PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
B01D 53/56, 53/86, 53/94, F01N 3/20

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/24150

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Mai 1999 (20.05.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03335

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. November 1998 (12.11.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 50 138.9 12. November 1997 (12.11.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D–80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: HOFMANN, Lothar [DE/DE]; Klosterstrasse 48, D–96264 Altenkunstadt (DE). MATHES, Wieland [DE/DE]; Haydnweg 4, D–96247 Michelau (DE).

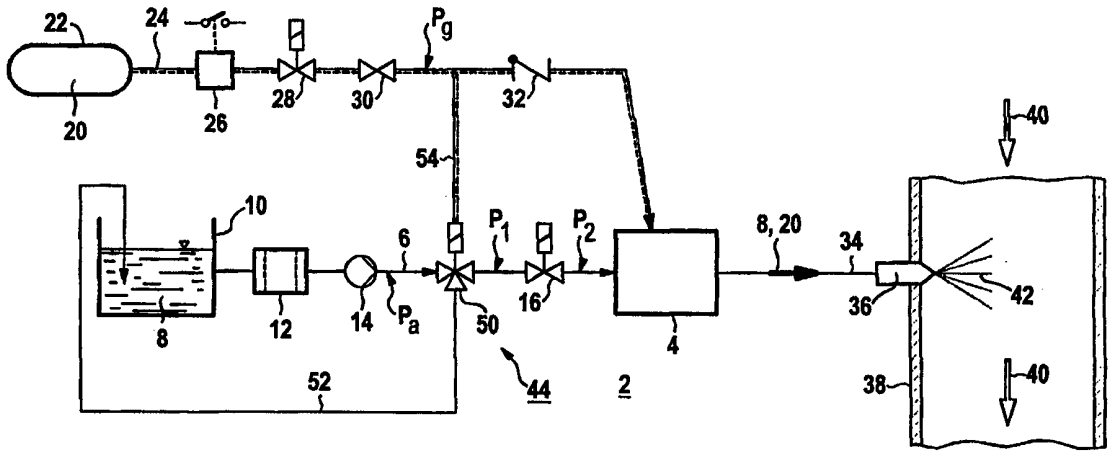
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D–80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING A REDUCTION AGENT INTO AN EXHAUST–GAS PURIFICATION SYSTEM

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUM EINBRINGEN EINES FLÜSSIGEN REDUKTIONSMITTELS IN EINE ABGAS–REINIGUNGSANLAGE



(57) Abstract

The present invention relates to a device (2) for supplying a liquid reduction agent (8) into an exhaust–gas purification system. This device (2) comprises a mixing chamber (4) for mixing the reduction agent (8) with a gas (20), wherein a duct (6) for supplying the reduction agent (8) and a duct (24) for supplying the gas (20) are both connected to said mixing chamber. According to this invention, a control device (44) is used for controlling the flow rate of the reduction agent into the duct (6) according to the pressure (p_g) in the gas duct (24).

(57) Zusammenfassung

Eine Einrichtung (2) zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels (8) in eine Abgas–Reinigungsanlage enthält eine Mischkammer (4) zum Mischen des Reduktionsmittels (8) mit einem Gas (20), in die eine das Reduktionsmittel (8) führende Reduktionsmittelleitung (6) sowie eine das Gas (20) führende Gasleitung (24) mündet. Gemäß der Erfindung ist eine Steuereinrichtung (44) zur Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes in der Reduktionsmittelleitung (6) in Abhängigkeit vom Gasdruck (p_g) in der Gasleitung (24).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Beschreibung

Einrichtung zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels in eine Abgas-Reinigungsanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels in eine Abgas-Reinigungsanlage. Sie wird insbesondere bei der mit einem geregelten oder gesteuerten Dieselkatalysator (GDK) ausgestatteten Abgas-Reinigungsanlage bei einem Verbrennungsmotor eingesetzt. Sie kann auch bei einer Abgas-Reinigungsanlage für stationäre Dieselmotoren, z.B. bis 1000 kW mechanischer Leistung, eingesetzt werden.

