

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 291/2010**

(51) Int. Cl.⁸: **F01N 3/033** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **25.02.2010**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2010**

(30) Priorität:

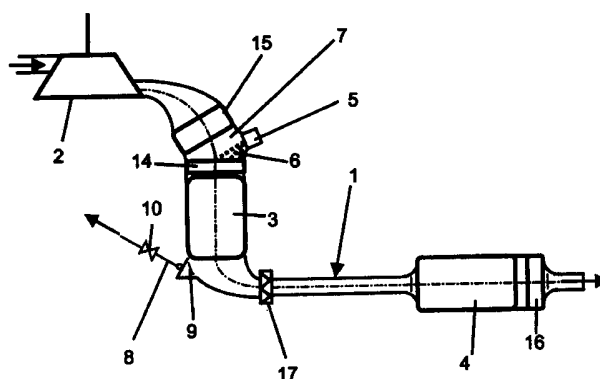
25.06.2009 AT A 983/09 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) **ABGASANLAGE MIT EINEM ABGASNACHBEHANDLUNGSSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage (1) mit einem Abgasnachbehandlungssystem zur Stickoxid- und Partikelreduzierung, mit zumindest einem SCR-Katalysator (4) zur Stickoxidreduzierung und zumindest einem stromaufwärts des SCR-Katalysators (4) angeordneten Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) zur Partikelreduktion, wobei stromaufwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters (3) eine Zumesseinrichtung (5) für ein Reduktionsmittel (6) angeordnet ist. Um auf möglichst einfache Weise eine Feinverteilung des Reduktionsmittels (6) und eine reduktionsmittelfreie Rückführung von vorgereinigtem Abgas zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass stromabwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters (3) eine Abzweigung (9) für eine Abgasrückführleitung (8) angeordnet ist und dass im Bereich der Zumesseinrichtung (5) im Abgasstrang (7) ein im wesentlichen in Strömungsrichtung des Abgases ausgerichtetes Leitblech (11) angeordnet ist, welches die Abgasströmung durch den Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) in einen reduktionsmittelreichen ersten und einen reduktionsmittelarmen zweiten Abgaspfad (12, 13) aufteilt, wobei vorzugsweise die Leiteinrichtung (11) im Strahlbereich des durch die Zumesseinrichtung (5) eingebrachten Reduktionsmittels (6) angeordnet ist. Vorzugsweise kann zwischen der Zumesseinrichtung (5) und dem Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) ein Hydrolysekatalysator (14) angeordnet sein.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage (1) mit einem Abgasnachbehandlungssystem zur Stickoxid- und Partikelreduzierung, mit zumindest einem SCR-Katalysator (4) zur Stickoxidreduzierung und zumindest einem stromaufwärts des SCR-Katalysators (4) angeordneten Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) zur Partikelreduktion, wobei stromaufwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters (3) eine Zumesseinrichtung (5) für ein Reduktionsmittel (6) angeordnet ist. Um auf möglichst einfache Weise eine Feinverteilung des Reduktionsmittels (6) und eine reduktionsmittelfreie Rückführung von vorgereinigtem Abgas zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass stromabwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters (3) eine Abzweigung (9) für eine Abgasrückführleitung (8) angeordnet ist und dass im Bereich der Zumesseinrichtung (5) im Abgasstrang (7) ein im wesentlichen in Strömungsrichtung des Abgases ausgerichtetes Leitblech (11) angeordnet ist, welches die Abgasströmung durch den Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) in einen reduktionsmittelreichen ersten und einen reduktionsmittelarmen zweiten Abgaspfad (12, 13) aufteilt, wobei vorzugsweise die Leiteinrichtung (11) im Strahlbereich des durch die Zumesseinrichtung (5) eingebrachten Reduktionsmittels (6) angeordnet ist. Vorzugsweise kann zwischen der Zumesseinrichtung (5) und dem Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) ein Hydrolysekatalysator (14) angeordnet sein.

Fig. 1

55982

Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage mit einem Abgasnachbehandlungssystem zur Stickoxid- und Partikelreduzierung, mit zumindest einem SCR-Katalysator zur Stickoxidreduzierung und zumindest einem stromaufwärts des SCR-Katalysators angeordneten Partikelabscheider oder Partikelfilter zur Partikelreduktion, wobei stromaufwärts des Partikelabscheiders eine Zumesseinrichtung für ein Reduktionsmittel angeordnet ist.

