

(19)



(10)

AT 516110 B1 2016-08-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 572/2014
 (22) Anmeldetag: 21.07.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.08.2016

(51) Int. Cl.: **F01N 3/20** (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

JP 2004197569 A
 JP H0913958 A
 JP 2005061366 A
 DE 4431058 C1
 JP H07224641 A

(73) Patentinhaber:
 GE Jenbacher GmbH & Co OG
 6200 Jenbach (AT)

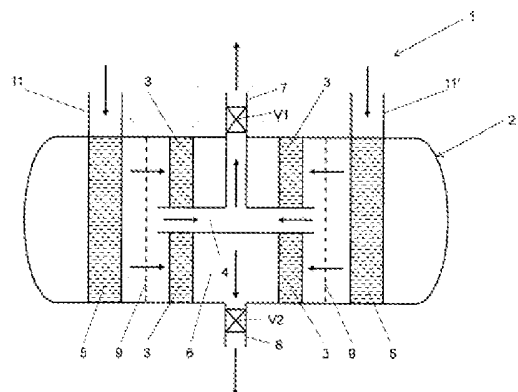
(72) Erfinder:
 Hillen Friedhelm
 6200 Jenbach (AT)
 Manickam Bhuvaneshwaran
 6240 Rattenberg (AT)
 Bienholz Arne
 64285 Darmstadt (DE)
 Paul Marco Dris
 6020 Innsbruck (AT)

(74) Vertreter:
 Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
 Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
 Christoph MMag. Dr.
 Innsbruck

(54) Abgasnachbehandlungseinrichtung

(57) Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) für eine Verbrennungskraftmaschine (12), insbesondere eine stationäre Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einer, stromabwärts Verbrennungskraftmaschine (12) angeordneten Katalysatoreinheit (3) für Abgase, wobei über eine Bypass-Leitung (4) Abgase von der Verbrennungskraftmaschine an der wenigstens einen Katalysatoreinheit (3) vorbeiführbar sind, wobei die wenigstens eine Katalysatoreinheit (3) und die Bypass-Leitung (4) in einem gemeinsamen Gehäuse (2) angeordnet sind, wobei das Gehäuse (2) wenigstens zwei separate Zuführleitungen (11, 11') für unbehandeltes Abgas und wenigstens eine Austrittsleitung (7, 8) für durch die wenigstens eine Katalysatoreinheit (3) behandeltes Abgas aufweist, wobei die separaten Zuführleitungen (11, 11') im Gehäuse (2) jeweils in separate Katalysatoreinheiten (3) münden.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasnachbehandlungseinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Zur dezentralen Stromerzeugung werden häufig stationäre Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt. Sie weisen bis zu 24 Zylinder auf. Die Zylinder sind in der Regel in einer V-Anordnung auf zwei Zylinderbänke aufgeteilt. Zur Einhaltung der Emissionsauflagen werden stationäre Verbrennungskraftmaschinen häufig mit Systemen zur Abgasnachbehandlung ausgestattet. Beispielsweise werden zur Verringerung des Ausstoßes von unverbrannten Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid Oxidationseinrichtungen in Form von Oxidationskatalysatoren eingesetzt. Zur Reduktion von Stickoxiden werden häufig Katalysatoren zur selektiven katalytischen Reduktion eingesetzt. Systeme zur Abgasnachbehandlung von stationären Verbrennungskraftmaschinen beinhalten also häufig katalytisch wirkende Baugruppen, in weiterer Folge Katalysatoreinheiten genannt.

[0003] Im Betrieb solcher Katalysatoreinheiten kann es angezeigt sein, dass nur ein Teil des Abgasmassenstromes der Verbrennungskraftmaschine durch die Katalysatoreinheit strömt, während der übrige Teil über eine Bypassleitung um die Katalysatoreinheit herumgeführt wird. Durch diesen Bypass von Abgasen können Temperaturspitzen im Abgas nach der Katalysatoreinheit gemindert werden. Dies ist besonders dann relevant, wenn die Katalysatoreinheit stromaufwärts eines Abgasturboladers angeordnet ist. Übermäßige Exothermien treten beispielsweise bei der Regenerierung der Katalysatoreinheit oder beim Durchbruch von unverbrannten Kohlenwasserstoffen, beispielsweise bei Zündaussetzern, auf. Eine andere Motivation Abgas über einen Bypass um die Katalysatoreinheit herumzuleiten ist das Auftreten für die Katalysatoreinheit schädlicher Roh-Emissionen der Verbrennungskraftmaschine, etwa durch Betrieb mit schwefelreichem Kraftstoff.

