



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 2056/2004
(22) Anmeldetag: 2004-12-07
(42) Beginn der Patentdauer: 2006-02-15
(45) Ausgabetag: 2006-11-15

(51) Int. Cl.⁷: **B60K 13/04**

(73) Patentinhaber:
MAN NUTZFAHRZEUGE ÖSTERREICH
AG
A-1230 WIEN (AT).

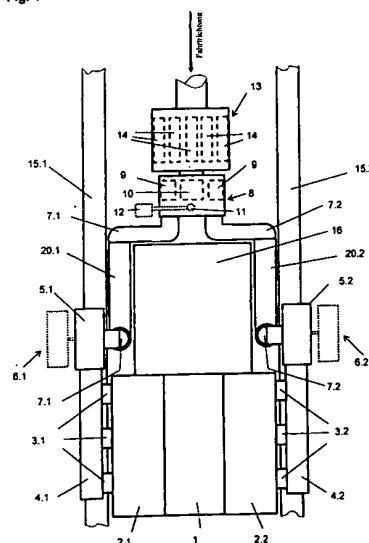
(72) Erfinder:
ARTHOFFER MARKUS ING.
PINKAFELD, BURGENLAND (AT).
MÜLLNER HEINZ DIPL.ING.
MARIA ENZERSDORF,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) ABGASFÜHRUNG BEI EINEM NUTZFAHRZEUG

(57) Gegenstand der Erfindung ist die Abgasführung bei einem Nutzfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderbänken, wobei die Abgaskanäle jeweils einer Zylinderbank in ein gemeinsames Abgassammelrohr münden und die Brennkraftmaschine, zusammen mit einem an die Brennkraftmaschine angeflanschten Getriebe, zwischen zwei Längsholmen eines Fahrgestellrahmens eines Nutzfahrzeuges angeordnet ist.

Die oberhalb des Fahrgestellrahmens liegenden Abgassammelrohre sind über jeweils eine Turbine eines Abgasturboladers mit Abgasrohren verbunden, die jeweils zwischen den Längsholmen und dem an die Brennkraftmaschine angeflanschten Getriebe hindurch nach unten führen und in einen unterhalb der Längsholme angeordneten Vorschalldämpfer münden, in den der Hydrolysekatalysator und wenigstens ein Oxidationskatalysator integriert sind und dem stromab ein Hauptschalldämpfer mit wenigstens einem integrierten SCR-Katalysator folgt.

Fig. 1



Gegenstand der Erfindung ist die Abgasführung bei einem Nutzfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderbänken, wobei die Abgaskanäle jeweils einer Zylinderbank in ein gemeinsames Abgassammelrohr münden und die Brennkraftmaschine, zusammen mit einem an die Brennkraftmaschine angeflanschten Getriebe, zwischen zwei Längsholmen eines Fahrgestellrahmens eines Nutzfahrzeuges so angeordnet ist, dass die Abgassammelrohre oberhalb der Längsholme verlaufen und wobei ein unterhalb der Längsholme liegendes Abgasnachbehandlungssystem vorgesehen ist, das zumindest einen Hydrolysekatalysator und stromab zu diesem einen SCR-Katalysator umfasst.

Bei heute üblichen Diesel-Brennkraftmaschinen für Nutzfahrzeuge ist es aus Gründen der Umweltverträglichkeit notwendig die Anteile der Stickoxide auf ein Minimum zu begrenzen. Zu diesem Zweck sind Abgasnachbehandlungssysteme vorgesehen, die stromauf eines im Abgasstrang angeordneten Hydrolysekatalysators wässrige Harnstofflösung in das heiße Abgas eindüsen, wobei diese dann im Hydrolysekatalysator in Ammoniak umgesetzt wird. Stromab zum Hydrolysekatalysator ist ein so genannter SCR-Katalysator vorgesehen, der mit Hilfe des im Hydrolysekatalysator erzeugten Ammoniaks die eigentliche Reduktion der Stickoxide (NOx) bewirkt. Solche Systeme sind z.B. aus der DE 40 38 054 A1 bekannt.