Die EP 1 892 395 A1 beschreibt ein Abgasnachbehandlungssystem zur Stickoxid- und Partikelreduzierung bei mit Luftüberschuss betriebenen Brennkraftmaschinen, wobei die Stickoxidreduzierung mittels eines SCR-Katalysators (Selective Catalytic Reduction) und die Partikelreduktion mittels eines Partikelabscheiders oder eines Partikelfilters erfolgen. Im Abgasstrom der Brennkraftmaschine ist ein Oxidationskatalysator angeordnet, der zumindest einen Teil des im Abgasstromes enthaltenen Stickstoffmonoxids in Stickstoffdioxid überführt. Stromabwärts des Oxidationskatalysators ist ein erster Partikelabscheider oder Partikelfilter im Abgasstrom angeordnet, der die im ersten Partikelabscheider oder Partikelfilter angelagerten Partikel mit Hilfe des Abgasstrom enthaltenen Stickstoffdioxids in Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoff und Stickstoffmonoxid umsetzt. Stromaufwärts zum ersten Partikelabscheider oder Partikelfilter zweigt ein Abgasteilstrom vom Abgasstrom ab und dabei ist im Abgasteilstrom eine Zumesseinrichtung für ein Reduktionsmittel sowie ein zweiter Partikelabscheider oder Partikelfilter angeordnet.

Die EP 1 892 394 A1 beschreibt ein Abgasnachbehandlungssystem mit einem SCR-Katalysator, welcher stromaufwärts eines NH_3 -Oxidationskatalysators und stromabwärts eines Partikelabscheiders oder Partikelfilters im Abgasstrom angeordnet sind. Stromaufwärts des Partikelfilters ist ein Hydrolysekatalysator sowie eine Zumesseinrichtung für Reduktionsmittel angeordnet.

Aus der WO 00/34 630 A1 ist eine Brennkraftmaschine mit einem Niederdruck-Abgasrückführsystem bekannt, wobei die Abgasrückführleitung im Bereich einer Filteranordnung vom Abgasstrang abzweigt. Die Filteranordnung weist dabei einen Kernbereich mit einem Partikelfilter und einen Ringbereich mit einer Konvertereinheit auf, wobei Kernbereich und Ringbereich jeweils einen Abgasströmungsweg bilden. Die Abgasrückführleitung zweigt stromabwärts des Kernbereiches von der Filteranordnung ab. Eine ähnliche Anordnung ist aus der WO 08/059 172 A2 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise eine Feinverteilung des in die Abgasanlage eingebrachten Reduktionsmittels und eine reduktionsmittelfreie Rückführung von vorgereinigtem Abgas zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird es dadurch erreicht, dass stromabwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters eine Abzweigung für eine Abgasrückführleitung angeordnet ist und dass im Bereich der Zumesseinrichtung im Abgasstrang ein im wesentlichen in Strömungsrichtung des Abgases ausgerichtetes Leitblech angeordnet ist, welches die Abgasströmung durch den Partikelabscheider oder Partikelfilter in einen reduktionsmittelreichen ersten und einen reduktionsmittelarmen zweiten Abgaspfad aufteilt, wobei vorzugsweise die Leiteinrichtung im Strahlbereich des durch die Zumesseinrichtung eingebrachten Reduktionsmittels angeordnet ist. Durch die Aufteilung des Abgasstromes in zwei Strömungswege wird verhindert, dass große Mengen des Reduktionsmittels in die Abgasrückführleitung gelangen. Ziel ist dabei eine reduktionsmittelfreie Abgasrückführung. Die Entnahme des Abgases stromabwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters ermöglicht es, vorgereinigtes Abgas der Einlassseite zuzuführen. Der Dieselabscheider oder Dieselpartikelfilter kann dabei im Bereich des reduktionsmittelreichen ersten Abgaspfades und des reduktionsmittelarmen zweiten Abgaspfades unterschiedliche Beschichtungen aufweisen, was eine optimale Abgasnachbehandlung für jeden Abgaspfad ermöglicht.