Zur Verminderung der im Abgas eines Verbrennungsmotors enthaltenen Schadstoffe, im besonderen der Stickoxide, hat sich vor allem bei Verbrennungsmotoren, die mit Luftüberschuß betrieben werden, wie z.B. bei Diesel- und Magermotoren, das Prinzip des geregelten oder gesteuerten Dieselkatalysators (GDK) als vorteilhafte Technik erwiesen. Bei dieser im wesentlichen auf dem Verfahren der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) beruhenden Technik werden die Stickoxide zusammen mit Ammoniak an einem selektiven Katalysator kontaktiert und dort zu Stickstoff und zu Wasser umgesetzt.

Aufgrund der mit dem Ammoniakeinsatz verbundenen Gefahr, nämlich der Giftigkeit, und aufgrund der durch Ammoniak hervorgerufenen Geruchsbelästigung soll das Ammoniak als solches bei einem mit GDK-System ausgestatteten Verbrennungsmotor nicht im Fahrzeug mitgeführt werden. Das zur katalytischen Umsetzung der Stickoxide erforderliche Reduktionsmittel wird hier in flüssiger Form als wäßrige Harnstofflösung im Fahrzeug mittransportiert. Aus dieser wäßrigen Harnstofflösung wird das Ammoniak durch Hydrolyse jeweils in der augenblicklich gerade zur Umsetzung der Stickoxide benötigten Menge er-

zeugt. Bei stationären Rauchgas- Reinigungsanlagen, z.B. hinter Kraftwerken, kann reines Ammoniak oder Ammoniak-Wasser verwendet werden.

Gemäß der deutschen Offenlegungsschrift 44 17 238 ist vorgesehen, die Abgasleitung eines LKW-Dieselmotors direkt seitlich an eine zylindrische Einlaufkammer heranzuführen, in der ein trichterförmiges Lochblech angeordnet ist. An der engsten Stelle des Trichters ist ein Eindüsventil vorgesehen, über das eine wäßrige Harnstofflösung in den inneren Raum des Trichters eingedüst wird. Auf diese Weise wird eine homogene Verteilung der Harnstofflösung im Abgas über den gesamten Querschnitt der Einlaufkammer erzielt. An die Einlaufkammer schließen sich ein Hydrolyse-Katalysator, ein DeNOx-Katalysator und ggf. ein Oxidationskatalysator an.

Hiervon unterscheidet sich eine Lösung, die aus der PCT-Anmeldung WO 96/36767 bekannt ist. Um eine ausreichende Vernebelung des zu zerstäubenden flüssigen Reduktionsmittels, d.h. des Reduktionsmittels Harnstoff, vor dem Einbringen in dem mit Schadstoff belasteten Abgasstrom zu erhalten, ist dort eine Mischeinrichtung oder Mischkammer vorgesehen. In diese Mischkammer werden das flüssige Reduktionsmittel und ein Gas, beispielsweise Luft, zur innigen Vermischung miteinander, d.h. zur Bildung einer Emulsion, eingeleitet. Die Mischkammer ist über eine einzige Misch- oder Rohrleitung mit einer Zerstäuberdüse verbunden, welche ihrerseits im Abgasstrom angeordnet ist. Dieser Mischkammer ist ein einstellbares Dosierventil vorgeschaltet, mit dessen Hilfe die pro Zeiteinheit erforderliche Reduktionsmittelmenge vorgegeben wird. Diese pro Zeit durch das geöffnete Dosierventil fließende Reduktionsmittelmenge ist dabei direkt abhängig vom Differenzdruck über dem Dosierventil. Um bei der bekannten Einrichtung eine konstante Dosierrate für das Reduktionsmittel sicherzustellen, ist somit ein konstanter Differenzdruck erforderlich.

