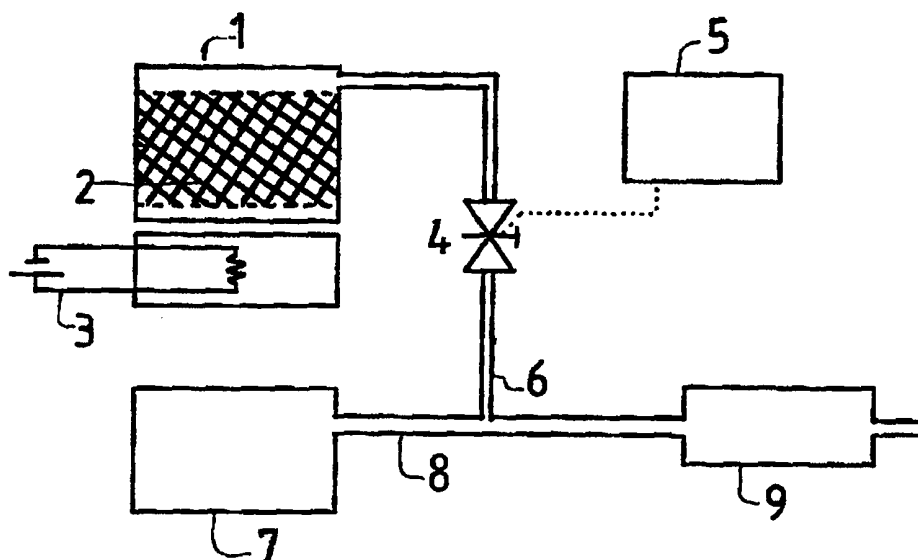


(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01D 53/94, 53/86, F01N 3/20	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/01205 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Januar 1999 (14.01.99)
---	-----------	---

<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01731</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. Juni 1998 (25.06.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 28 343.8 3. Juli 1997 (03.07.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MARKO, Armin [DE/DE]; Klugestrasse 1, D-70197 Stuttgart (DE). WAHL, Thomas [DE/DE]; Maximilianstrasse 40/42, D-75172 Pforzheim (DE). ALKEMADE, Ulrich [NL/DE]; Lohlenbachweg 3, D-71229 Leonberg (DE). BRENNER, Frank [DE/DE]; Comburgweg 5, D-71686 Remseck (DE). BAREIS, Marc [DE/DE]; Eichenweg 15, D-71706 Markgroeningen (DE). HARNDORF, Horst [DE/DE]; Auenweg 25, D-71701 Schwieberdingen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
--	---

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SELECTIVE CATALYTIC NO_x REDUCTION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR SELEKTIVEN KATALYTISCHEN NO_x-REDUKTION



(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for selective catalytic NO_x reduction in waste gases containing oxygen, using ammonia and a reduction catalyst (9). According to the said method, gaseous ammonia is provided by heating a solid storage medium, said storage medium being introduced into a container (1). The inventive method and device are particularly suitable for use in automobiles.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur selektiven katalytischen NO_x-Reduktion in sauerstoffhaltigen Abgasen unter Verwendung von Ammoniak und einem Reduktionskatalysator (9) vorgeschlagen, wonach gasförmiger Ammoniak zur Verfügung gestellt wird durch Aufheizung eines festen Speichermediums (2), das in einen Behälter (1) eingebracht ist. Das Verfahren und die Vorrichtung eignen sich in besonderer Weise zur Verwendung in Kraftfahrzeugen.

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	Aserbaidshan	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	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur selektiven katalytischen
NOx-Reduktion

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur selektiven katalytischen NOx-Reduktion in sauerstoffhaltigen Abgasen unter Verwendung von Ammoniak und einem Reduktionskatalysator.

Ammoniak ist bekannt als selektives und effizientes Reduktionsmittel für die katalytische Reduktion (SCR) von Stickoxiden in sauerstoffhaltigen Abgasen von zum Beispiel Verbrennungsmotoren.