Die Zumessung des Reduktionsmittels stromaufwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters ermöglicht eine gute Verdampfung und Feinverteilung des Reduktionsmittels, wobei zur Verbesserung der Verdampfungsrate vorgesehen sein kann, dass zwischen der Zumesseinrichtung und dem Partikelabscheider oder Partikelfilter ein vorzugsweise metallischer Hydrolysekatalysator angeordnet ist. In diesem Falle kann der Partikelfilter ein keramisches Substrat aufweisen. Ohne Hydrolysekatalysator wäre ein metallisches Substrat zu bevorzugen.

An Stelle eines separaten Hydrolysekatalysators kann auch vorgesehen sein, dass der Dieselabscheider oder Dieselpartikelfilter eine Zonenbeschichtung aufweist, wobei zumindest eine vorzugsweise im Anfangsbereich des Dieselpartikelfilters angeordnete Beschichtungszone eine Hydrolysefunktion aufweist.

Um zu verhindern, dass nennenswerte Mengen des Reduktionsmittels in die Niederdruck- Abgasrückführleitung gelangen und somit dem Abgasreinigungsprozess entzogen werden, ist es vorteilhaft, wenn die Zumesseinrichtung auf der der Abzweigung für die Abgasrückführleitung abgewandten Seite des Abgasstranges angeordnet ist.

Insbesondere bei Einsatz eines Hydrolysekatalysators kann vorgesehen sein, dass der Partikelabscheider unbeschichtet ausgeführt ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn stromaufwärts der Zumesseinrichtung ein erster Dieseloxydationskatalysator und stromabwärts des SCR-Katalysators eine vorzugsweise durch einen zweiten Dieseloxydationskatalysator gebildete Abgasmachbehandlungskomponente zur Oxidation verbleibender unverbrannter Abgaskomponenten angeordnet ist. Zur verbesserten Feinverteilung des Reduktionsmittels kann in Weiterführung der Erfindung vorgesehen sein, dass zwischen dem Dieselpartikelfilter und dem SCR-Katalysator eine Mischeinrichtung angeordnet ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 eine erfindungsgemäße Abgasanlage und Fig. 2 ein Detail dieser Abgasanlage.

Die Abgasanlage 1 weist stromabwärts einer Abgasturbine 2 einen Partikelfilter 3 und einen SCR-Katalysator 4 auf. Stromaufwärts des Partikelfilters 3 ist eine Zumesseinrichtung 5 angeordnet, welche Reduktionsmittel 6 in den Abgasstrang 7 einspritzt. Stromabwärts des Partikelfilters 3 zweigt eine Abgasrückführleitung 8 vom Abgasstrang 7 ab, wobei die Abzweigung mit Bezugszeichen 9 bezeichnet ist. Mit 10 ist ein EGR-Ventil angedeutet.

Die Entnahme des rückgeführten Abgases stromabwärts des Partikelfilters 3 ermöglicht es, vorgereinigtes Abgas dem Einlasssystem wieder zuzuführen. Durch die Zumessung des Reduktionsmittels stromaufwärts des Partikelfilters 3 wird ein hoher Verdampfungs- und Feinverteilungsgrad des Reduktionsmittels im Abgasstrom erreicht, welches einen frühen Dosierbeginn des Reduktionsmittels und daher höchste Denoxierungswirkungsgrade des SCR-Systems ermöglicht.

Um zu verhindern, dass Reduktionsmittel über die Abgasrückführleitung 8 dem Reinigungsprozess verloren geht, ist im Abgasstrang 7 im Bereich der Zumesseinrichtung 5 stromaufwärts des Partikelfilters 3 eine Leiteinrichtung 11 angeordnet, welche den Abgasstrom in einen reduktionsmittelreichen ersten Abgaspfad 12 und einen reduktionsmittelarmen zweiten Abgaspfad 13 aufteilt. Die Entnahmestelle 9 für das rückzuführende Abgas ist dabei im Bereich des zweiten Abgaspfades 13 stromabwärts des Partikelfilters 3 angeordnet.

Das Sprühbild des beispielsweise NH_3 enthaltenden Reduktionsmittels 6, und die Leiteinrichtung 11 sind strömungstechnisch so abgestimmt, dass sich im Dieselpartikelfilter 3 ein reduktionsmittelreicher erster Abgaspfad 12 und reduktionsmittelarmer zweiter Abgaspfad 13 ausbilden. Die Strömungsführung ist da-

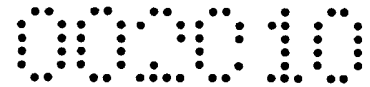
bei so ausgebildet, dass es nach dem Dieselpartikelfilter 3 zu keiner Vermischung des zweiten Abgaspfades mit dem Reduktionsmittel kommt.

