

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. August 2004 (19.08.2004)

PCT

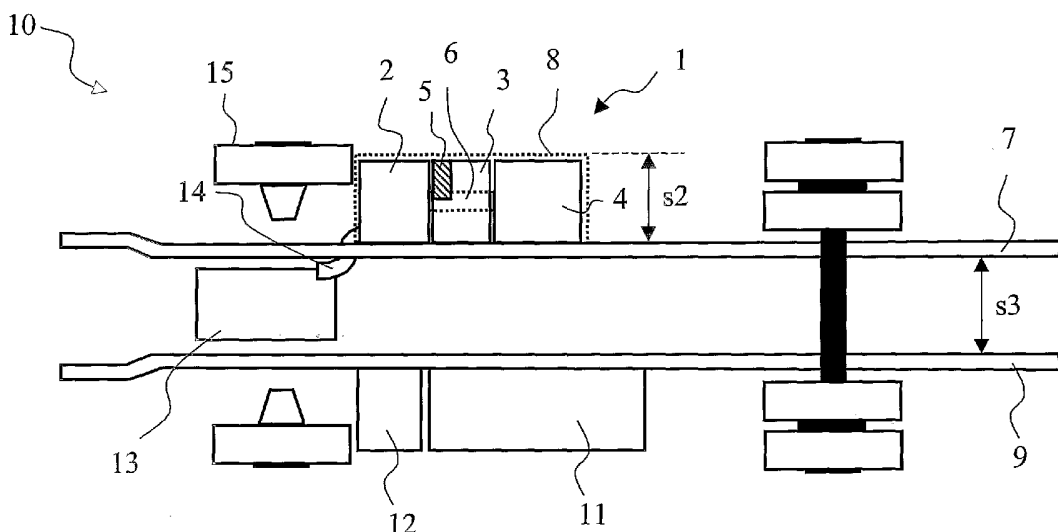
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/069388 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 53/94** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013918 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOHLER, Gerhard
[DE/DE]; Kelterstrasse 100/3, 73733 Esslingen (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Dezember 2003 (09.12.2003) (74) Anwälte: KREISER, André usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaat (national): US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
(30) Angaben zur Priorität: 103 05 057.4 7. Februar 2003 (07.02.2003) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WASTE-GAS POST-TREATMENT SYSTEM AND COMMERCIAL VEHICLE WITH A WASTE-GAS
POST-TREATMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: ABGASNACHBEHANDLUNGSSYSTEM UND NUTZFAHRZEUG MIT ABGASNACHBEHANDLUNGS-
SYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a waste-gas post-treatment system and to a commercial vehicle with a waste-gas post-treatment system. The waste-gas post-treatment system (1) comprises a particle reduction unit (2), a reducing agent tank (3) and a nitric oxide reduction unit (4) in a modular construction. According to the invention, the reducing agent tank (3) is arranged between the particle reduction unit (2) and the nitric oxide reduction unit (4). The commercial vehicle (10) is provided with an associated waste-gas post-treatment system (1) arranged inside a predefined cubed encasement volume (8).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Abgasnachbehandlungssystem und ein Nutzfahrzeug mit einem Abgasnachbehandlungssystem. Das Abgasnachbehandlungssystem (1) weist eine Partikelverminderungseinheit (2), einen Reduktionsmitteltank (3) und eine Stickoxidverminderungseinheit (4) in Modulbauweise auf, wobei der Reduktionsmitteltank (3) erfindungsgemäss zwischen der Partikelverminderungseinheit (2) und der Stickoxidverminderungseinheit (4) angeordnet ist. Für das Nutzfahrzeug (10) ist vorgesehen, dass das zugeordnete Abgasnachbehandlungssystem (1) innerhalb eines vorgebbaren quaderförmigen Hüllvolumens (8) angeordnet ist.



WO 2004/069388 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

DaimlerChrysler AG

Abgasnachbehandlungssystem und Nutzfahrzeug mit Abgasnachbe-
handlungssystem

Die Erfindung betrifft ein Abgasnachbehandlungssystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Nutzfahrzeug mit einem Abgasnachbehandlungssystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6.

In der Patentanmeldung WO 01/42633 ist ein mehrere separate Einheiten umfassendes Abgasnachbehandlungssystem beschrieben. Das Abgasnachbehandlungssystem kann beispielsweise eine Partikelverminderungseinheit und eine Stickoxidverminderungseinheit aufweisen. Als Stickoxidverminderungseinheit ist ein SCR-Katalysator (SCR = selective catalytic reduction) vorgesehen, welcher mit Harnstoff als selektivem Reduktionsmittel für die Stickoxide versorgt wird. Das beschriebene Abgasnachbehandlungssystem kommt hauptsächlich für einen Einsatz in Nutzfahrzeugen in Betracht. Gegenstand der WO 01/42633 ist im wesentlichen die Realisierung einer vorteilhaften Verbindung der Einheiten des Abgasnachbehandlungssystems untereinander. Die mit einem Einbau in ein Nutzfahrzeug verbundenen Einbauprobleme bleiben außer Betracht.

Die mit wachsenden Anforderungen an die Abgasreinigung zunehmende Komplexität und Größe von Abgasnachbehandlungssystemen bedingen jedoch in erhöhtem Maße Schwierigkeiten hinsichtlich des Einbaus und der Anordnung in einem entsprechenden Nutzfahrzeug. Bei der baulichen Anordnung der Einheiten eines Abgasnachbehandlungssystems muss zudem in

besonderem Maße auf eine wirksame und zuverlässige Funktion des Abgasnachbehandlungssystems geachtet werden. Damit ergeben sich zwangsläufig Schwierigkeiten bei der Anordnung bzw. Unterbringung dieser Einheiten, insbesondere im Zusammenhang mit der Anordnung weiterer zum Betrieb des Nutzfahrzeugs notwendiger Baugruppen, wie beispielsweise dem üblicherweise ebenfalls sehr voluminösen Kraftstofftank.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein kompaktes Abgasnachbehandlungssystem für eine umfassende und wirksame Nachbehandlung des Abgases eines Nutzfahrzeugs anzugeben. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, ein Nutzfahrzeug mit einem Abgasnachbehandlungssystem mit einer günstigen und platzsparenden Anordnung anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Abgasnachbehandlungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Nutzfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst.