Insbesondere aus Gründen der Toxizität sowie der Sicherheitsprobleme, die durch die Lagerung gasförmigen Ammoniaks entstehen, wurden Verfahren entwickelt, wonach Ammoniak erst am Ort seiner Verwendung als Reduktionsmittel durch Hydrolyse von Harnstoff erzeugt wird.

Die EP - B1 - 0 487 886 beschreibt ein Verfahren zur quantitativen Hydrolyse von Harnstoff durch Versprühen einer wässrigen Harnstofflösung auf einen

- 2 -

Verdampfer und Weiterleitung über einen Hydrolysekatalysator, wobei die Oberflächen von Verdampfer und Hydrolysekatalysator mit Aktivkomponenten beschichtet sind, die die quantitative Hydrolyse von Harnstoff in Ammoniak und CO₂ katalysieren und die Bildung fester Reaktionsprodukte des Harnstoffs inhibieren.

Das obengenannte Verfahren hat den Nachteil, daß eine Flüssigkeit zur Bereitstellung des Reduktionsmittels zudosiert werden muß, die weniger präzise dosiert werden kann als ein gasförmiges Medium. Daher enthält der Gasstrom, der den Reduktionskatalysator verläßt, in der Regel noch unverbrauchten Ammoniak, der nicht ohne weiteres in die Atmosphäre entlassen werden kann, sondern der an einem Oxidationskatalysator in nichttoxische Bestandteile zerlegt werden muß.

Das Verfahren ist mit hohem apparativen Aufwand verbunden, bedingt durch den Hydrolysekatalysator sowie das Mitführen und das über den Strömungsquerschnitt gleichmäßige Einbringen von Harnstofflösung.

Der Hydrolysekatalysator hat den weiteren Nachteil, daß er bei niedrigen Temperaturen Ammoniak einlagert. Erhöht sich die Abgastemperatur schnell, so wird ein Großteil des eingelagerten Ammoniaks desorbiert, ohne daß er als Reduktionsmittel für die selektive katalytische Reduktion genutzt werden kann.

Die Verwendung einer wäßrigen Harnstofflösung bringt weitere Probleme mit sich - im Winterbetrieb von

- 3 -

Kraftfahrzeugen sowie auch durch die Absenkung der Abgastemperatur durch die Verdampfung von Wasser im Abgas:

die nach dem Stand der Technik verwendete ca. 30 bis 35 %-ige wäßrige Harnstofflösung hat einen Gefrierpunkt von - 11 °C. Bei tieferen Temperaturen, beispielsweise bis zum Gefrierpunkt von Diesel - Kraftstoff, ist ein Betrieb des Kraftfahrzeuges nicht sichergestellt. Zwar ist eine Gefrierpunktserniedrigung durch Additive möglich, doch sind derartige Additive, beispielsweise Ammoniumformiat, in der Regel besonders korrosiv, so daß durch ihren Einsatz neue Probleme entstehen.

Durch die Notwendigkeit der Verdampfung von Wasser im Abgas wird letzteres um etwa 20 Grad Kelvin abgekühlt. Die unbefriedigende Tieftemperaturaktivität von SCR - Katalysatoren wirkt sich dadurch besonders stark aus.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß ein gasförmiges Reduktionsmittel zur Verfügung gestellt wird, das präzise dosierbar ist, keine Probleme im Winterbetrieb verursacht und somit keine zusätzlichen Gefrierschutzmaßnahmen erfordert und bei dessen Verwendung die Problematik der geringen Tieftemperaturaktivität von SCR-Katalysatoren etwas entschärft wird.

- 4 -

Zudem ist die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens apparativ einfach, weil der Harnstoff-Hydrolyse-Katalysator entfällt und zusätzlich raumsparend durch die um etwa den Faktor 3 höhere Speicherdichte für Ammoniak der erfindungsgemäß eingesetzten festen Speichermedien gegenüber der Speicherdichte wäßriger Harnstofflösung. Der freiwerdende Bauraum kann gegebenenfalls für einen zusätzlichen SCR-Monolithen genutzt werden.