Um eine hohe Verdampfung des Reduktionsmittels 6 zu erreichen, kann stromaufwärts des Partikelfilters 3 ein Hydrolysekatalysator 14 angeordnet sein. Weiters kann stromabwärts des Partikelfilters 3 und stromaufwärts des SCR-Katalysators 4 eine Mischeinrichtung 17 vorgesehen sein.

Stromaufwärts des Hydrolysekatalysators 14 kann ein erster Dieseloxydationskatalysator 15 und stromabwärts des SCR-Katalysators 4 eine beispielsweise als zweiter Dieseloxydationskatalysator 16 ausgebildete Abgasnachbehandlungskomponente zur Oxidation verbleibender unverbrannter Abgaskomponenten angeordnet sein.

Im Falle eines Hydrolysekatalysators 14 wird ein unbeschichteter Dieselpartikelfilter 3, insbesondere mit keramischem Substrat, eingesetzt.

In Fällen, bei denen ein Hydrolysekatalysator 14 keine Verwendung findet, ist es vorteilhaft, einen unbeschichteten Dieselpartikelfilter 3 mit metallischem Substrat einzusetzen, um der abrasiven Wirkung des Reduktionsmittels zu begegnen. Weiters ist es möglich eine Zonenbeschichtung des Dieselpartikelfilter 3 mit Hydrolysefunktion im Anfangsbereich des Dieselpartikelfilters einzusetzen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Abgasanlage (1) mit einem Abgasnachbehandlungssystem zur Stickoxid- und Partikelreduzierung, mit zumindest einem SCR-Katalysator (4) zur Stickoxidreduzierung und zumindest einem stromaufwärts des SCR-Katalysators (4) angeordneten Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) zur Partikelreduktion, wobei stromaufwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters (3) eine Zumesseinrichtung (5) für ein Reduktionsmittel (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromabwärts des Partikelabscheiders oder Partikelfilters (3) eine Abzweigung (9) für eine Abgasrückführleitung (8) angeordnet ist und dass im Bereich der Zumesseinrichtung (5) im Abgasstrang (7) ein im wesentlichen in Strömungsrichtung des Abgases ausgerichtetes Leitblech (11) angeordnet ist, welches die Abgasströmung durch den Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) in einen reduktionsmittelreichen ersten und einen reduktionsmittelarmen zweiten Abgaspfad (12, 13) aufteilt, wobei vorzugsweise die Leiteinrichtung (11) im Strahlbereich des durch die Zumesseinrichtung (5) eingebrachten Reduktionsmittels (6) angeordnet ist.
2. Abgasanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zumesseinrichtung (5) auf der der Abzweigung (9) für die Abgasrückführleitung (8) abgewandten Seite des Abgasstranges (7) angeordnet ist.
3. Abgasanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Zumesseinrichtung (5) und dem Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) ein Hydrolysekatalysator (14) angeordnet ist.
4. Abgasanlage (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Partikelfilter (3) ein keramisches Substrat aufweist.
5. Abgasanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dieselabscheider oder Dieselpartikelfilter (3) eine Zonenbeschichtung aufweist, wobei zumindest eine vorzugsweise im Anfangsbereich des Dieselpartikelfilters (3) angeordnete Beschichtungszone eine Hydrolysefunktion aufweist.
6. Abgasanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Partikelfilter (3) ein metallisches Substrat aufweist.
7. Abgasanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dieselabscheider oder Dieselpartikelfilter (3) im

Bereich des reduktionsmittelreichen ersten Abgaspfades (12) und des reduktionsmittelarmer zweiten Abgaspfades (13) unterschiedliche Beschichtungen aufweist.

8. Abgasanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Partikelfilter (3) unbeschichtet ausgeführt ist.
9. Abgasanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromaufwärts der Zumesseinrichtung (5) ein erster Dieseloxydationskatalysator (15) angeordnet ist.
10. Abgasanlage nach Anspruch 1 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromabwärts des SCR-Katalysators (4) eine vorzugsweise durch einen zweiten Dieseloxydationskatalysator (16) gebildete Abgasnachbehandlungskomponente zur Oxidation unverbrannter Abgasbestandteile angeordnet ist.
11. Abgasanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Partikelabscheider oder Partikelfilter (3) und dem SCR-Katalysator (4) eine Mischeinrichtung (5) angeordnet ist.