Das erfindungsgemäße Abgasnachbehandlungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass die Stickoxidverminderungseinheit mit einem Abstand zur Partikelverminderungseinheit angeordnet ist, und ein Reduktionsmitteltank zur Bevorratung eines für die Stickoxidverminderung einsetzbaren Reduktionsmittels vorgesehen ist, der zwischen der Partikelverminderungseinheit und der Stickoxidverminderungseinheit angeordnet ist. Vorzugsweise sind die Partikelverminderungseinheit, der Reduktionsmitteltank und die Stickoxidverminderungseinheit hintereinander in einer linearen Anordnung positioniert. Der Abstand zwischen der Partikelverminderungseinheit und der Stickoxidverminderungseinheit wird je nach den baulichen Gegebenheiten und je nach Größe und Gestalt des Reduktionsmitteltanks geeignet gewählt bzw. vorgegeben.

Unter einer Partikelverminderungseinheit wird hier eine vom Abgas einer Brennkraftmaschine durchströmbare Baueinheit verstanden, mit welcher eine Verminderung der Partikelmasse

und/oder der Partikelanzahl in dem sie durchströmenden Abgas erreicht werden kann. Vorzugsweise ist als partikelverminderndes Bauteil im Inneren dieser Baueinheit ein Partikelfilter angeordnet. Gegebenenfalls können weitere reinigungswirksame Komponenten in der Baueinheit angeordnet sein, insbesondere Komponenten, welche die Partikelverminderung zusätzlich unterstützen oder zu einer Regeneration eines Partikelfilters beitragen. Beispielsweise kann in der Partikelverminderungseinheit ein Oxidationskatalysator angeordnet sein, welcher vorzugsweise dem Partikelfilter strömungsmäßig vorgeschaltet ist.

Unter einer Stickoxidverminderungseinheit wird eine vom Abgas einer Brennkraftmaschine durchströmbare Baueinheit verstanden, mit welcher eine Verminderung des Stickoxidgehalts in dem sie durchströmenden Abgas erreicht werden kann. Vorzugsweise ist im Inneren dieser Baueinheit ein Denox-Katalysator angeordnet, der insbesondere als SCR-Katalysator ausgeführt sein kann.

Gegebenenfalls können in der Stickoxidverminderungseinheit weitere Komponenten, wie beispielsweise ein Hydrolysekatalysator zur Aufbereitung von Harnstoff angeordnet sein. Ferner kann ein Oxidationskatalysator, beispielsweise zur Oxidation von Ammoniak, dem Denox-Katalysator nachgeschaltet in der Stickoxidverminderungseinheit angeordnet sein.

Bei dem im Reduktionsmitteltank bevorrateten Reduktionsmittel handelt es sich vorzugsweise um einen flüssigen Kohlenwasserstoff oder eine Harnstoff-Wasser-Lösung.

Die erfindungsgemäße Anordnung des Reduktionsmitteltanks zwischen der Partikelverminderungseinheit und der Stickoxidverminderungseinheit ermöglicht eine platzsparende und kompakte Ausführung des Abgasnachbehandlungssystems mit geringen Leitungslängen und einer vergleichsweise kleinen wirksamen

äußeren Oberfläche, so dass Wärmeverluste klein gehalten werden können.

Das Abgasnachbehandlungssystem dient gleichzeitig der Schalldämpfung, so dass auf einen separaten Schalldämpfer gegebenenfalls verzichtet und somit Bauraum eingespart werden kann.

In Ausgestaltung der Erfindung umgibt der Reduktionsmitteltank die Abgasverbindungsleitung wenigstens teilweise. Vorzugsweise weist der Reduktionsmitteltank eine Ausformung auf, in welcher die Abgasverbindungsleitung verläuft und die beispielsweise in Form einer Mulde ausgebildet ist. Ebenfalls vorteilhaft ist es, den Reduktionsmitteltank mit einer zylindrischen Durchführung zu versehen, so dass er zur Montage auf die Abgasverbindungsleitung aufgeschoben werden kann. Durch die genannten Ausführungen wird eine besonders kompakte Bauweise des Abgasnachbehandlungssystems erreicht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Reduktionsmitteltank eine Ausformung zur Aufnahme einer Reduktionsmitteldosiereinheit auf. Von der Reduktionsmitteldosiereinheit wird Reduktionsmittel, vorzugsweise in vorgebbaren Mengen und zu betriebspunktabhängigen Zeitpunkten, über eine geeignete Leitung und Reduktionsmittelzugabvorrichtung dem Abgas zudosiert. Durch die bauliche Integration von Reduktionsmitteltank und Reduktionsmitteldosiereinheit werden Zerklüftungen und Überstände vermieden und eine kompakte Ausführung mit einheitlicher Oberfläche erzielt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Abgasverbindungsleitung als Mischstrecke zur Vermischung von Abgas mit zudosiertem Reduktionsmittel ausgeführt. Eine Zugabestelle des Reduktionsmittels ist möglichst weit stromauf an der Abgasverbindungsleitung oder an einer weiteren stromaufwärtigen Verlängerung angebracht, welche bis in die Partikelverminderungseinheit geführt sein kann. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird auf platzsparende Weise eine

ausreichend lange Mischstrecke zur Vermischung und Homogenisierung von Abgas und Reduktionsmittel bereitgestellt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Partikelverminderungseinheit, die Stickoxidverminderungseinheit und der Reduktionsmitteltank als Einzelmodule ausgeführt.