[0004] So zeigt die WO 2012/123636 eine Anordnung einer stationären Verbrennungskraftmaschine mit einer Katalysatoreinheit 3 (hier als Oxidationseinrichtung ausgeführt), die stromaufwärts der Abgasturbine 2 eingerichtet ist. Gemäß dieser Schrift kann bei Verwendung schwefelreichen Kraftstoffes das Abgas über eine Bypass-Leitung 6 um die Katalysatoreinheit 3 herumgeführt werden.

[0005] Die JP 2004-197569 A zeigt eine Abgasnachbehandlungsvorrichtung für einen 4-Zylinder- PKW-Motor, bei dem die Abgasleitungen in einem Rohr gesammelt und über eine Blende in das Katalysatorgehäuse geleitet werden.

[0006] Bei aus dem Stand der Technik für stationäre Verbrennungskraftmaschinen bekannten Abgasnachbehandlungseinrichtungen mit einer Bypass-Leitung ist die Bypass-Leitung als eine von der Katalysatoreinheit separate Rohrleitung ausgeführt. Einer Bauform der Verbrennungskraftmaschine wird nicht Rechnung getragen. Dies bringt mehrere Nachteile mit sich: zum einen ist die Bauweise aufwendig, zum anderen trägt das über eine Bypass-Leitung geführte Abgas nicht zur Erwärmung der Katalysatoreinheit bei.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Abgasnachbehandlungseinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine anzugeben, bei der die Nachteile aus dem Stand der Technik vermieden werden.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Abgasnachbehandlungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen definiert.

[0009] Dadurch dass die wenigstens eine Katalysatoreinheit und die Bypass-Leitung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind, wobei das Gehäuse wenigstens zwei separate Zuführleitungen für unbehandeltes Abgas und wenigstens eine Austrittsleitung für durch die wenigstens eine Katalysatoreinheit behandeltes Abgas aufweist, wird also erreicht, dass eine kompakte Bauform der Abgasnachbehandlungseinrichtung geschaffen ist und die durch die Bypass-Leitung geführten Abgase zur Erwärmung der wenigstens einen Katalysatoreinheit

betragen.

[0010] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die separaten Zuführleitungen für unbehandeltes Abgas jeweils mit einer Zylinderbank der Verbrennungskraftmaschine verbunden sind. In diesem Fall strömen die Abgase der Verbrennungskraftmaschine über die separaten Zuführleitungen für unbehandeltes Abgas in die Abgasnachbehandlungseinrichtung so ein, dass die Abgase aus der einen Zylinderbank durch die eine separate Zuführleitung und die Abgase aus der anderen Zylinderbank durch die zweite separate Zuführleitung in die Abgasnachbehandlungseinrichtung eintreten. Damit wird der Bauform der Verbrennungskraftmaschine Rechnung getragen und es wird eine besonders kompakte Bauform mit einfacher Integration erreicht.

[0011] Erfindungsgemäß sind im Gehäuse zwei separate Katalysatoreinheiten angeordnet. Es hat sich als günstig herausgestellt, die Abgasnachbehandlung auf mehrere separate Katalysatoreinheiten zu verteilen, statt eine große Katalysatoreinheit vorzusehen. Dadurch können kostengünstigere kleinere Katalysatorelemente verwendet werden. Eine Katalysatoreinheit kann modular aus Katalysatorelementen aufgebaut werden.

[0012] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Menge des über die Bypass-Leitung aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung abströmenden Abgases durch ein erstes Ventil steuerbar oder regelbar ist. Darunter ist zu verstehen, dass der Anteil an vorbeigeführtem Abgas über ein Ventil steuerbar oder regelbar ist, das in der Bypass-Leitung angeordnet ist.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Menge des über die Katalysatoreinheit aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung abströmenden Abgases durch ein zweites Ventil steuerbar oder regelbar ist. Das bedeutet, dass der Anteil an vorbeigeführtem Abgas über ein zweites Ventil steuerbar oder regelbar ist, welches im Strömungspfad der in der Katalysatoreinheit behandelten Abgase angeordnet ist.