Die Anforderungen an das Dosiersystem sind geringer, da Verstopfungsprobleme bei den Dosierkomponenten, im Gegensatz zur Harnstoff-Wasser-Lösung, nicht auftreten können.

Die Notwendigkeit von Druckluftunterstützung für die Einbringung des Reduktionsmittels entfällt, da bei der Ammoniakfreisetzung immer ein ausreichendes Druckgefälle zum Abgassystem aufgebaut wird. Das System ist somit für Pkw- wie auch Nkw-Anwendung gleichermaßen geeignet.

Gegenüber Verfahren mit gasförmigem Ammoniak sind Sicherheitsprobleme entschärft, da der mitgeführte Ammoniak weitgehend an die Speichersubstanz gebunden, das heißt nicht frei verfügbar ist.

Besonders vorteilhaft ist weiterhin, daß die erfindungsgemäß eingesetzten festen Speichermedien regenerierbar sind, das heißt, daß der entleerte Speicher wieder mit Ammoniak befüllt werden kann. Die Zahl der Regenerierzyklen kann bis zu 1000 betragen.

- 5 -

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

In vorteilhafter Weise kann als festes Speichermedium Strontiumchlorid, SrCl_2 , eingesetzt werden, das eine hohe Speicherdichte für Ammoniak besitzt, vergleichbar der Speicherdichte von festem Harnstoff. Strontiumchlorid kann ganz oder teilweise durch Calciumchlorid ersetzt werden, das vergleichbare Vorteile bietet.

Besonders vorteilhaft ist es weiterhin, zur Aufheizung des festen Speichermediums die Abwärme des Motorkühlmittels und/oder des Abgases zu verwenden.

Die Vorrichtung nach der Erfindung kann vorteilhaft mit einem Pufferbehälter für gasförmigen Ammoniak ausgestattet werden, um auch im instationären Motorbetrieb und/oder in Startphasen, wenn nicht genügend Energie für die Beheizung des Ammoniakspeichers zur Verfügung steht, gasförmigen Ammoniak vorrätig zu haben, unabhängig von der Aufheizphase des Behälters 1.

Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert, die drei Ausführungsbeispiele für Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Kraftfahrzeug wiedergeben.

- 6 -

Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine besonders angepaßte Ausführungsform und

Fig. 3 eine weitere besonders angepaßte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Vorrichtung in Figur 1 weist einen Behälter 1 auf, der mittels einer Heizvorrichtung 3 beheizbar ist und die Ammoniak - speichernde Substanz 2 beinhaltet.

Das Volumen des Behälters 1 ist so ausgelegt, daß ausreichend Ammoniak zur Verfügung steht, um die NO_x - Entfernung aus dem Abgas eines Verbrennungsmotors mit Hilfe des Katalysatorsystems innerhalb eines Wartungsintervalls des Fahrzeugs durchzuführen. Es hat sich gezeigt, daß ein Volumen von ca. 10 Liter besonders geeignet ist.

Als feste Speichermedien kommen Substanzen in Frage, die bei Umgebungsbedingungen (ca. 20 °C) Ammoniak derart speichern, daß der Ammoniak - Dampfdruck über dem Speichermedium in einem abgeschlossenen System gering ist (<0,5 bar).

Die festen Speichermedien nach der Erfindung können Substanzen enthalten, die Ammoniak durch physikalische und/oder chemische Adsorption binden, wie beispielsweise Aktivkohle, Zeolithe usw. .

- 7 -

Als feste Speichermedien kommen weiterhin Substanzen in Betracht, die Ammoniak in Form eines chemischen Komplexes binden. Hierzu kommen vorwiegend Salze, insbesondere Chloride und/oder Sulfate eines oder mehrerer Erdalkalimetalle und /oder eines oder mehrerer 3d-Nebengruppenelemente, vorzugsweise Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer und/oder Zink, in Frage.