In Ersatz der bei Temperaturen unter -11,5 Grad Celsius einfrierenden und damit in der Verwendung problematischen wässrigen Harnstofflösung ist es ferner bekannt, Ammoniakträger in fester Form z. B. festen Harnstoff vorzusehen, der stromauf eines entsprechenden Hydrolysekatalysator dem Abgasstrom zuführbar ist. Eine derartige Einrichtung ist beispielsweise in der DE 102 52 734 A1 beschrieben.

Aus der DE 101 23 359 A1 ist es schließlich bekannt, den Hydrolysekatalysator im Vorschalldämpfer und den SCR-Katalysator im Hauptschalldämpfer einer Brennkraftmaschine anzuordnen.

Aus thermischen Gründen sind die vorstehend angesprochenen Abgasnachbehandlungssysteme möglichst nahe am Abgassammelrohr der Brennkraftmaschine anzuordnen.

Bei Nutzfahrzeuge insbesondere solchen mit hoher Leistung ist es üblich, Brennkraftmaschinen mit V-förmig angeordneten Zylinderbänken einzusetzen. Bei diesen Brennkraftmaschinen verlaufen die Abgassammelrohre üblicherweise oben an den Außenseiten parallel zu den Zylinderbänken. Dort ist aber beim Einbau einer solchen Brennkraftmaschine in ein Nutzfahrzeuge, insbesondere einen Lastkraftwagen, der verfügbare Bauraum sehr begrenzt, zumal dann, wenn die Brennkraftmaschine, wie heute üblich, über Turbolader zur Aufladung verfügt. Eine Unterbringung von Hydrolysekatalysatoren in diesem Bereich ist daher außerordentlich problematisch, vor allem dann, wenn diese in vorteilhafte Weise in Vorschalldämpfer integriert sind. Einer thermisch günstige Unterbringung von Hydrolysekatalysatoren in Nutzfahrzeugen der vorstehend beschriebenen Art steht weiter entgegen, dass die Brennkraftmaschine üblicherweise an einem Tragrahmen angeordnet ist, wobei die Abgassammelrohre oberhalb der Längsholme des Tragrahmens verlaufen, die Schalldämpfer hingegen in einer Ebene unterhalb der Längsholme liegen. Bei bisher üblichen Konstruktionen ohne Abgasnachbehandlung wurden die Abgasrohre um die Längsholme außen herum nach unten geführt, dies ist aber für Anordnungen, bei denen der Hydrolysekatalysator in einer Ebene unter den Längsholmen, z.B. im Vorschalldämpfer angeordnet ist, thermisch sehr ungünstig und beansprucht in dem Bereich, in dem die Abgasrohre an den Längsholmen vorbei führen, relativ viel Platz.

Ausgehend von dem vorstehenden Stand der Technik ist es deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Abgasführung anzugeben, die eine günstige thermische Anbindung der Hydrolysekatalysatoren erlaubt und den für die Abgasrohre benötigten Platz minimiert.

Gelöst wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die Lösung der Aufgabe sieht vor, dass die oberhalb des Fahrgestellrahmens liegenden Abgassammelrohre über jeweils eine Turbine eines Abgasturboladers mit Abgasrohren verbunden sind, die jeweils zwischen den Längsholmen und dem an die Brennkraftmaschine angeflanschten Getriebe hindurch nach unten führen und in einen unterhalb der Längsholme angeordneten Vorschalldämpfer münden, in den der Hydrolysekatalysator und wenigstens ein Oxidationskatalysator integriert ist und dem stromab ein Hauptschalldämpfer mit wenigstens einem integrierten SCR-Katalysator folgt. Durch diese Abgasführung wird erreicht, dass die Distanz zwischen Abgassammelrohr und Hydrolysekatalysator auf kürzestem Wege und bei minimierter Platzbeanspruchung überbrückt wird.

