverters (12) vom Auslasssystem (3) abzweigt.



AT 413 736 B 2006-05-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Gruppen von Zylindern, mit zumindest einem Abgasturbolader, mit einem Einlasssystem, einem Auslasssystem mit je einem Auslassstrang jeder Gruppe und einem Abgasrückführsystem mit zumindest einer Abgasrückführleitung, welche stromaufwärts der Abgasturbine des Abgasturboladers vom Auslasssystems abzweigt, wobei zur Steuerung des Abgasgegendruckes vor der Abgasturbine und/oder des durch sie erzeugten Aufladedruckes im Einlasssystem eine variable Turbinengeometrie oder ein Umblaseventil vorgesehen ist.

Aus der DE 100 48 237 A1 ist eine Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderbänken bekannt, wobei pro Zylinderbank eine Abgasleitung zum Abgasturbolader führt. Die Abgasturbine ist mit zwei separaten, druckdicht gegeneinander abgeschirmten Einströmkanälen ausgebildet, wobei der eine Einströmkanal mit einer Abgasleitung kommuniziert, von der eine Rückführungsleitung der Abgasrückführung abzweigt. Die zweite Abgasleitung der zweiten Zylinderbank mündet in den anderen Einströmkanal. Zur Steuerung des Abgasgegendruckes weist die Abgasturbine eine variable Turbinengeometrie auf. In bestimmten Motorbetriebsbereichen lassen sich mit dieser Anordnung allerdings nicht allzu hohe Abgasrückführraten erreichen.

Die US 3,786,630 A offenbart eine Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylindern, wobei die Abgasleitungen jeder Zylinderreihe in jeweils einen Abgasstrang münden. Die Abgasstränge münden in einen einer Abgasturboladeranordnung mit zwei Turbogebläsen vorgeschalteten Pulsconverter ein. Durch diese Anordnung lässt sich der Wirkungsgrad der Abgasturbinenanordnung erhöhen.

Aus der DE 195 39 572 A1 ist ein Abgasleitungssystem für eine turboaufgeladene Viertakt-Brennkraftmaschine bekannt, wobei die Abgasleitungen zweier Gruppen von Zylindern jeweils in eine Stoßleitung einmünden, welche miteinander über eine Verbindungsleitung mit Querschnittsverengung verbunden sind. Jede der beiden Stoßleitungen führt in einen Gaseintritt einer Abgasturbine. Auf diese Weise lassen sich die Vorteile der Stoßaufladung mit den Vorteilen der Pulsconverteraufladung nutzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art die Abgasrückführraten zu erhöhen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass die Abgasturbine einflutig ausgeführt ist und dass stromaufwärts der Abgasturbine im Auslasssystem ein Pulsconverter angeordnet ist, in welchen Abgassammelleitungen der Gruppen von Zylindern einmünden, wobei die Abgasrückführleitung stromaufwärts des Pulsconverters vom Auslasssystem abzweigt.

Durch den Pulsconverter wird eine gegenseitige Störung der Druckpulsationen in den einzelnen Abgassammelleitungen vermieden.

Besonders hohe Abgasrückführraten lassen sich erreichen, wenn von jeder Abgassammelleitung jeweils eine Abgasrückführleitung stromaufwärts des Pulsconverters abzweigt.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass in jeder Abgasrückführleitung ein in Richtung des Einlasssystems öffnendes Rückschlagventil angeordnet ist. Dadurch wird der Strömungsweg für das rückgeführte Abgas nur bei Überdruck im Auslasssystem freigegeben. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass das Abgas über zumindest eine Venturidüse in das Einlasssystem rückgeführt wird.

Die Abgasturbine kann entweder mit variabler Turbinengeometrie oder mit einem Umblaseventil ausgestattet sein, um einen hinsichtlich Abgasrückführrate und Ladedruckaufbau optimalen Betrieb zu ermöglichen. Hohe Abgasrückführraten lassen sich insbesondere durch den stromaufwärts der Abgasturbine im Abgasstrang angeordneten Pulsconverter erreichen, da alle stromaufwärts angeschlossenen Abgassammelleitungen von den Gruppen von Zylindern die

gleichen Abströmbedingungen erhalten und eine wechselseitige Störung der Abgasdruckpulse in den einzelnen Abgassammelleitungen durch den Pulsconverter vermieden wird. Die Abgasturbine kann auf diese Weise als einfache, kostengünstige, einflutige Turbine ausgeführt sein, was den Fertigungsaufwand äußerst gering hält. Durch die einflutige Ausführung mit einem
5 einzigen Umblaseventil (Waste-Gate), oder mit variabler Turbinengeometrie (VTG), kann der steuerungs- und regeltechnische Aufwand in Grenzen gehalten werden.