In vorteilhafter Weise wird ein festes Speichermedium eingesetzt, das Strontiumchlorid, SrCl_2 , enthält. Strontiumchlorid speichert bis zu acht Moleküle Ammoniak je Strontium - Ion unter Bildung von $[(\text{Sr}(\text{NH}_3)_8)\text{Cl}_2]$. Bei einer angenäherten Dichte von $1,5 \text{ g/cm}^3$ ergibt sich eine eingespeicherte Menge von 48 Mol NH_3 je Liter Speichermedium. Im Vergleich hierzu stellt Harnstoff bei einer Dichte von $1,32 \text{ g/cm}^3$ eine Menge von 44 Mol Ammoniak je Liter festen Harnstoff zur Verfügung. Strontiumchlorid kann ganz oder teilweise durch Calciumchlorid ersetzt werden.

Eine nennenswerte Ammoniakfreisetzung beginnt im Falle des $[(\text{Sr}(\text{NH}_3)_8)\text{Cl}_2]$ ab etwa $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Dabei entsteht ein Ammoniak- Dampfdruck von etwa 0,8 bar. Bei $80 \text{ }^\circ\text{C}$ stellt sich ein Ammoniak- Dampfdruck von etwa 8 bar ein. Die Vorrichtung soll so betrieben werden, daß der Druck im Behälter 1 vorzugsweise zwischen 2 und 10 bar beträgt.

Als Heizvorrichtung 3 kommt eine elektrische Heizung und/oder eine Heizvorrichtung in Betracht, die die Abwärme des Motorkühlmittels und/oder des Abgases nutzt.

- 8 -

Der durch Aufheizen des festen Speichermediums entstandene gasförmige Ammoniak wird über ein elektrisch oder pneumatisch betätigtes Ventil 4, gesteuert von einem Steuergerät 5, über die Zuführleitung für Ammoniak 6 in den Abgasstrang 8 zwischen Motor 7 und Katalysator 9 zudosiert.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel (Figur 2) wird zwischen Ventil 4 und Abgasstrang 8 ein Pufferbehälter 10 zwischengeschaltet. Der Pufferbehälter 10 ist über ein vom Steuergerät 5 steuerbares Ventil 4b mit dem Abgasstrang 8 verbunden. Beim Abstellen des Fahrzeugs schließen die Ventile 4 und 4b, so daß der Pufferbehälter 10 mit gasförmigem Ammoniak gefüllt ist und unter Druck steht. Mit der Vorrichtung nach Figur 2 ist es somit möglich, auch direkt nach dem Start des Motors gasförmigen Ammoniak unabhängig von der Aufheizphase des Behälters 1 vorrätig zu haben.

Eine Vorrichtung mit zusätzlichen vorteilhaften Einrichtungen ist in Figur 3 dargestellt:

Zum Befüllen des Behälters 1 ist ein Befüllstutzen mit integriertem Rückschlagventil 16 vorgesehen, das ein Entweichen des eingebrachten Ammoniaks durch die Einfüllöffnung verhindert.

Eine feinporige, siebähnliche Konstruktion 11 verhindert die Austragung der im Behälter 1 befindlichen, granulatartigen Speichersubstanz 2.

Zur Regelung und aus Sicherheitsgründen ist am Behälter 1 ein Drucksensor 12 angebracht, der bei Erreichen eines vorgegebenen, maximalen Druckniveaus die Wärmezufuhr unterbricht. Weiterhin ist ein Sicherheitsventil 13

- 9 -

(Öffnungsdruck ca. 10 bis 15 bar) vorgesehen, das bei einem zu hohen Druckanstieg im Speicherbehälter anspricht und den freiwerdenden Ammoniak zum Beispiel in den Abgasstrang ableitet.

Nach dem Pufferbehälter 10 ist ein Druckbegrenzer 14 vorgesehen, der den notwendigen Ammoniakpartialdruck von 2 bis 3 bar sicherstellt.