Zur Verbesserung der thermischen Anbindung des Hydrolysekatalysators kann es weiter vorteilhaft sein, die Abgasrohre zumindest im Bereich der Durchführung zwischen Längsholm und Getriebe zu isolieren, so dass die Isolierung einerseits den Wärmeverlust des Abgases minimiert und andererseits die Funktion einer Wärmeabschirmung zum Getriebe bzw. zum jeweiligen Längsholm übernimmt.

Beispiele der Erfindung und vorteilhafte Ausgestaltungen sind nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine in ein Nutzfahrzeug eingebaute Brennkraftmaschine mit angeflanschem Getriebe und Abgastrakt in Aufsicht von oben

Fig. 2 die Anordnung aus Fig. 1 in Seitenansicht

Eine bei Nutzfahrzeugen häufige Anordnung von Motor und Getriebe ist in Fig. 1 in Aufsicht auf die Anordnung und in Fig. 2 in Seitenansicht dargestellt. Gleiche Bauteile sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die gezeigte Brennkraftmaschine 1 weist zwei V-förmig angeordnete Zylinderbänke 2.1, 2.2 auf. Die Auslasskanäle (nicht dargestellt) der Zylinderbänke 2.1, 2.2 sind über Abgaskrümmern 3.1, 3.2 mit Abgassammelrohren 4.1, 4.2 verbunden. Bei Brennkraftmaschinen dieser Bauart befinden sich die Abgaskrümmern 3.1, 3.2 und die Abgassammelrohre 4.1, 4.2 üblicherweise jeweils rechts und links der Längsachse der Brennkraftmaschine in deren oberem Bereich. Die Abgassammelrohre 4.1, 4.2 sind mit den Einlässen von Turbinen 5.1, 5.2 von Abgasturboladern 6.1, 6.2 verbunden, die auf die Verdichter der Abgasturbolader 6.1, 6.2 wirken. Die Auslässe der Turbinen 5.1, 5.2 münden in Abgasrohre 7.1, 7.2, die ihrerseits stromab in einen Vorschalldämpfer 8 münden, der wiederum stromab mit einem Hauptschalldämpfer 13 verbunden ist.

Im Vorschalldämpfer 8 befinden sich, neben einer Zuführeinrichtung 11, die mittels einer zu dem Vorschalldämpfer externen Dosiereinrichtung 12 das Reduktionsmittel, z. B. wässrige Harnstofflösung, zuführt, ein Hydrolysekatalysator 10 sowie ein z. B. aus zwei Modulen bestehender Oxidationskatalysator. Im den Hauptschalldämpfer 13 ist ein im Beispiel aus fünf Modulen bestehende SCR-Katalysator integriert.

An die Brennkraftmaschine 1 angeflanscht ist in den Figuren 1 und 2 ein Getriebe 16 dargestellt. Die Kombination aus Brennkraftmaschine 1 und Getriebe 16 ist in einem Fahrgestellrahmen eines Nutzfahrzeuges, z.B. eines Lastkraftwagens angeordnet, von dem die beiden Längsholme 15.1, 15.2 in den Figuren 1 und 2 gezeigt sind.

Bei der in Lastkraftwagen häufigen Einbausituation liegen die Abgassammelrohre 4.1, 4.2 und Turbinen 5.1, 5.2 oberhalb der Längsholme 15.1, 15.2 des Fahrgestellrahmens, während der Vorschalldämpfer 8 und der Hauptschalldämpfer 13 unterhalb der Längsholme 15.1, 15.2 angeordnet sind.