Das erfindungsgemäße Nutzfahrzeug zeichnet sich dadurch aus, dass das zugehörige Abgasnachbehandlungssystem innerhalb eines vorgebbaren quaderförmigen Hüllvolumens angeordnet ist. Dabei begrenzt das Hüllvolumen die räumliche Ausdehnung des Abgasnachbehandlungssystems und wird von diesem annähernd ausgefüllt. Das Hüllvolumen ist in erster Linie in Abhängigkeit von der Motorklasse des Nutzfahrzeugs vorgebar und wird durch seine Längen-, Breiten- und Höhenabmessungen bestimmt. Vorzugsweise ist aber auch die Platzierung des Hüllvolumens im Nutzfahrzeug selbst vorgebar. Unter Motorklasse ist hier eine vorzugsweise nach Hubraum und/oder Nennleistung vorgenommene Gruppierung der Nutzfahrzeugmotoren zu verstehen. Diese Gruppierung ist vorzugsweise auch mit der Ausführungsform des Nutzfahrzeugs, beispielsweise bezüglich Anzahl der Achsen, der Gesamtbreite, des seitlichen Abstands der Längsträger und/oder weiterer klassifizierender Merkmale, verknüpft. Eine besonders einfache Gruppierung wird durch die Einteilung der Motorklassen durch ihre Zugehörigkeit zu einem schweren, mittleren oder leichten Nutzfahrzeug erreicht.

In Ausgestaltung des Nutzfahrzeugs erstreckt sich das Hüllvolumen an der von der Fahrzeuglängsachse abgewandten Seite eines ersten Längsträgers in Fahrzeuglängsrichtung. Durch diese Anordnung wird der Bereich zwischen den Längsträgern freigehalten für andere Baugruppen, insbesondere für die Durchführung des Antriebsstrangs.

In weiterer Ausgestaltung des Nutzfahrzeugs ist eine vom Abgasnachbehandlungssystem wegführende Abgasauslassleitung auf die in Fahrzeugrichtung gegenüberliegende Seite des Nutz-

fahrzeugs geführt. Durch diese Ausführung wird erreicht, dass der Abgasauslass auf die zur Verkehrswegmitte hin weisende Seite des Nutzfahrzeugs geführt ist. Dadurch wird die Abgabe von Abgas in Richtung auf Bürgersteige vermieden, was insbesondere bei im kommunalen Bereich eingesetzten Nutzfahrzeugen von Bedeutung ist.

In weiterer Ausgestaltung des Nutzfahrzeugs weist die von der Fahrzeuglängsachse abgewandte Seite des Hüllvolumens einen in Abhängigkeit von einer Motorklasse des Nutzfahrzeugs vorgebaren Abstand vom ersten Längsträger auf. Damit wird die Breite des Hüllvolumens und damit die maximale Breitenabmessung des darin angeordneten Abgasnachbehandlungssystems in Abhängigkeit von der Motorklasse vorgegeben. Dies geschieht insbesondere auch im Hinblick auf die Auslegung der gesamten Breitenabmessung des Nutzfahrzeugs, welche durch besondere konstruktive oder gesetzgeberische Bedingungen vorgegeben sein kann.

In weiterer Ausgestaltung des Nutzfahrzeugs ist das Abgasnachbehandlungssystem auf einer an dem ersten Längsträger befestigbaren Tragstruktur aufgebaut. Damit wird der Längsträger zur stabilen Unterbringung und Befestigung des Abgasnachbehandlungssystems im Nutzfahrzeug ausgenutzt. Die Module des Abgasnachbehandlungssystems brauchen selbst keine tragenden Funktionen zu übernehmen und können in leichter Bauweise ausgeführt sein. Die Austauschbarkeit einzelner Module ist dadurch ebenfalls erleichtert.

In weiterer Ausgestaltung des Nutzfahrzeugs ist ein Kraftstofftank neben einem zweiten Längsträger des Nutzfahrzeugs an der von der Fahrzeuglängsachse abgewandten Seite des zweiten Längsträgers angeordnet. Vorzugsweise ist der Kraftstofftank in Längsrichtung etwa in der Höhe des Abgasnachbehandlungssystems angeordnet. Durch diese Anordnung wird eine hinsichtlich des gemeinsamen Schwerpunkts gleichmäßige Massenverteilung der betreffenden Baugruppen erreicht.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen und zugehörigen Beispielen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Abgasnachbehandlungssystems,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Reduktionsmitteltanks als Bestandteil des Abgasnachbehandlungssystems,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abgasnachbehandlungssystems,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Nutzfahrzeugs.

Das in Fig. 1 in einer Draufsicht schematisch dargestellte Abgasnachbehandlungssystem 1 umfasst in einer linearen Anordnung eine Partikelverminderungseinheit 2, einen Reduktionsmitteltank 3 und eine Stickoxidverminderungseinheit 4. Von Partikeln gereinigtes Abgas wird über eine Abgasverbindungsleitung 6 von der Partikelverminderungseinheit 2 zur Stickoxidverminderungseinheit 4 geleitet. Das Abgasnachbehandlungssystem 1 weist ferner eine Reduktionsmitteldosiereinheit 5 zur Dosierung des Reduktionsmittels in das Abgas auf. Das gesamte Abgasnachbehandlungssystem 1 ist dabei hier in Fahrtrichtung gesehen rechts von einem rechten Längsträger 7 des Nutzfahrzeugs auf einer nicht dargestellten Tragstruktur angeordnet, welche an dem Längsträger 7 befestigt ist. Je nach Bauart des Fahrzeugs kann das Abgasnachbehandlungssystem 1 an unterschiedlichen Stellen angeordnet sein. Aus Stabilitätsgründen sowie aus Platzgründen ist jedoch eine Anordnung an einer von der Fahrzeuglängsachse abgewandten Seite

eines Längsträgers bevorzugt. Die Hauptströmungsrichtung des Abgases durch das Abgasnachbehandlungssystem 1 verläuft in diesen Fällen bei horizontaler Anordnung des Abgasnachbehandlungssystems analog der Darstellung in Fig. 1 entgegen der Fahrtrichtung.