An geeigneter Stelle stromauf vor dem Katalysator 9 ist eine Ammoniakdosierstelle 15, beispielsweise ein Dosierrohr mit Blende vorgesehen, so daß eine gute Durchmischung des Ammoniaks mit dem Abgasstrom gewährleistet werden kann.

Die Abläufe überwacht und regelt ein elektronisches Steuergerät (Diesel EDC), in das zusätzliche Funktionen implementiert sind, die die Ammoniakmenge an den aktuellen Motor-Betriebszustand anpassen.-

Patentansprüche

1. Verfahren zur selektiven katalytischen NO_x-Reduktion in sauerstoffhaltigen Abgasen unter Verwendung von Ammoniak und einem Reduktionskatalysator (9), dadurch gekennzeichnet, daß gasförmiger Ammoniak zur Verfügung gestellt wird durch Aufheizung eines festen Speichermediums (2), das in einen Behälter (1) eingebracht ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) Ammoniak durch Adsorption bindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) Ammoniak in Form eines chemischen Komplexes bindet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) ein oder mehrere Salze, insbesondere Chloride und/oder Sulfate eines oder mehrerer Erdalkalimetalle und/oder eines oder mehrerer 3d - Nebengruppenelemente, vorzugsweise Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer und/oder Zink, enthält.

- 11 -

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) Strontiumchlorid und/oder Calciumchlorid enthält.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) durch eine elektrische Heizung und/oder die Abwärme des Motorkühlmittels und/oder des Abgases aufgeheizt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) auf 50 bis 200 °C, vorzugsweise auf 80 bis 150 °C aufgeheizt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Speichermedium (2) auf einen Ammoniak - Dampfdruck von 0,1 bis 30 bar, vorzugsweise 2 bis 10 bar aufgeheizt wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Reduktionskatalysator (9) und einer Zuführleitung für Ammoniak (6) in den Abgasstrang (8) zwischen Motor (7) und Reduktionskatalysator (9), dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (6) über ein Ventil (4) mit einem Behälter (1) verbunden ist, der mit einem festen Speichermedium (2) gefüllt und mittels einer Heizvorrichtung (3) aufheizbar ist.

- 12 -

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuführleitung (6) ein Pufferbehälter für gasförmigen Ammoniak (10) sowie ein Ventil (4b) für die Zudosierung von Ammoniak aus dem Behälter (10) in den Abgasstrang (8) vorgesehen ist.-