Der über dem Dosierventil bei der bekannten Einrichtung herrschende Differenzdruck hängt dabei sowohl vom Druck in der Mischkammer und somit auch vom Gasdruck in der in die Mischkammer führenden Gasleitung als auch von dem Druck in der Reduktionsmittelleitung vor dem Dosierventil ab. Dieser Druck wird durch eine dem Dosierventil zum Fördern des Reduktionsmittels vorgeschaltete Pumpe erzeugt. Sowohl der Gasdruck als auch der Druck in der Reduktionsmittelleitung können jedoch Schwankungen unterliegen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels in eine Abgas-Reinigungsanlage anzugeben, mit der die pro Zeit eingebrachte Reduktionsmittelmenge einfach und genau dosiert werden kann.

Die genannte Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst mit einer Einrichtung zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels in eine Abgas-Reinigungsanlage mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Einrichtung enthält eine Mischkammer zum Mischen des Reduktionsmittels mit einem Gas, in die eine das Reduktionsmittel führende Reduktionsmittelleitung und eine das Gas führende Gasleitung mündet, sowie eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes in der Reduktionsmittelleitung in Abhängigkeit vom Gasdruck in der Gasleitung. Durch diese Maßnahme kann der Reduktionsmitteldurchsatz, d.h. die Menge des pro Zeiteinheit in die Mischkammer injizierten Reduktionsmittels gezielt beeinflußt werden, so daß deren im Stand der Technik gegebene Abhängigkeit vom Gasdruck in der Gasleitung, der im wesentlichen den Druck in der Mischkammer bestimmt, eliminiert werden kann. Durch eine gezielte Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes, bei der als Stellgröße der den Reduktionsmitteldurchsatz selbst beeinflussende oder störende Gasdruck (Störgröße) ver-

wendet wird, ist es möglich, den Reduktionsmitteldurchsatz unabhängig vom Gasdruck in der Gasleitung konstant zu halten.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Steuereinrichtung zur Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes ein Stellorgan zum Steuern des Drucks in der Reduktionsmittelleitung. Insbesondere ist als Stellorgan ein vom Gasdruck gesteuertes Drucksteuerventil vorgesehen, das vorzugsweise den Druck in der Reduktionsmittelleitung ab Eingang eines einstellbaren und der Mischkammer vorgeschalteten Dosierventils steuert. Da der Reduktionsmitteldurchsatz vom Druckabfall an der Mischkammer vorgeschalteten Dosierventil abhängt, kann der Reduktionsmitteldurchsatz durch Einstellung des Drucks in der Reduktionsmittelleitung vor dem Dosierventil beeinflußt werden. Insbesondere wird dieser Druck so geführt, daß die Druckdifferenz am Dosierventil und somit auch der Reduktionsmitteldurchsatz bei geöffnetem Dosierventil annähernd konstant sind.

In einer Ausführungsform ist das Drucksteuerventil an eine in die Reduktionsmittelleitung mündende Abzweigleitung angeschlossen. Dadurch ist eine Steuerung des Drucks in der Reduktionsmittelleitung durch Entnahme eines Reduktionsmittel-Teilstroms aus der Reduktionsmittelleitung möglich. Die Abzweigleitung ist dabei vorzugsweise in Strömungsrichtung gesehen vor dem Dosierventil an der Reduktionsmittelleitung angeschlossen.

Insbesondere mündet die Abzweigleitung in einen Vorratsbehälter, an dem auch die Reduktionsmittelleitung zur Entnahme des Reduktionsmittels angeschlossen ist. Dadurch ist eine Rückführung des entnommenen Reduktionsmittel-Teilstroms bewirkt.

In einer Ausführungsform ist als Drucksteuerventil ein Dreiwegeventil vorgesehen, das in der Reduktionsmittelleitung an-

geordnet ist, und an dem die Abzweigleitung angeschlossen ist.