Die Partikelverminderungseinheit 2, der Reduktionsmitteltank 3 und die Stickoxidverminderungseinheit 4 sind als Einzelmodule, vorzugsweise mit im wesentlichen quaderförmiger Gestalt ausgebildet und weisen hier dieselben Querabmessungen auf. Die Höhenabmessungen der Einzelmodule 2, 3, 4 sind vorzugsweise ebenfalls gleich. Die Einzelmodule 2, 3, 4 des Abgasnachbehandlungssystems 1 weisen daher in jeweils einer Ebene liegenden linke und rechte Seitenflächen bzw. obere und untere Seitenflächen auf. Die Einzelmodule 2, 3, 4 sind lösbar im gesamten Abgasnachbehandlungssystem integriert, so dass sie einzeln montiert bzw. ausgetauscht werden können. Erfindungsgemäß ist sind die Partikelverminderungseinheit 2 und die Stickoxidverminderungseinheit 4 in einem Abstand s_1 zueinander angeordnet. Dieser Abstand s_1 ist vorzugsweise so vorgegeben, dass verschieden ausgeführte Reduktionsmitteltanks 3 zwischen den Einheiten 2, 4 angeordnet werden können. Dadurch kann ein Baukastenprinzip für verschiedene Ausführungen des Abgasnachbehandlungssystems 1 mit einem hohen Anteil an Gleichteilen verwirklicht werden. Dadurch kommt der Vorteil des modularen Aufbaus des Abgasnachbehandlungssystems 1 besonders wirkungsvoll zur Geltung.

Das gesamte Abgasnachbehandlungssystem 1 ist innerhalb eines quaderförmigen Hüllvolumens 8 angeordnet, dessen Umrisse in Fig. 1 gestrichelt dargestellt sind. Dieses Hüllvolumen 8 erstreckt sich in der Nähe einer Fahrzeugaußenseite, in diesem fall in Fahrtrichtung gesehen rechts vom Längsträger 7. Die Ebene, in welcher die das Hüllvolumen 8 definierenden Seitenflächen liegen, werden hierbei durch die Seitenflächen der Partikelverminderungseinheit 2 und der Stickoxidverminderungseinheit 4 gebildet. Die Größe und die Abmessungen des

Hüllvolumens 8 sind durch die Motorklasse des Nutzfahrzeuges vorgegeben, in welchem das Abgasnachbehandlungssystem 1 zum Einsatz kommt. Dabei kann die Zugehörigkeit eines bestimmten Fahrzeugs zu einer Motorklasse beispielsweise durch die Motorleistung bestimmt sein und eine Motorklasse wiederum einen gewissen Motorleistungsbereich abdecken. Die Längen- und Breitenabmessungen des Abgasnachbehandlungssystems 1 bzw. des Hüllvolumens 8 orientieren sich maßgeblich an den maximal zulässigen Fahrzeugbreiten und dem Abstand der Längsträger sowie dem Volumen der Module 2, 3, 4. Die Bauhöhe des Abgasnachbehandlungssystems 1 bzw. des Hüllvolumens 8 resultiert maßgeblich aus den genannten Größen und der Bereifung des Fahrzeuges sowie aus der vorgesehenen Bodenfreiheit.

In der nachfolgenden Tabelle sind für drei Motorklassen MK typische Werte für die Motorleistung P , das Volumen V_P der Partikelverminderungseinheit 2, das Volumen V_T des Reduktionsmitteltanks 3, des Volumens V_S der Stickoxidverminderungseinheit 4, die Länge L des Hüllvolumens 8 und der Breite B des Hüllvolumens 8 angegeben.

MK	P (kW)	V_P (l)	V_T (l)	V_S (l)	L (mm)	B (mm)
leicht	110 - 170	100	40	100	1500	600
mittel	180 - 320	150	70	150	1600	700
schwer	260 - 430	180	100	220	1700	700

Die Partikelverminderungseinheit 2 weist in ihrem Inneren als partikelverminderndes Bauteil ein oder mehrere Partikelfilter auf. Das oder die Partikelfilter können hierbei beispielsweise als Wallflow-Filter in Wabenkörperform oder als Sintermetallplattenfilter in gefalteter Form ausgeführt sein. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit wird nachfolgend von einem Partikelfilter gesprochen, obwohl das partikelvermindernde Bauteil auch davon abweichend ausgeführt sein kann. Falls mehrere einzelne Partikelfilterelemente in der Partikelverminderungseinheit 2 angeordnet sind, so sind diese strö-

mungsmäßig vorzugsweise parallel geschaltet. Ferner ist im Inneren der Partikelverminderungseinheit 2 ein Oxidationskatalysator strömungsmäßig dem Partikelfilter vorgeschaltet. Durch im Oxidationskatalysator gebildetes Stickstoffdioxid kann auch bei vergleichsweise niedrigen Abgastemperaturen eine Oxidation von im Partikelfilter abgelagerten Rußpartikeln stattfinden, wodurch das Partikelfilter kontinuierlich regeneriert werden kann. Ferner kann durch Nachoxidation von im Abgas enthaltenen brennbaren Bestandteilen im Oxidationskatalysator eine wirkungsvolle Anhebung der Abgastemperatur, beispielsweise zum Zwecke einer thermischen Regeneration des Partikelfilters, erfolgen. Dabei kann der Oxidationskatalysator mehrere Elemente umfassen, welche strömungsmäßig untereinander parallel geschaltet sind.