FIG. 1

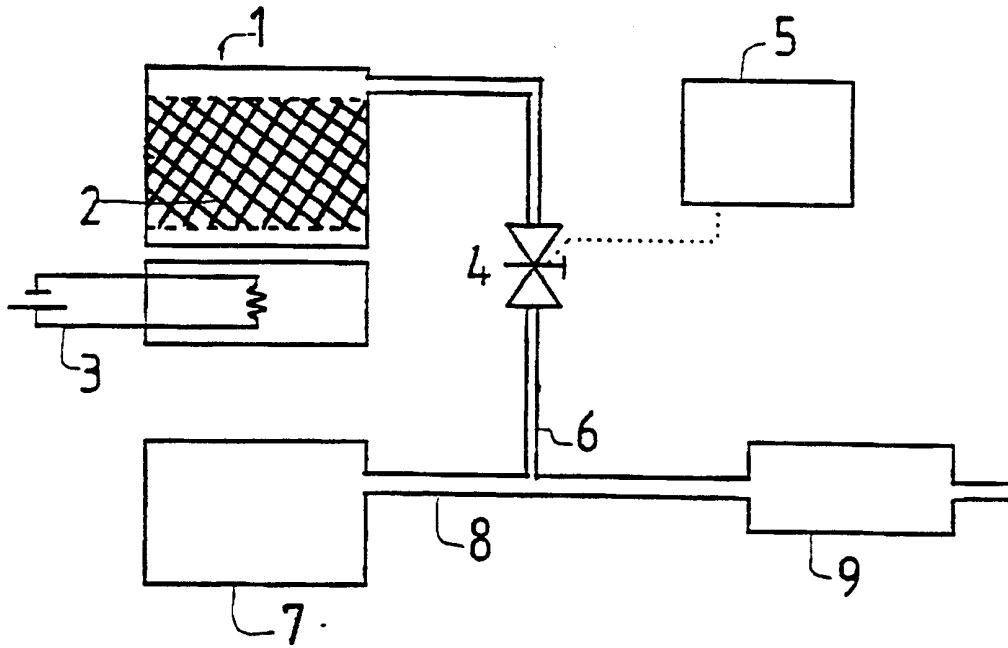
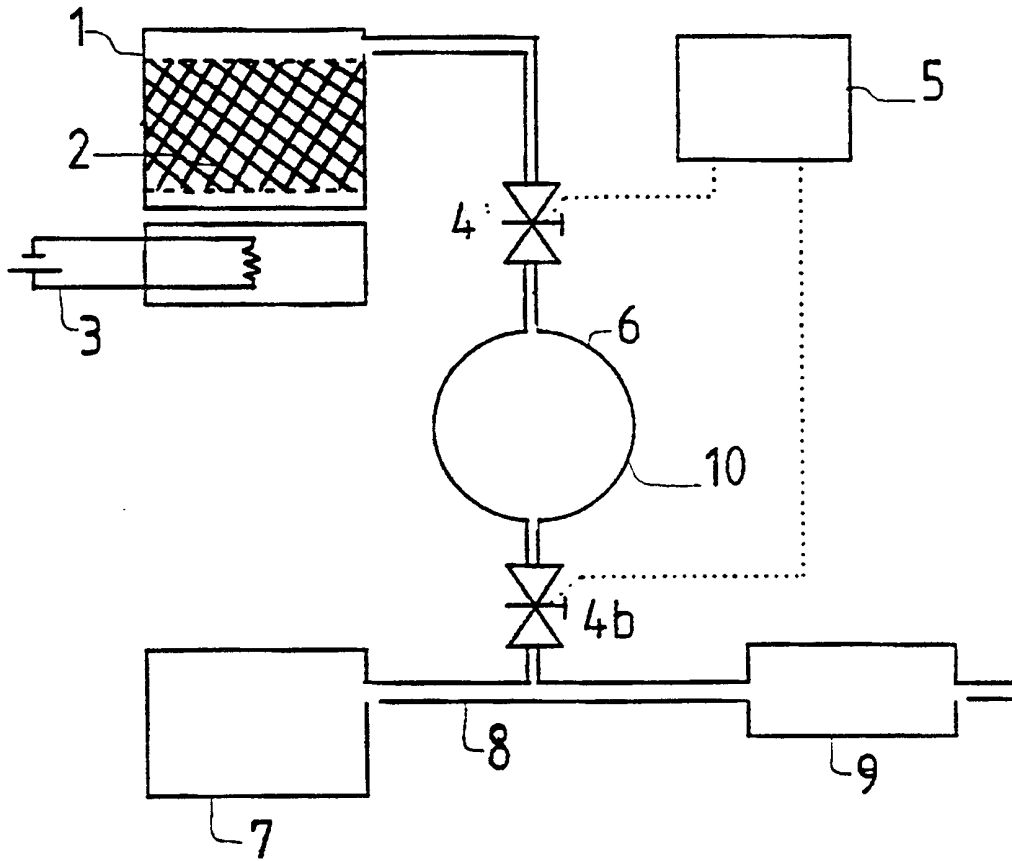