In einer alternativen Ausführungsform ist als Drucksteuerventil ein in der Abzweigleitung angeordnetes Zweiwegeventil vorgesehen.

Insbesondere ist die Steuereinrichtung über eine Druckentnahmeleitung an die Gasleitung angeschlossen, wobei vorzugsweise das Drucksteuerventil pneumatisch steuerbar ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes ohne zusätzliche elektronische Einrichtungen, wie z.B. einen Drucksensor und einen elektrischen Steuerkreis zum Ansteuern eines elektrisch betätigbaren Stellorgans.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Ausführungsbeispiele der Zeichnung verwiesen. Es zeigen:

FIG 1 eine Einrichtung zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels in eine Abgas-Reinigungsanlage gemäß der Erfindung in einer schematischen Darstellung, und

FIG 2 eine alternative Ausführungsform der Erfindung.

Gemäß FIG 1 umfaßt die erfindungsgemäße Einrichtung 2 eine Mischeinrichtung oder Mischkammer 4, die vorzugsweise gemäß der eingangs zitierten PCT-Anmeldung WO 96/36767 nach dem Vergaserprinzip aufgebaut ist.

In die Mischkammer 4 mündet eine Reduktionsmittelleitung 6 für ein zu zerstäubendes flüssiges Reduktionsmittel 8, beispielsweise wäßrige Harnstofflösung. Das Reduktionsmittel 8 ist in einem Vorratsbehälter untergebracht, der auf dem Fahrzeug, dessen Abgas gereinigt werden soll, mitgeführt wird. Dieser Vorratsbehälter 10 ist über einen Filter 12, eine Pum-

pe 14 und ein Dosierventil 16, die sich in der Reduktionsmittelleitung 6 befinden, an die Mischkammer 4 angeschlossen.

Die Pumpe 14 dient zum Fördern des Reduktionsmittels 8 aus dem Vorratsbehälter 10 und erzeugt an ihrem Ausgang einen Druck p_a, der Schwankungen unterliegen kann, die beispielsweise vom Füllstand des Reduktionsmittels 8 im Vorratsbehälter 10 oder von der Verschmutzung des Filters 12 abhängen.

Der Mischkammer 4 ist ein einstellbares Dosierventil 16 vorgeschaltet, das elektromagnetisch betätigbar ist. Dieses Dosierventil 16 ist zwischen einer Auf- und einer Zu-Stellung elektromagnetisch betätigbar. Die Zeitdauer, in der das Dosierventil 16 geöffnet ist, und die Zeitdauer, in der das Dosierventil 16 geschlossen ist, beeinflussen den Reduktionsmitteldurchsatz. Bei geöffnetem Dosierventil 16 hängt der Reduktionsmitteldurchsatz, d.h. die pro Zeiteinheit durch das Dosierventil 16 strömende Reduktionsmittelmenge (Dosierrate), ab von der Einstellung des Dosierventils 16, Strömungswiderstand in Auf-Stellung und vom eingangsseitigen Druck p_1 in der Reduktionsmittelleitung 6 sowie vom ausgangsseitigen Druck p_2, der im Ausführungsbeispiel, bei dem das Dosierventil 16 unmittelbar der Mischkammer 4 vorgeschaltet ist, annähernd den Druck innerhalb der Mischkammer 4 entspricht.

In die Mischkammer 4 gelangt über eine Gasleitung 18 ein Gas 20, beispielsweise Luft. Dieses Gas 20 mischt sich in der Mischkammer 4 mit dem einströmenden Reduktionsmittel 8. Dabei entsteht ein Aerosol 8, 20, das am Ausgang abgegeben wird. Das Gas 20 ist in einem Druckspeicher 22 untergebracht, der mit einem Auslaß 24 versehen ist. Von diesem Auslaß 24 wird das Gas 20 über einen elektrisch betätigbaren Druckschalter 26, ein Absperrventil 28, ein einstellbares Druckbegrenzungsventil 30 und ein Rückschlagventil 32 in die Mischkammer 4 geleitet.