Über die Abgasverbindungsleitung 6 wird von Partikeln gereinigtes Abgas weiter zur Stickoxidverminderungseinheit 4 geleitet. Diese weist in ihrem Inneren ein oder mehrere Denox-Katalysatorelemente auf. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit wird nachfolgend davon ausgegangen, dass es sich hierbei um einen sogenannten SCR-Katalysator handelt, welcher bei Anwesenheit von Ammoniak als Reduktionsmittel die Umsetzung von im Abgas enthaltenen Stickoxiden zu Stickstoff katalysieren kann. Falls mehrere SCR-Katalysatorelemente in der Stickoxidverminderungseinheit 4 angeordnet sind, so sind diese strömungsmäßig vorzugsweise parallel geschaltet. Da vorzugsweise Harnstoff-Wasser-Lösung als ammoniakabspaltendes Reduktionsmittel eingesetzt wird, kann dem SCR-Katalysator ein Hydrolysekatalysator vorgeschaltet sein, welcher die Freisetzung von Ammoniak fördert und ebenfalls in der Stickoxidverminderungseinheit 4 angeordnet ist.

In Fig. 2 ist eine Ausführungsform des zwischen der Partikelverminderungseinheit 2 und der Stickoxidverminderungseinheit 4 angeordneten Reduktionsmitteltanks 3 dargestellt, die unter Bezugnahme auf die in Fig. 1 dargestellten Bauteile erläutert wird. Der Reduktionsmitteltank 3 besitzt hier eine muldenför-

mige Ausformung 16 in der die Abgasverbindungsleitung 6 verläuft. Selbstverständlich kann die Abgasverbindungsleitung 6 jedoch auch durch den Reduktionsmitteltank 3 hindurch geführt sein. Dadurch wird einerseits eine kompakte Bauform erreicht, andererseits ist ein guter Wärmeübergang von der Abgasverbindungsleitung 6 auf das Reduktionsmittel gewährleistet, so dass dessen Einfrieren vermieden wird, bzw. ein rasches Auftauen von ganz oder teilweise eingefrorenem Reduktionsmittel ermöglicht ist. Ein zu starker Wärmefluss auf das Reduktionsmittel bzw. die Wand des Reduktionsmitteltanks 3 wiederum kann durch eine geeignete Wärmeisolierung vermieden werden. Die Reduktionsmitteldosiereinheit 5 kann außerhalb des Hüllvolumens 8 angeordnet sein. Es ist jedoch auch vorteilhaft, diese räumlich in den Reduktionsmitteltank 3 zu integrieren, wozu der Reduktionsmitteltank 3 eine entsprechende Ausformung 17 aufweist.

Über ein nicht dargestelltes Steuergerät wird die Reduktionsmitteldosiereinheit 5 so angesteuert, dass eine bedarfsgerechte Zudosierung von Reduktionsmittel in die Abgasleitung erfolgen kann. Hierzu weist die Reduktionsmitteldosiereinheit 5 vorzugsweise eine geeignete Pumpe auf, mit welcher Reduktionsmittel über ein Leitungssystem einem Dosierventil zugeführt, über welches das Reduktionsmittel dem Abgas zugesetzt wird. Die Reduktionsmittelzugabe in das Abgas erfolgt dabei soweit stromauf der Stickoxidverminderungseinheit 4 bzw. des SCR-Katalysators, dass eine ausreichende Vermischung und Aufbereitung des Reduktionsmittels erfolgen kann. Diesem Zweck dient die Abgasverbindungsleitung 6 als Mischstrecke für das zugesetzte Reduktionsmittel. Die gesamte Länge der Mischstrecke beträgt etwa 1 m. Um diese Länge zu realisieren, kann die Abgasverbindungsleitung 6 eine innerhalb der Partikelverminderungseinheit 2 und/oder der Stickoxidverminderungseinheit 4 verlaufende Verlängerung aufweisen.

Das Volumen der in Fig. 1 dargestellten Partikelverminderungseinheit 2 und der Stickoxidverminderungseinheit 4

beträgt jeweils etwa 100 l. Damit ist das Abgasnachbehandlungssystem 1 einer leichten Motorklasse zugeordnet.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abgasnachbehandlungssystems 1, das ähnlich zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ausgeführt ist, jedoch einer schwereren Motorklasse zugeordnet ist. Dabei sind Bauteile mit analogen Funktionen mit denselben Bezugszeichen versehen.

Im Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist der Reduktionsmitteltank 3 mit einer Länge von nur unwesentlich weniger als s_1 , d.h. nur unwesentlich weniger als der vorgegebene Abstand zwischen Partikelverminderungseinheit 2 und Stickoxidverminderungseinheit 4, und damit größer ausgeführt. Der Reduktionsmitteltank 3 grenzt daher stirnseitig bzw. endseitig eng an diese Einheiten. Somit füllt das Abgasnachbehandlungssystem 1 das Hüllvolumen 8 zu einem größeren Anteil aus und die wirksame äußere Oberfläche ist weiter verringert. Entsprechend der Zuordnung zu einer schwereren Motorklasse weisen die Partikelverminderungseinheit 4 mit etwa 180 l sowie die Stickoxidverminderungseinheit 2 mit etwa 220 l im Vergleich zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ein größeres Volumen auf. Dementsprechend ist das Hüllvolumen 8 ebenfalls größer vorgegeben und weist vorzugsweise eine größere Breite auf.