2010 02 25

Fu/Bu

Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gasse 39/17
Tel.: (+43 1) 892 09 33-0 Fax: (+43 1) 892 09 33-3
E-Mail: post@babeluk.at

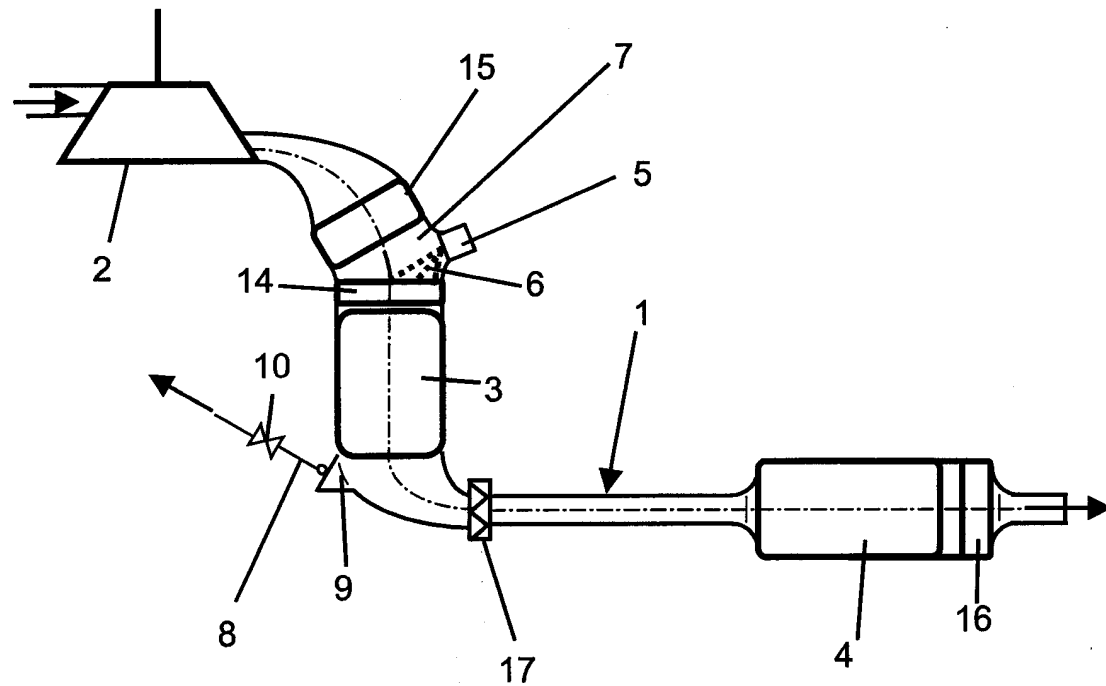


Fig. 1

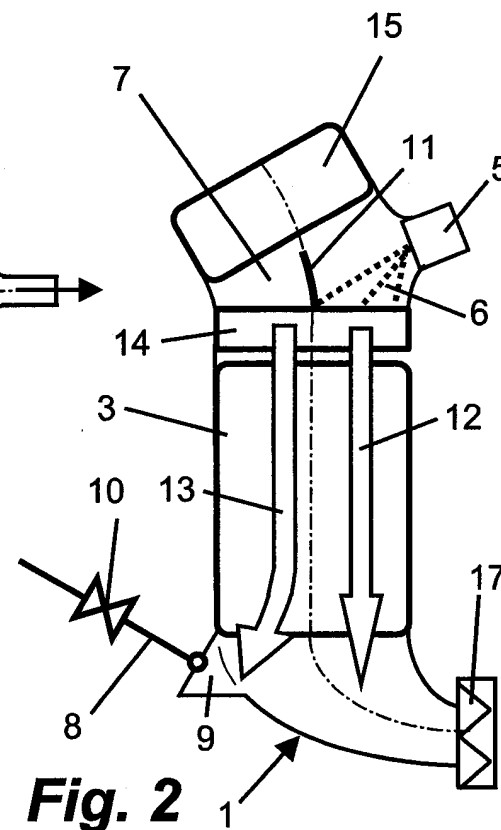


Fig. 2