Die in der Mischkammer 4 erzeugte Mischung 8, 20 gelangt über eine Mischleitung 34 zu einer Zerstäuberdüse 36, die in einem Abgaskanal 38 untergebracht ist. In diesem Abgaskanal 38 strömt das zu reinigende Abgas 40 in Richtung auf eine (nicht gezeigte) Katalysator-Anordnung. Die Zerstäuberdüse 36 sorgt dafür, daß die Mischung aus Reduktionsmittel 8 und Druckgas 20 in Form eines feinen Nebels 42 in den Strom des Abgases 40 eingeblasen und von diesem in Richtung auf die Katalysatoranordnung gleichmäßig verteilt weitergetragen wird.

Eine Steuereinrichtung 44 zum Steuern des Reduktionsmitteldurchsatzes in der Reduktionsmittelleitung 6 enthält ein zwischen dem Dosierventil 16 und der Pumpe 14 angeordnetes und als Dreiwegeventil ausgebildetes Drucksteuerventil 50 zur Steuerung des Drucks p_1 am Eingang des Dosierventils 16, dessen erster und zweiter Weg an die Reduktionsmittelleitung 6 angeschlossen sind, und dessen dritter Weg an eine Abzweigleitung 52 angeschlossen ist, die in den Vorratsbehälter 10 mündet.

Das Drucksteuerventil 50 ist pneumatisch steuerbar und über eine Steuerleitung 54 an die Gasleitung 28 in Strömungsrichtung gesehen hinter dem einstellbaren Druckbegrenzungsventil 30 angeschlossen. Die Stellung des Schließorgans des Drucksteuerventils 50 wird somit von dem in der Gasleitung 24 am Ort der Mündung der Steuerleitung 54 herrschenden Gasdruck p_g gesteuert oder eingestellt. In Abhängigkeit dieses Gasdruckes p_g wird somit ein Reduktionsmittel-Teilstrom aus der Reduktionsmittelleitung 6 entnommen. Dieser Reduktionsmittel-Teilstrom beträgt bei geschlossenem Drucksteuerventil 50 100% des Gesamtstromes und kann bei vollständig geöffnetem Drucksteuerventil 50 je nach Auslegung nahezu 0% betragen. Mit Hilfe des Gasdruckes p_g kann dann der Reduktionsmittel-Teilstrom zwischen 0% und 100% des Gesamtstroms eingestellt werden. Dieser Bereich wird jedoch in der Praxis nicht ausge-

nutzt. Auf diese Weise wird der Druck p_1 am Eingang des Dosierventils 16 in Abhängigkeit vom Gasdruck p_g und damit auch der sich durch die Druckdifferenz $p_2 - p_1$ abhängige Reduktionsmitteldurchsatz gesteuert. Das Drucksteuerventil 50 wird dabei so gesteuert, daß bei sinkendem Gasdruck p_g der über die Abzweigleitung 52 zurückgeführte Reduktionsmittel-Teilstrom erhöht und der eingangsseitige Druck p_1 entsprechend erniedrigt wird, um den vom Gasdruck p_g beeinflußten und somit ebenfalls sinkenden Druck p_2 an der Ausgangsseite des Dosierventils 16 zu kompensieren und die Druckdifferenz $p_2 - p_1$ über dem Dosierventil 16 konstant zu halten. Mit anderen Worten: Die Dosiermenge, d.h. die in einem Zeitabschnitt angegebene Gesamtmenge an Reduktionsmittel kann eindeutig durch die in diesem Zeitabschnitt vorliegende Öffnungsdauer des Dosierventils 16 eingestellt werden, da die Dosierrate, d.h. die pro Zeiteinheit durch das geöffnete Dosierventil 16 strömende Reduktionsmittelmenge auf Grund der Steuerung des Drucks p_1 konstant bleibt.