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden durch die Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

- [0015]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Abgasnachbehandlungseinrichtung,
- [0016]** Fig. 2 eine Abgasnachbehandlung in einem alternativen Ausführungsbeispiel,
- [0017]** Fig. 3 eine Abgasnachbehandlung in einem alternativen Ausführungsbeispiel,
- [0018]** Fig. 4 eine Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit dazugehöriger Abgasnachbehandlungseinrichtung.

[0019] Figur 1 zeigt schematisch eine Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 in einem Querschnitt. Zu erkennen sind die separaten Zuführleitungen 11, 11', über welche unbehandeltes Abgas in die Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 eintritt. Optional strömt das Abgas durch eine Mischeinrichtung 5. In weiterer Folge tritt das Abgas durch eine Strömungsvergleichsmäßigungseinrichtung (ebenfalls optional) und erreicht die Katalysatoreinheit 3. Bei geöffnetem Ventil V1 strömt das Abgas durch die Bypass-Leitung 4 und verlässt über die Austrittsleitung 7 die Abgasnachbehandlungseinrichtung 1. Für vollständigen Bypass bleibt das Ventil V2 geschlossen.

[0020] Bei geschlossenem Ventil V1 und geöffnetem Ventil V2 tritt das Abgas über die Katalysatoreinheit 3 in die Kammer 6 und verlässt die Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 über die Austrittsleitung 8. In der Praxis kann die gezeigte Vorrichtung natürlich auch so betrieben werden, dass die Ventile V1 und V2 nicht nur in ihrer vollkommen geöffneten bzw. vollkommen geschlossenen Stellung gehalten werden, sondern dass beide Ventile V1 und V2 teilweise geöffnet sind, sodass nur ein Teil der des Abgasmassenstromes durch die Bypass-Leitung 4 strömt.

[0021] Zu erkennen ist, dass die Katalysatoreinheit 3 und die Bypass-Leitung 4 in einem gemeinsamen Gehäuse 2 angeordnet sind. Die Austrittsleitungen 7 und 8 werden nach Austritt aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 in der Regel vereinigt und zu einer Abgasleitung zusammengefasst. Dieses Detail ist hier nicht gezeigt.

[0022] Figur 2 zeigt eine Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 in einer alternativen Ausführungs-

rungsform. Dabei ist das Ventil V1 als Weiche ausgeführt, welche wechselweise die Austrittsleitung 7 für in der Katalysatoreinheit 3 behandeltes Abgas bzw. die Austrittsleitung 8 für über die Bypass-Leitung 4 geführtes Abgas freigibt bzw. verschließt. Dadurch können beide Strömungspfade 7 und 8 durch nur ein Bauteil geschaltet werden. Die Weiche kann beispielsweise als Drehschieber oder im einfachsten Fall als Klappe ausgebildet sein. Die Austrittsleitungen 7 und 8 werden vorzugsweise stromabwärts der Weiche zu einem Leitungsstrang zusammengefasst. So kann die Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 besonders kompakt und mit einfachen Stellorganen ausgeführt werden.

[0023] Figur 3 zeigt eine Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 in einer weiteren alternativen Ausführungsform. Hier ist das Ventil V1 so angeordnet, dass die Abgase bei geschlossenem Ventil V1 durch die Katalysatoreinheit 3 und schließlich durch die Austrittsleitung 8 aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 austreten. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Austrittsleitung 8 in einem im Inneren des Gehäuses 2 befindlichen Abschnitt eine Perforation, also Durchbrüche aufweist, durch die das von der Katalysatoreinheit 3 nachbehandelte Abgas treten kann. Ist Ventil V1 geöffnet, werden die Abgase aufgrund des geringeren Strömungswiderstandes bevorzugt den Weg durch die Bypass-Leitung 4 wählen und durch die Austrittsleitung 8 unbehandelt austreten. Durch diese Variante ist also eine Möglichkeit geschaffen, mit lediglich einem Ventil (Ventil V1) zu bestimmen, ob die Abgase für die Bypass-Leitung 4 und schließlich die Austrittsleitung 8 unbehandelt aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 austreten, oder ob die Abgase durch die Katalysatoreinheit 3 behandelt über die Austrittsleitung 8 aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 austreten.

[0024] Figur 4 zeigt eine Anordnung mit einer Abgasnachbehandlungseinrichtung 1, einer Verbrennungskraftmaschine 12 und einer Steuer-/Regeleinrichtung C. Die Anordnung zeigt beispielhaft eine Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 nach Ausführungsbeispiel der Figur 1. Natürlich kann die Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 gemäß jedem anderen Ausführungsbeispiel ausgeführt sein.