In Fig. 4 ist der Aufbau eines Nutzfahrzeuges 10 einer schweren Motorklasse dargestellt. Dabei sind die in den Fig. 1 und Fig. 2 entsprechende Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Das Abgasnachbehandlungssystem 1 ist hier seitlich außen an dem in Fahrtrichtung gesehen rechten Längsträger 7 angeordnet. Seitlich außen am gegenüberliegenden Längsträger 9 sind der Kraftstofftank 11 und die Fahrzeugbatterie 12 angeordnet. Durch diese Anordnung der relativ schweren Bauteile 1, 11, 12 wird erreicht, dass der Schwerpunkt des Nutzfahrzeuges 10 eine Lage etwa auf der Fahrzeuglängsachse einnimmt, was das Fahrverhalten verbessert. Das

Abgasnachbehandlungssystem 1 ist wie in Fig. 2 dargestellt ausgeführt.

Der Motor 13 des Nutzfahrzeugs 10 ist als Reihenmotor ausgeführt. Der Abgasauslass des Motors ist zu der Fahrzeugseite gerichtet, an welcher auch das Abgasnachbehandlungssystem 1 angeordnet ist. In der Abgasauslassleitung des Motors 13 ist ein nicht dargestellter Abgasturbolader angeordnet. Für das vom Abgasturboladerausgang zur Partikelverminderungseinheit 2 geleitete Abgas ist eine Abgasleitung 14 mit möglichst geringer Länge vorgesehen, um Wärmeverluste soweit als möglich zu vermeiden. Aus diesem Grund ist die Platzierung des Hüllvolumens 8 so vorgegeben, dass das Abgasnachbehandlungssystem 1 stirnseitig in Fahrtrichtung so nahe wie möglich hinter dem Vorderrad 15 des Nutzfahrzeugs 10 angeordnet ist. Die seitlich Ausdehnung des Hüllvolumens 8 ist durch den Abstand s_2 ihrer in Fahrtrichtung gesehen rechten Seitenfläche vom Längsträger 7 bestimmt. Dieser ist wiederum hauptsächlich durch den Abstand s_3 der Längsträger 7, 9 und durch die maximal zulässige Fahrzeugbreite vorgegeben.

Das aus dem Abgasnachbehandlungssystem 1 abgeleitete Abgas wird über eine nicht dargestellte Abgasauslassleitung an die Fahrzeugumgebung abgegeben. Vorzugsweise ist diese Abgasauslassleitung auf die zur Fahrbahnmitte gerichtete, d.h. üblicherweise zur linken Fahrzeugseite geführt. Die Abgasauslassleitung kann jedoch auch anders geführt sein und beispielsweise auf der rechten Seite nach vorne und dann weiter senkrecht nach oben verlaufen, so dass das Abgas senkrecht nach oben geleitet wird.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Abgasnachbehandlungssystem für ein Nutzfahrzeug mit
 - einer Partikelverminderungseinheit,
 - einer der Partikelverminderungseinheit nachgeschalteten Stickoxidverminderungseinheit und
 - einer von der Partikelverminderungseinheit zur Stickoxidverminderungseinheit führenden Abgasverbindungsleitung,d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Stickoxidverminderungseinheit mit einem Abstand zur Partikelverminderungseinheit angeordnet ist und ein Reduktionsmitteltank zur Bevorratung eines für die Stickoxidverminderung einsetzbaren Reduktionsmittels vorgesehen ist, der zwischen der Partikelverminderungseinheit und der Stickoxidverminderungseinheit angeordnet ist.
2. Abgasnachbehandlungssystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Reduktionsmitteltank die Abgasverbindungsleitung wenigstens teilweise umgibt.
3. Abgasnachbehandlungssystem nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Reduktionsmitteltank eine Ausformung zur Aufnahme einer Reduktionsmitteldosiereinheit aufweist.

4. Abgasnachbehandlungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abgasverbindungsleitung als Mischstrecke zur Vermischung von Abgas und dem Abgas zudosiertem Reduktionsmittel ausgeführt ist.
5. Abgasnachbehandlungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Partikelverminderungseinheit, die Stickoxidverminderungseinheit und der Reduktionsmitteltank als Einzelmodule ausgeführt sind.
6. Nutzfahrzeug mit einem Abgasnachbehandlungssystem, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Abgasnachbehandlungssystem innerhalb eines vorgebbaren quaderförmigen Hüllvolumens angeordnet ist.
7. Nutzfahrzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hüllvolumen sich an der von der Fahrzeuglängsachse abgewandten Seite eines ersten Längsträgers in Fahrzeuglängsrichtung erstreckt.
8. Nutzfahrzeug nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine vom Abgasnachbehandlungssystem weg führende Abgasauslassleitung auf die in Fahrzeugrichtung gegenüberliegende Seite des Nutzfahrzeugs geführt ist.

9. Nutzfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die von der Fahrzeuglängsachse abgewandte Seite des
Hüllvolumens einen in Abhängigkeit von einer Motorklasse
des Nutzfahrzeugs vorgebbaren Abstand vom ersten
Längsträger aufweist.
10. Nutzfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Abgasnachbehandlungssystem auf einer an dem ers-
ten Längsträger befestigbaren Tragstruktur aufgebaut ist.
11. Nutzfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass ein Kraftstofftank neben einem zweiten Längsträger
des Nutzfahrzeugs an der von der Fahrzeuglängsachse abge-
wandten Seite des zweiten Längsträgers angeordnet ist.