In der Ausführungsform gemäß FIG 2 enthält eine Steuereinrichtung 56 zum Steuern des Reduktionsmitteldurchsatzes in der Reduktionsmittelleitung 6 anstelle des FIG 1 in der Reduktionsmittelleitung 6 vorgesehenen Dreiwegeventils als Drucksteuerventil 50 ein in der Abzweigleitung 52 angeordnetes Zweiwegeventil, das über die Steuerleitung 54 ebenfalls in Abhängigkeit vom Gasdruck in der Gasleitung pneumatisch steuerbar ist und in Abhängigkeit vom Gasdruck die Menge des abgezweigten Reduktionsmittels 8 und somit auch den Druck in der Reduktionsmittelleitung 6 an der Eingangsseite des Dosierventils 16 steuert.

Patentansprüche

1. Einrichtung (2) zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels (8) in eine Abgas-Reinigungsanlage, mit einer Mischkammer (4) zum Mischen des Reduktionsmittels (8) mit einem Gas (20), in die eine das Reduktionsmittel (8) führende Reduktionsmittelleitung (6) sowie eine das Gas (20) führende Gasleitung (24) mündet, und mit einer Steuereinrichtung (44, 56) zur Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes in der Reduktionsmittelleitung (6) in Abhängigkeit vom Gasdruck (p_g) in der Gasleitung (24).

2. Einrichtung nach Anspruch 1, bei der die Steuereinrichtung (44;56) zur Steuerung des Reduktionsmitteldurchsatzes ein Stellorgan zum Steuern des Druckes (p_1) in der Reduktionsmittelleitung (6) umfaßt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, bei der als Stellorgan ein vom Gasdruck (p_g) gesteuertes Drucksteuerventil (50) vorgesehen ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, bei der das Drucksteuerventil (50) zur Steuerung des Drucks (p_1) in der Reduktionsmittelleitung (6) am Eingang eines der Mischkammer (4) vorgeschalteten Dosierventils (16) vorgesehen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, bei der das Drucksteuerventil (50) an eine in die Reduktionsmittelleitung (6) mündende Abzweigleitung (52) angeschlossen ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, bei der die Abzweigleitung (52) in Strömungsrichtung gesehen vor dem Dosierventil (16) an die Reduktionsmittelleitung (6) angeschlossen ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, bei der die Reduktionsmittelleitung (6) an einen Vorratsbehälter (10) für das Reduktionsmittel (8) angeschlossen ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, bei der die Abzweigleitung (52) in den Vorratsbehälter (10) mündet.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei der als Drucksteuerventil (50) ein Dreiwegeventil (6) vorgesehen ist, das in der Reduktionsmittelleitung (6) angeordnet ist, und an dem die Abzweigleitung (52) angeschlossen ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei der als Drucksteuerventil (50) ein in der Abzweigleitung (52) angeordnetes Zweiwegeventil vorgesehen ist.

11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuereinrichtung (44; 56) über eine Druckentnahmeleitung (54) an die Gasleitung (24) angeschlossen ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11 in Verbindung mit Anspruch 2, bei der das Drucksteuerventil (50) pneumatisch steuerbar ist.