Dabei ist es unerheblich, ob das Abgasturbinengehäuse gekühlt oder ungekühlt ausgeführt ist.

10 Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine 1 mit einem Einlasssystem 2, einem Auslasssystem 3 und einem Abgasrückführsystem 4. Zur Aufladung ist ein Abgasturbolader 5 vorgesehen. Die Brennkraftmaschine 1 weist zwei durch Zylinderbänke
15 gebildete Gruppen 6, 7 von Zylindern 19, 20 auf, deren Abgasleitungen 8, 9 jeweils in eine Abgassammelleitung 10, 11 münden. Die beiden Abgasstränge 10, 11 führen zu einem Pulsconverter 12, von dem eine gemeinsamer Abgasstrang 13 ausgeht, an welchen die einflutig ausgeführte Abgasturbine 24 des Abgasturboladers 5 angeschlossen ist.

20 Von jedem Abgasstrang 10, 11 zweigt jeweils eine Abgasrückführleitung 14a, 14b des Abgasrückführsystems 4 ab und führt zur Einlassleitung 15 des Einlasssystems 2 und weiter zum Einlasssammler 16, welcher über Einlasskanäle 17, 18 mit den einzelnen Zylindern 19, 20 der Gruppen 6, 7 verbunden ist. In jeder Abgasrückführleitung 14a, 14b ist ein Abgasrückführventil 23a, 23b, ein Abgasrückführkühler 25a, 25b und ein Rückschlagventil 26a, 26b angeordnet.

25 Zur Steuerung des Abgasgegendruckes im Abgasstrang 13 und der Verdichterleistung des Verdichterteiles 21 des Abgasturboladers 5 kann die Abgasturbine 24 entweder mit variabler Turbinengeometrie oder mit einem Umblaseventil 22 zum Umblasen der Abgasturbine 24 ausgestattet sein.

30 Durch die Kombination des Pulsconverters 12 mit der mit Umblaseventil 22 oder mit variabler Turbinengeometrie ausgestatteten Abgasturbine 24 lässt sich mit äußerst geringem Fertigungsaufwand eine wesentliche Erhöhung der Abgasrückführrate im Vergleich zu einem System ohne Pulsconverter und zweiflutiger Abgasturbine mit nur einem Umblaseventil erreichen.

35

Patentansprüche:

40 1. Brennkraftmaschine (1) mit zumindest zwei Gruppen (6, 7) von Zylindern (19, 20), mit zumindest einem Abgasturbolader (5), mit einem Einlasssystem (2), einem Auslasssystem (3) mit je einem Auslassstrang (10, 11) jeder Gruppe (6, 7) und einem Abgasrückführsystem (4) mit zumindest einer Abgasrückführleitung (14a, 14b), welche stromaufwärts der Abgasturbine (24) des Abgasturboladers (5) vom Auslasssystems (3) abzweigt, wobei zur
45 Steuerung des Abgasgegendruckes vor der Abgasturbine (24) und/oder des durch sie erzeugten Aufladedruckes im Einlasssystem (2) eine variable Turbinengeometrie oder ein Umblaseventil (22) vorgesehen ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Abgasturbine (24) einflutig ausgeführt ist und dass stromaufwärts der Abgasturbine (24) im Auslasssystem (3) ein Pulsconverter (12) angeordnet ist, in welchen Abgassammelleitungen (10, 11) der Gruppen (6, 7) von Zylindern (19, 20) einmünden, wobei die Abgasrückführleitung (14a, 14b) stromaufwärts des Pulsconverters (12) vom Auslasssystem (3) abzweigt.

50 2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass von jeder Abgassammelleitung (10, 11) jeweils eine Abgasrückführleitung (14a, 14b) stromaufwärts des Pulsconverters (12) abzweigt.

55

3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass in jeder Abgasrückführung (14a, 14b) ein in Richtung des Einlasssystems (2) öffnendes Rückschlagventil (26a, 26b) angeordnet ist.

5

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