Zur Verbindung der oberhalb der Längsholme liegenden Auslässe der Turbinen 5.1, 5.2 mit dem unterhalb liegenden Vorschalldämpfer 8 sind die Abgasrohre 7.1, 7.2 so angeordnet, dass sie von den Turbinen 5.1, 5.2 jeweils nach unten, zwischen dem Getriebe 16 und dem jeweils benachbarten Längsholm 15.1, 15.2 hindurch und dann nach hinten führen, wo sie im Vorschalldämpfer 8 zusammengeführt sind.

Zur Abschirmung des Getriebes gegen unzulässige Wärmeeinstrahlung, und zur Abschirmung des Abgases gegen Wärmeverlust können die Abgasrohre 7.1, 7.2 mit einer Isolierung 20.1, 20.2 versehen sein. Die Isolierung der Abgasrohre 7.1, 7.2 gegen Wärmeverlust kann deshalb
notwenig werden, weil das Abgas auf der Wegstrecke zwischen den Turbinen 5.1, 5.2 und dem Hydrolysekatalysator 10 zu stark abkühlen würde und so die Umsetzung vom z. B. wässriger Harnstofflösung in Ammoniak, für die hohe Abgastemperaturen erforderlich sind, nicht in der notwendigen Weise erfolgen könnte.

Durch die gewählte Konstruktion lassen sich einerseits die Abschirmung wärmeempfindlicher Bereiche des Fahrzeugs und andererseits der Schutz des Abgases vor zu hohem Wärmeverlust auf dem Weg bis zum Hydrolysekatalysator, in idealer Weise verbinden.

Zu den bei der Abgasnachbehandlung ablaufenden chemischen Vorgängen wird auf die in der Beschreibungseinleitung genannten Veröffentlichung verwiesen.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungen lassen sich selbstverständlich mit dem Fachmann zugänglichem Fachwissen auf vielfältige Weise ausgestalten, ohne den grundlegenden erfindetischen Gedanken zu verlassen, es kommt diesen Ausführungsformen somit nur Beispielcharakter zu.

Patentansprüche:

1. Abgasführung bei einem Nutzfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderbänken, wobei die Abgaskanäle jeweils einer Zylinderbank (2.1, 2.2) in ein gemeinsames Abgassammelrohr (4.1, 4.2) münden und die Brennkraftmaschine (1), zusammen mit einem an die Brennkraftmaschine (1) angeflanschten Getriebe (16), zwischen zwei Längsholmen (15.1, 15.2) eines Fahrgestellrahmens eines Nutzfahrzeuges so angeordnet sind, dass die Abgassammelrohre (4.1, 4.2) oberhalb der Längsholme (15.1, 15.2) verlaufen und wobei ein unterhalb der Längsholme (15.1, 15.2) liegendes Abgasnachbehandlungssystem vorgesehen ist, das zumindest einen Hydrolysekatalysator (10) und stromab zu diesem einen SCR-Katalysator (14) umfasst, *dadurch gekennzeichnet*, dass jedes Abgassammelrohr (4.1, 4.2) an seinem Ende mit dem Einlass je wenigstens einer Turbine (5.1, 5.2) wenigstens eines Abgasturboladers (6.1, 6.2) verbunden ist, die Turbine (5.1, 5.2) stromab an jeweils ein Abgasrohr (7.1, 7.2) angeschlossen ist, das nach unten, zwischen jeweils einem Längsholm (15.1, 15.2) des Fahrgestellrahmens und dem Getriebe (16) hindurch zu einem unterhalb der Längsholme (15.1, 15.2) des Fahrgestellrahmens angeordneten beiden Zylinderbänken (2.1, 2.2) gemeinsamen Vorschalldämpfer (8) führt, der intern einen Hydrolysekatalysator (10) und wenigstens einen Oxidationskatalysator (9) aufweist und dem stromab ein Hauptschalldämpfer (13) mit wenigstens einem integrierten SCR-Katalysator (14) folgt.
2. Abgasführung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Abgasrohre (7.1, 7.2), zumindest in dem Bereich in dem sie zwischen dem Getriebe (16) und den Längsholmen (15.1, 15.2) des Fahrgestellrahmens hindurch führen, wärmeisoliert sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen



Fig. 1

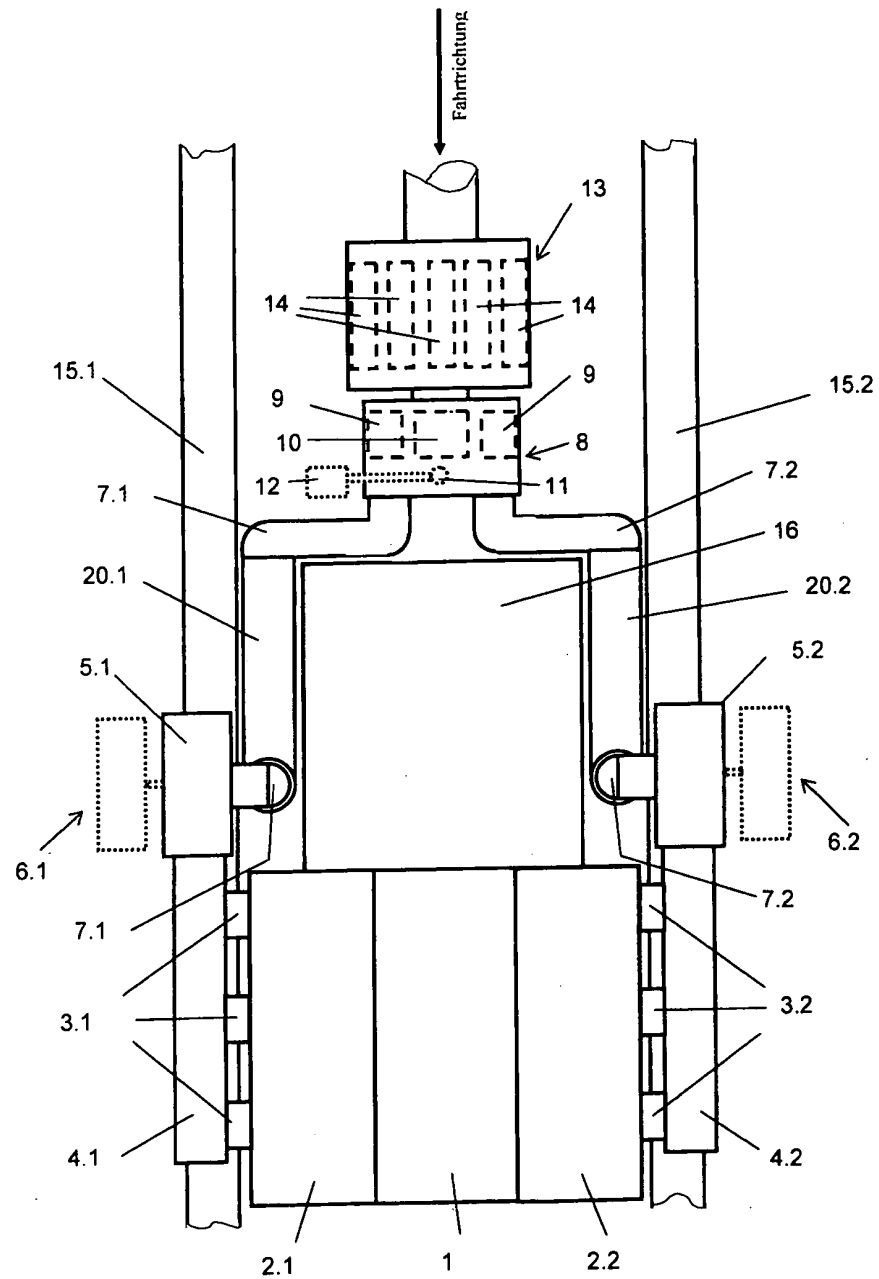




Fig. 2