1/2

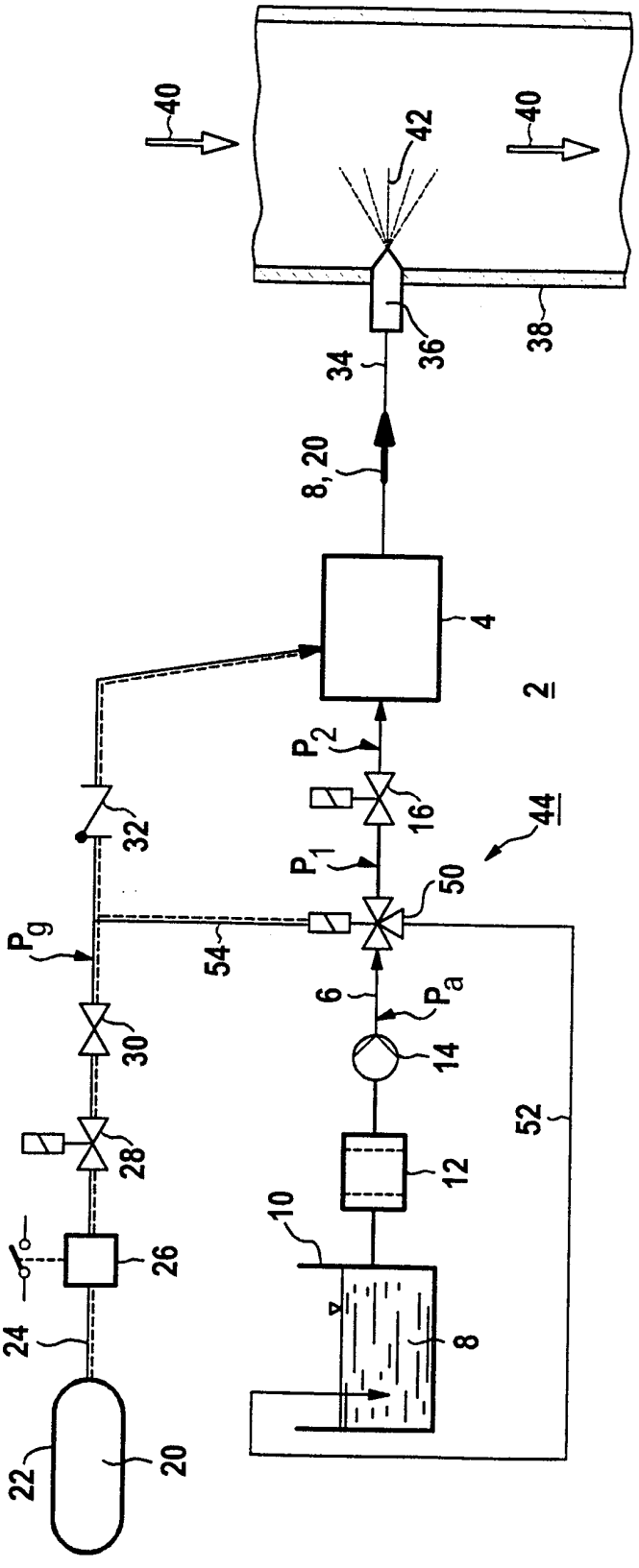

40
42
40
38
36
34
8, 20
4
2
P_2
16
44
P_1
50
32
P_g
54
6
P_a
30
14
52
28
12
10
26
8
24
22
20

FIG 1

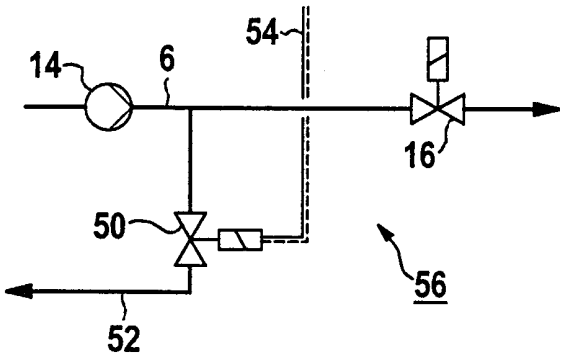


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Ir ational Application No
PCT/DE 98/03335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B01D53/56 B01D53/86 B01D53/94 F01N3/20

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 6 B01D F01N

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 583 878 A (FOSTER WHEELER ENERGY CORP) 23 February 1994 see page 3, line 8 - line 15 see page 3, line 38 - line 44 see figure 1	1
A	WO 96 36797 A (SIEMENS AG ;HOFMANN LOTHAR (DE); PFAFF OLIVER (DE); KLUMPP UDO (DE) 21 November 1996 cited in the application see figure 1	1-12
A	EP 0 586 913 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 16 March 1994 see figures 1,5	1-12