FIG. 2



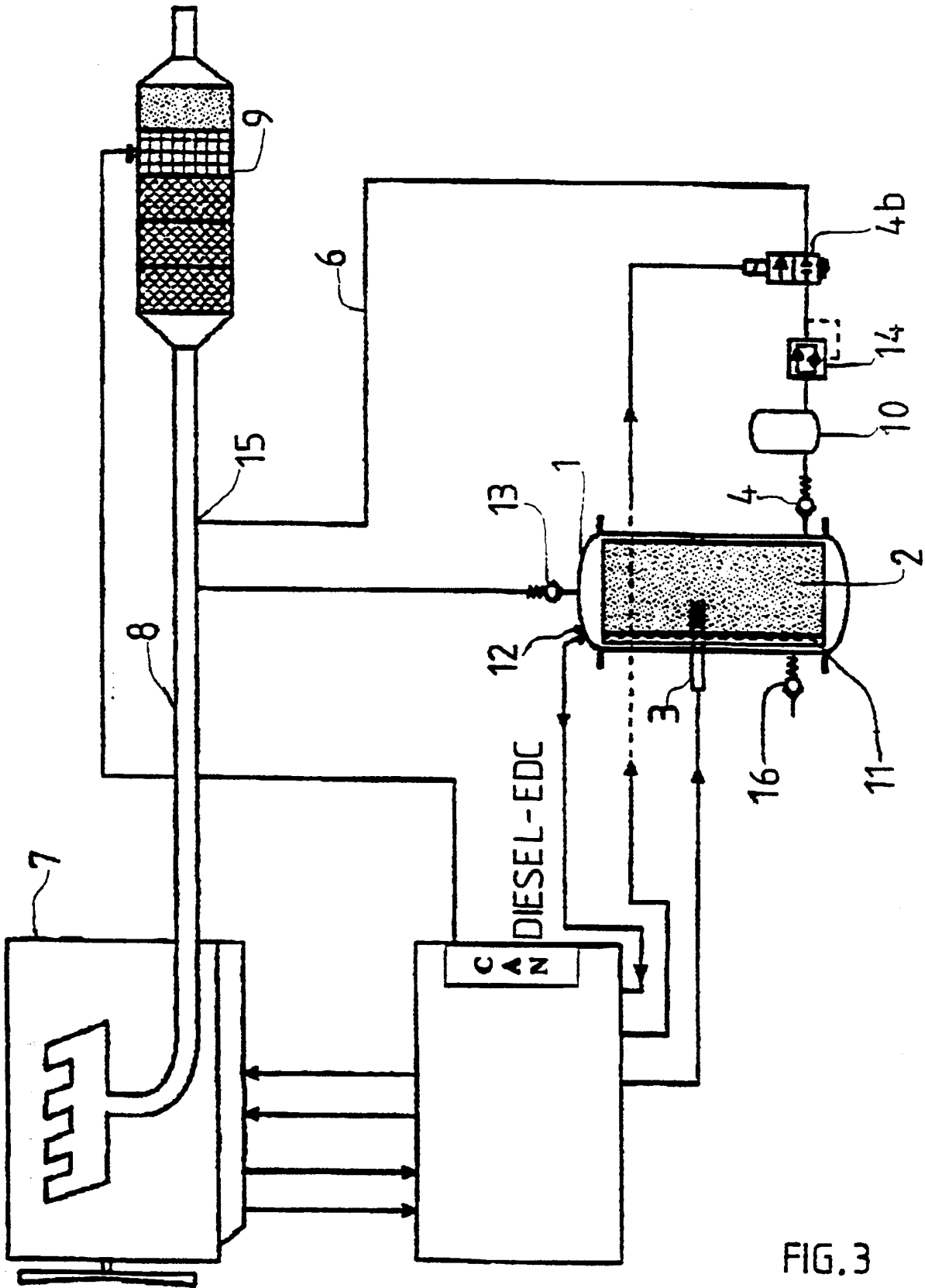


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B01D53/94 B01D53/86 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.
P,X	DE 297 08 591 U (HJS FAHRZEUGTECHNIK GMBH & CO) 17 July 1997 see page 5, line 12 - page 6, line 22; claims 1-12; figure 1 ---	1-4,6-10
P,X	EP 0 848 985 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 June 1998 see column 3, line 20 - line 28; claims 1,3,9,10; figure 3 ---	1,3,9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 007 (C-0794), 9 January 1991 & JP 02 258017 A (BABCOCK HITACHI KK), 18 October 1990 see abstract --- -/--	1,3,6