1/3

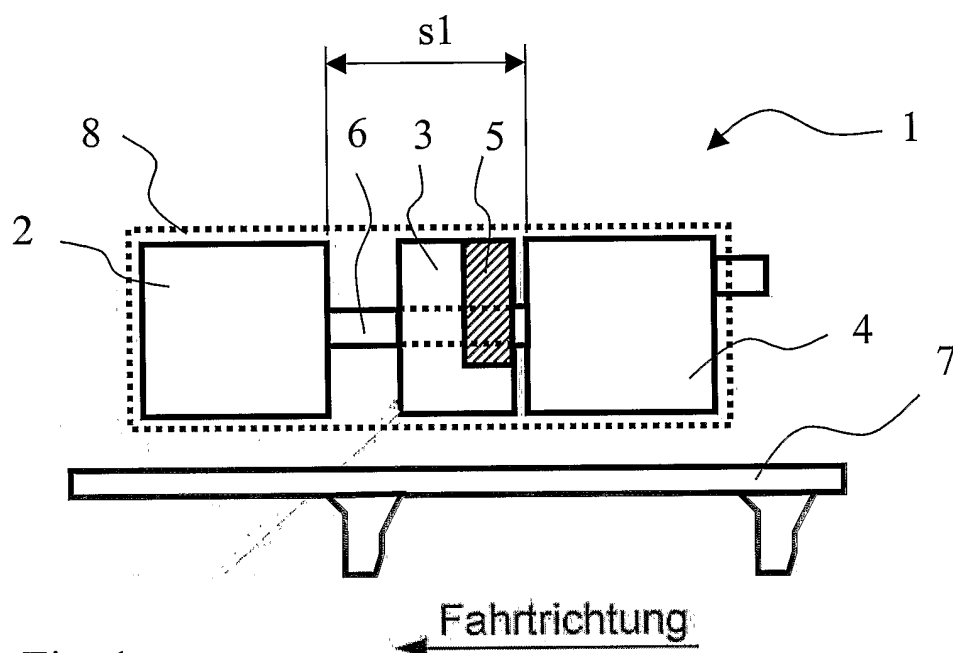


Fig. 1

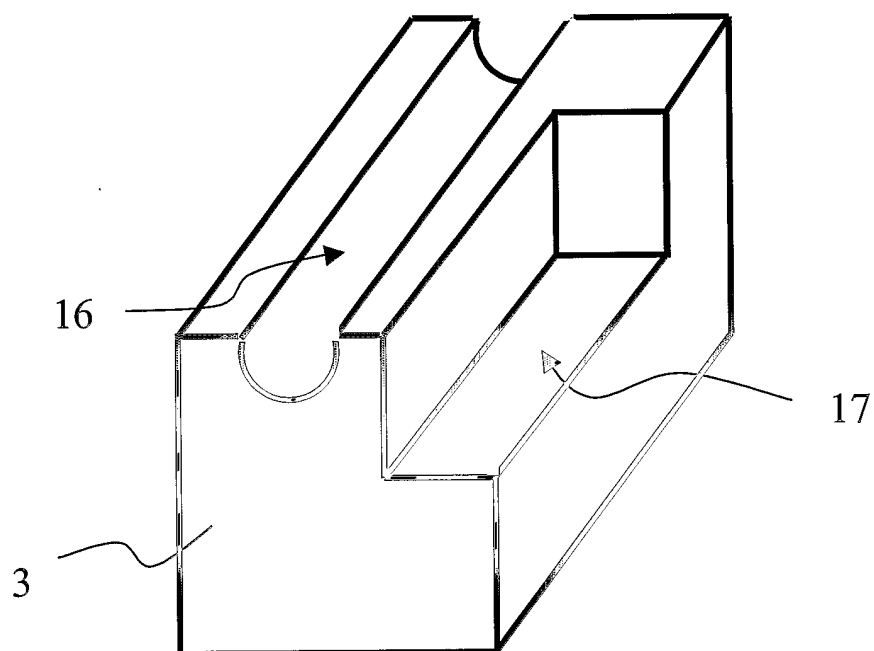


Fig. 2

2/3

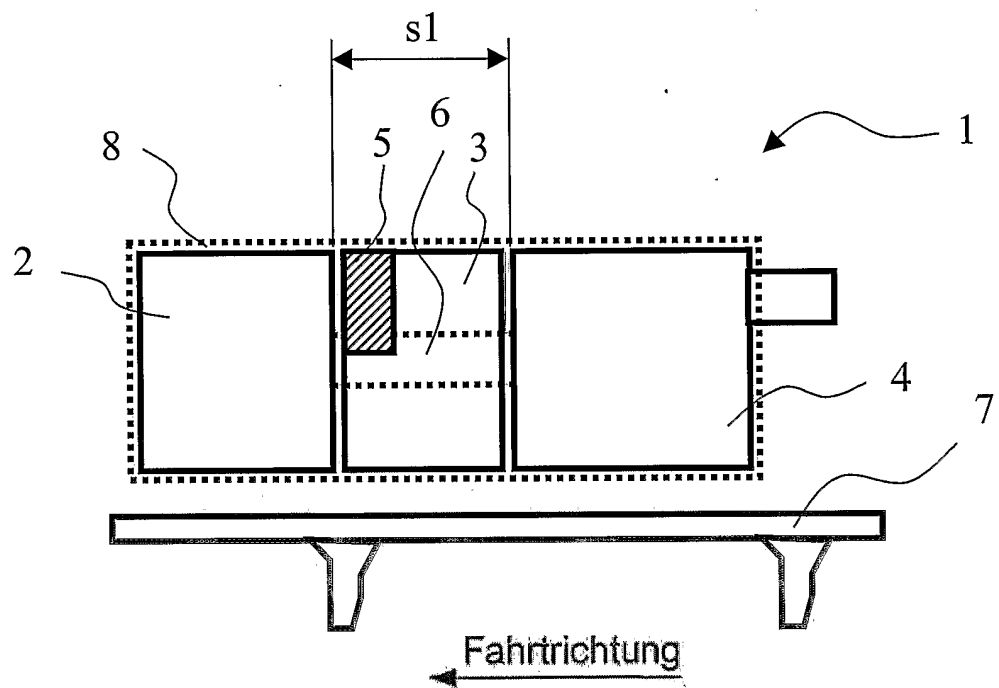


Fig. 3

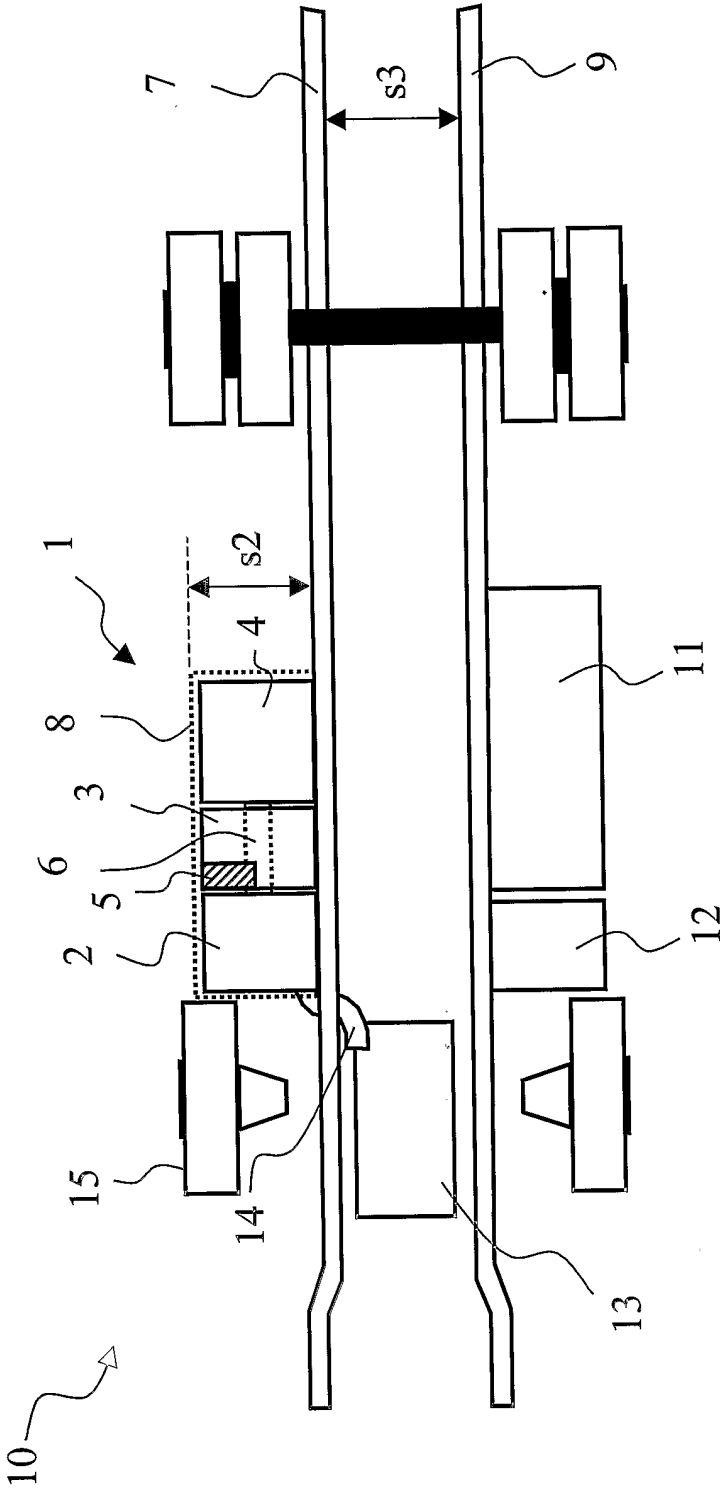


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/EP 03/13918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D53/94

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 28 414 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 19 December 2002 (2002-12-19) claim 1	1,6
A	DE 196 36 747 A (SIEMENS AG) 12 March 1998 (1998-03-12) abstract; figure 1	1,6
A	WO 01/42633 A (EMINOX LTD ;GAULT ANTHONY JOHN (GB)) 14 June 2001 (2001-06-14) cited in the application abstract	1,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 2004

Date of mailing of the international search report

12/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kyriakides, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/13918

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10128414	A	19-12-2002	DE 10128414 A1	19-12-2002
			WO 02100519 A1	19-12-2002
			EP 1395351 A1	10-03-2004
DE 19636747	A	12-03-1998	DE 19636747 A1	12-03-1998
WO 0142633	A	14-06-2001	GB 2357046 A	13-06-2001
			AU 2188601 A	18-06-2001
			EP 1242722 A1	25-09-2002
			WO 0142633 A1	14-06-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13918

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D53/94

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 28 414 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) Anspruch 1	1,6
A	DE 196 36 747 A (SIEMENS AG) 12. März 1998 (1998-03-12) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,6
A	WO 01/42633 A (EMINOX LTD ;GAULT ANTHONY JOHN (GB)) 14. Juni 2001 (2001-06-14) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kyriakides, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13918

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10128414 A	19-12-2002	DE 10128414 A1	19-12-2002
		WO 02100519 A1	19-12-2002
		EP 1395351 A1	10-03-2004
DE 19636747 A	12-03-1998	DE 19636747 A1	12-03-1998
WO 0142633 A	14-06-2001	GB 2357046 A	13-06-2001
		AU 2188601 A	18-06-2001
		EP 1242722 A1	25-09-2002
		WO 0142633 A1	14-06-2001