[0025] Die Zylinderbänke der Verbrennungskraftmaschine 12 sind mit den Bezugszeichen A und B bezeichnet. Zylinderbank A umfasst die Zylinder der einen Zylinderbank, Zylinderbank B die Zylinder der anderen Zylinderbank. Die Zylinderbank A ist über die Abgasleitung L1 mit der Eintrittsleitung 11 mit der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 verbunden. Die Zylinderbank B ist über die Abgasleitung L2 mit der Eintrittsleitung 11 mit der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 verbunden. Im Betrieb erhalten die Ventile V1, V2 von der Steuer-/Regeleinrichtung C Befehle zum Öffnen oder Schließen. Die Steuer-/Regeleinrichtung C ist so eingerichtet, dass Information zu Motorgrößen, Abgastemperaturen, ggfs. Bauteiltemperaturen zuführbar und verarbeitbar sind. Die dazugehörigen Sensoren und Signalleitungen sind nicht eingezeichnet, und werden so ausgeführt, wie es dem Fachmann geläufig ist.

[0026] In der in Figur 3 gezeigten Variante der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 mit zwei Ventilen V1, V2 bewirkt also eine Öffnung des Ventils V1 bei geschlossenem Ventil V2, dass sämtliche Abgase durch die Bypass-Leitung 4 aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 austreten. Umgekehrt bedeutet ein vollständig geschlossenes Ventil V1 bei geöffnetem Ventil V2, dass sämtliche Abgase von der Katalysatoreinheit 3 nachbehandelt aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 austreten. Über Variation der Öffnungszustände der Ventile V1, V2 kann natürlich auch eine Variation der durch die Bypass-Leitung 4 bzw. der durch die Katalysatoreinheit 3 tretenden Abgasmassenströme erreicht werden. Wie anhand Figur 2 erläutert, kann die Abgasnachbehandlungseinrichtung 1 auch mit lediglich einem Ventil betrieben werden.

LISTE DER VERWENDETEN BEZUGSZEICHEN:

1	Abgasnachbehandlungseinrichtung
2	Gehäuse
3	Katalysatoreinheit
4	Bypass-Leitung
5	Mischeinrichtung
6	Kammer
7	Austrittsleitung von Bypass
8	Austrittsleitung von Kammer
9	Strömungsvergleichmäßigungseinrichtung
11, 11"	Zuführleitungen
12	Verbrennungskraftmaschine
A, B	Zylinderbänke
C	Steuer-/Regeleinrichtung
L1, L2	Abgasleitungen
E1, E2	Austrittsleitungen
V1, V2	Ventile

Patentansprüche

1. Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) für eine Verbrennungskraftmaschine (12), insbesondere eine stationäre Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einer, stromabwärts Verbrennungskraftmaschine (12) angeordneten Katalysatoreinheit (3) für Abgase, wobei über eine Bypass-Leitung (4) Abgase von der Verbrennungskraftmaschine an der wenigstens einen Katalysatoreinheit (3) vorbeiführbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Katalysatoreinheit (3) und die Bypass-Leitung (4) in einem gemeinsamen Gehäuse (2) angeordnet sind, wobei das Gehäuse (2) wenigstens zwei separate Zuführleitungen (11, 11') für unbehandeltes Abgas und wenigstens eine Austrittsleitung (7, 8) für durch die wenigstens eine Katalysatoreinheit (3) behandeltes Abgas aufweist, wobei die separaten Zuführleitungen (11, 11') im Gehäuse (2) jeweils in separate Katalysatoreinheiten (3) münden.
2. Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Verbrennungskraftmaschine (12) wenigstens zwei Zylinderbänke (A, B) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die separaten Zuführleitungen (11, 11') für unbehandeltes Abgas jeweils mit einer Zylinderbank (A, B) der Verbrennungskraftmaschine (12) verbunden sind.
3. Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des über die Bypass-Leitung (4) aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) abströmenden Abgases durch ein erstes Ventil (V1) steuerbar oder regelbar ist.
4. Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des über die Katalysatoreinheit (3) aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung (1) abströmenden Abgases durch ein zweites Ventil (V2) steuerbar oder regelbar ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