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

28 October 1998

Date of mailing of the international search report

04/11/1998

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

Eijkenboom, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 98/01731

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 00 514 A (ASEA BROWN BOVERI) 15 July 1993 see the whole document ---	1,3,6
A	DE 42 21 451 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 5 January 1994 see column 2, line 27 - line 63 ---	1-4
A	WO 94 11685 A (ROCKY RESEARCH) 26 May 1994 see page 21, line 22 - page 24, line 17; table II see page 26, line 31 - line 35; claims -----	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01731

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29708591 U	17-07-1997	NONE	
EP 0848985 A	24-06-1998	DE 19651212 A	18-06-1998
DE 4200514 A	15-07-1993	NONE	
DE 4221451 A	05-01-1994	NONE	
WO 9411685 A	26-05-1994	US 5441716 A	15-08-1995
		US 5328671 A	12-07-1994
		AU 681092 B	21-08-1997
		AU 5007693 A	08-06-1994
		CA 2141037 A	26-05-1994
		CN 1093794 A	19-10-1994
		CZ 9500382 A	13-09-1995
		EP 0682768 A	22-11-1995
		HU 75501 A	28-05-1997
		JP 8504929 T	28-05-1996
		MX 9304936 A	31-08-1994
		NZ 255736 A	29-01-1997
		PL 307478 A	29-05-1995
		SK 19695 A	09-08-1995
		US 5664427 A	09-09-1997
		US 5628205 A	13-05-1997
		US 5598721 A	04-02-1997
		US 5666819 A	16-09-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01731

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 B01D53/94 B01D53/86 F01N3/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes 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.
P, X	DE 297 08 591 U (HJS FAHRZEUGTECHNIK GMBH & CO) 17. Juli 1997 siehe Seite 5, Zeile 12 - Seite 6, Zeile 22; Ansprüche 1-12; Abbildung 1 ---	1-4, 6-10
P, X	EP 0 848 985 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24. Juni 1998 siehe Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 28; Ansprüche 1,3,9,10; Abbildung 3 ---	1,3,9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 007 (C-0794), 9. Januar 1991 & JP 02 258017 A (BABCOCK HITACHI KK), 18. Oktober 1990 siehe Zusammenfassung --- -/--	1,3,6
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 28. Oktober 1998		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 04/11/1998
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 Eijkenboom, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01731

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 00 514 A (ASEA BROWN BOVERI) 15. Juli 1993 siehe das ganze Dokument ---	1,3,6
A	DE 42 21 451 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 5. Januar 1994 siehe Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 63 ---	1-4
A	WO 94 11685 A (ROCKY RESEARCH) 26. Mai 1994 siehe Seite 21, Zeile 22 - Seite 24, Zeile 17; Tabelle II siehe Seite 26, Zeile 31 - Zeile 35; Ansprüche -----	4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01731

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29708591 U	17-07-1997	KEINE	
EP 0848985 A	24-06-1998	DE 19651212 A	18-06-1998
DE 4200514 A	15-07-1993	KEINE	
DE 4221451 A	05-01-1994	KEINE	
WO 9411685 A	26-05-1994	US 5441716 A	15-08-1995
		US 5328671 A	12-07-1994
		AU 681092 B	21-08-1997
		AU 5007693 A	08-06-1994
		CA 2141037 A	26-05-1994
		CN 1093794 A	19-10-1994
		CZ 9500382 A	13-09-1995
		EP 0682768 A	22-11-1995
		HU 75501 A	28-05-1997
		JP 8504929 T	28-05-1996
		MX 9304936 A	31-08-1994
		NZ 255736 A	29-01-1997
		PL 307478 A	29-05-1995
		SK 19695 A	09-08-1995
		US 5664427 A	09-09-1997
		US 5628205 A	13-05-1997
		US 5598721 A	04-02-1997
		US 5666819 A	16-09-1997