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
5 March 1999	12/03/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Kanoldt, W

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/03335

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 522 218 A (LANE WILLIAM H ET AL) 4 June 1996 see figure 1	1-12
A	WO 96 08639 A (SIEMENS AG ;HOFMANN LOTHAR (DE); NEUFERT RONALD (DE); MATHES WIELA) 21 March 1996 see figures 1-4	1-12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Ir ational Application No
PCT/DE 98/03335

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0583878 A	23-02-1994	US 5296206 A	22-03-1994
		CA 2099521 A	01-02-1994
		CN 1083740 A,B	16-03-1994
		JP 2107042 C	06-11-1996
		JP 6154552 A	03-06-1994
		JP 8004712 B	24-01-1996
		MX 9304556 A	28-02-1994
WO 9636797 A	21-11-1996	AT 173052 T	15-11-1998
		CA 2221340 A	21-11-1996
		DE 59600784 D	10-12-1998
		EP 0826097 A	04-03-1998
		ES 2124094 T	16-01-1999
		JP 10509646 T	22-09-1998
EP 0586913 A	16-03-1994	DE 4230056 A	10-03-1994
US 5522218 A	04-06-1996	DE 19581135 T	21-11-1996
		JP 9504591 T	06-05-1997
		WO 9606270 A	29-02-1996
WO 9608639 A	21-03-1996	DE 4432577 A	14-03-1996
		DE 4432576 A	14-03-1996
		CA 2199737 A	21-03-1996
		EP 0839264 A	06-05-1998
		JP 9511807 T	25-11-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03335

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01D53/56 B01D53/86 B01D53/94 F01N3/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B01D F01N

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 583 878 A (FOSTER WHEELER ENERGY CORP) 23. Februar 1994 siehe Seite 3, Zeile 8 - Zeile 15 siehe Seite 3, Zeile 38 - Zeile 44 siehe Abbildung 1	1
A	WO 96 36797 A (SIEMENS AG ;HOFMANN LOTHAR (DE); PFAFF OLIVER (DE); KLUMPP UDO (DE) 21. November 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 1	1-12
A	EP 0 586 913 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 16. März 1994 siehe Abbildungen 1,5	1-12

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. März 1999	12/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Kanoldt, W

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03335

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 522 218 A (LANE WILLIAM H ET AL) 4. Juni 1996 siehe Abbildung 1 ---	1-12
A	WO 96 08639 A (SIEMENS AG ;HOFMANN LOTHAR (DE); NEUFERT RONALD (DE); MATHES WIELA) 21. März 1996 siehe Abbildungen 1-4 -----	1-12

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlic. .gen, die zur selben Patentfamilie gehören

Ir ıtionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03335

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0583878	A	23-02-1994	US	5296206 A	22-03-1994
			CA	2099521 A	01-02-1994
			CN	1083740 A,B	16-03-1994
			JP	2107042 C	06-11-1996
			JP	6154552 A	03-06-1994
			JP	8004712 B	24-01-1996
			MX	9304556 A	28-02-1994
WO 9636797	A	21-11-1996	AT	173052 T	15-11-1998
			CA	2221340 A	21-11-1996
			DE	59600784 D	10-12-1998
			EP	0826097 A	04-03-1998
			ES	2124094 T	16-01-1999
			JP	10509646 T	22-09-1998
EP 0586913	A	16-03-1994	DE	4230056 A	10-03-1994
US 5522218	A	04-06-1996	DE	19581135 T	21-11-1996
			JP	9504591 T	06-05-1997
			WO	9606270 A	29-02-1996
WO 9608639	A	21-03-1996	DE	4432577 A	14-03-1996
			DE	4432576 A	14-03-1996
			CA	2199737 A	21-03-1996
			EP	0839264 A	06-05-1998
			JP	9511807 T	25-11-1997