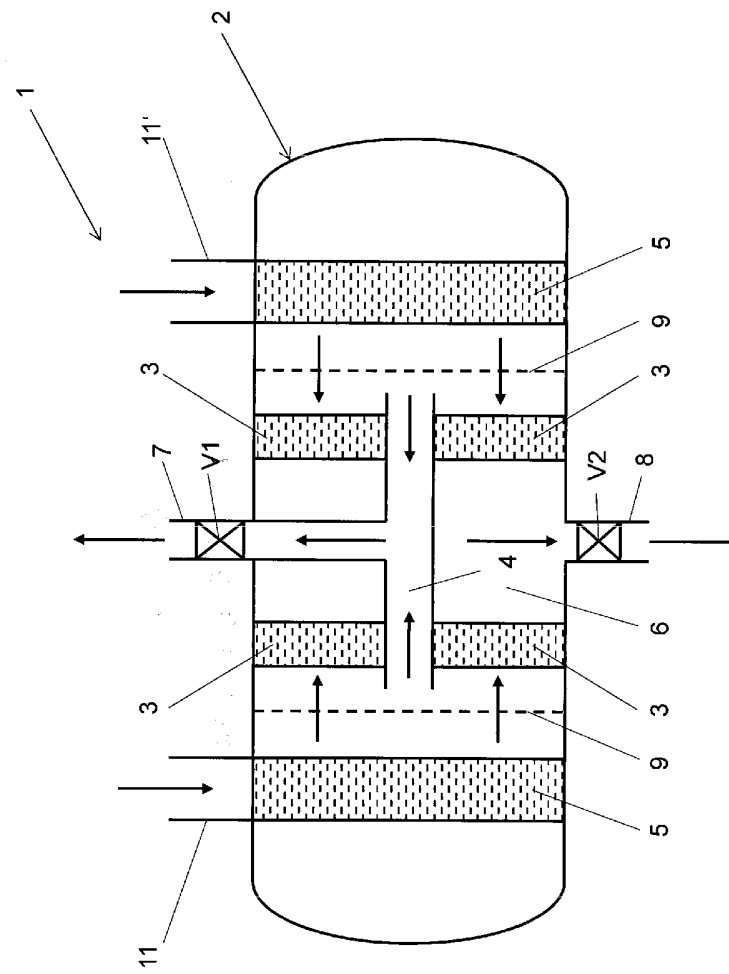


Fig. 2

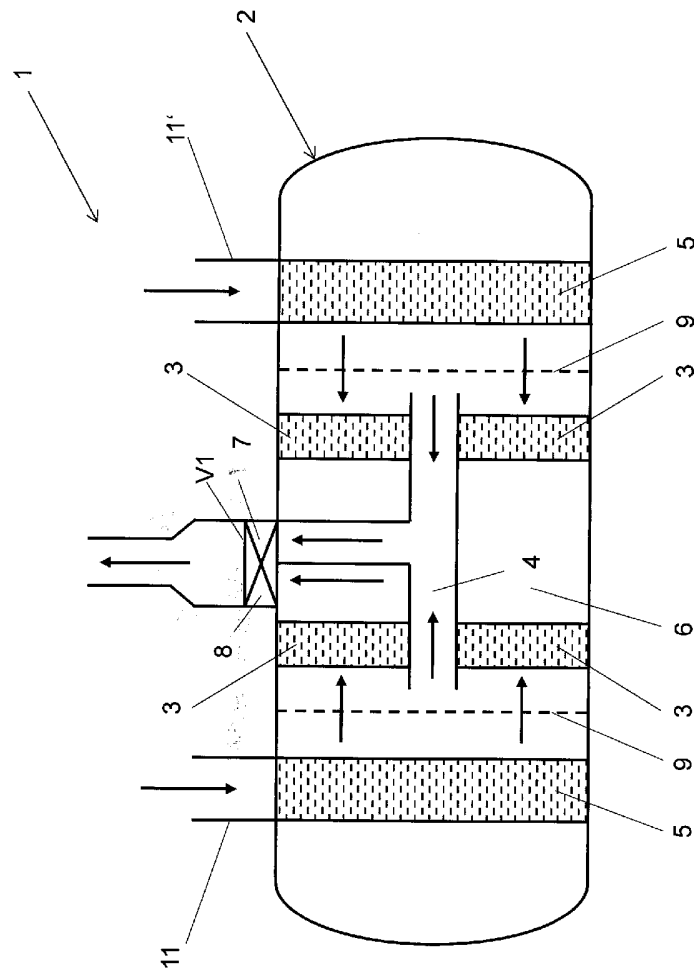


Fig. 3

