



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01D 53/94, F01N 3/20	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/07876 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. März 1997 (06.03.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01558 (22) Internationales Anmeldedatum: 22. August 1996 (22.08.96) (30) Prioritätsdaten: 195 31 028.4 23. August 1995 (23.08.95) 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): MATHES, Wieland [DE/DE]; Haydnweg 4, D-96247 Michelau (DE). HOFMANN, Lothar [DE/DE]; Weidnitzer Weg 2, D-96224 Burgkunstadt (DE). SCHÖPPE, Detlev [DE/DE]; Wasenstätter Weg 9a, D-93173 Wenzenbach (DE). ACHLEITNER, Erwin [AT/DE]; Hadamarstrasse 30, D-93051 Regensburg (DE). TOST, Rainer [DE/DE]; Brettergartenstrasse 27, D-90427 Nürnberg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DECOMPOSING OXIDES OF NITROGEN IN THE EXHAUST GASES FROM AN INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

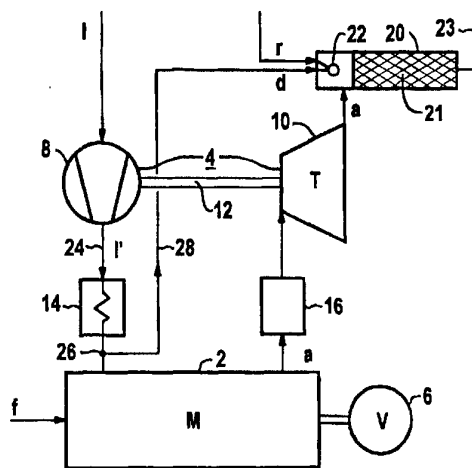
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM ABBAU VON STICKOXIDEN IN EINEM ABGAS EINES VERBRENNUNGSMOTORS

(57) Abstract

The invention concerns a method and device for decomposing oxides of nitrogen in the exhaust gases (a) from an internal-combustion engine (2), the method calling for the exhaust gases (a), plus a reagent (r) sprayed into the gases using compressed air (d), to be fed to a catalyst (21). To this end, the engine is fitted with a compressor (8) to supply compressed air (1'), and part (d) of the compressed-air supply (1') is tapped off and used to atomize the reagent (r). The atomized reagent (r) is fed, together with the untreated exhaust gases (a), to the catalyst (21) over which the oxides of nitrogen are decomposed, in particular by selective catalytic reaction.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas (a) eines Verbrennungsmotors (2), bei dem das Abgas (a) sowie ein darin mittels Druckluft (b) versprühtes Reaktionsmittel (r) einem Katalysator (21) zugeführt werden. Dabei ist dem Verbrennungsmotor (2) ein Verdichter (8) zur Zufuhr verdichteter Luft (1') zugeordnet, und es ist vorgesehen, ein Teil der verdichteten Luft (1') abzuzweigen und als Druckluft (d) zur Verdüsung des Reaktionsmittels (r) zu verwenden. Das versprühte Reaktionsmittel (r) wird zusammen mit dem zu reinigenden Abgas (a) einem Katalysator (21) zugeführt, der für den Abbau der Stickoxide, insbesondere nach dem Verfahren der selektiven katalytischen Reaktion, sorgt.



L..INLET AIR
 1'..COMPRESSED AIR
 f..FUEL
 r..REAGENT
 d..PRESSURIZED AIR
 T..TURBINE
 V..CONSUMER
 M..INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas eines Verbrennungsmotors

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas eines Verbrennungsmotors, bei dem das Abgas sowie ein darin mittels Druckluft versprühtes Reaktionsmittel einem Katalysator zugeführt werden. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Einrichtung zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas eines Verbrennungsmotors, mit einem Katalysator, dem das Abgas sowie ein mittels Druckluft in dem Abgas zu versprühendes Reduktionsmittel zuführbar sind sowie einer Sprüheinrichtung zum Versprühen des Reduktionsmittels.

15

Zur Verminderung der im Abgas eines Verbrennungsmotors enthaltenen Schadstoffe, im besonderen der Stickoxide, hat sich das Prinzip des geregelten oder gesteuerten Dieselkatalysators (GDK) als vorteilhaft erwiesen. Dieses Prinzip wird vor allem bei Verbrennungsmotoren, die mit Luftüberschuß betrieben werden, wie z. B. bei Diesel- und Magermotoren, eingesetzt. Dieses im wesentlichen auf dem Verfahren der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) beruhende Prinzip ist mittlerweile aus zahlreichen Veröffentlichungen, z. B. aus der DE 43 10 926 A1, der DE 43 15 278 A1 und der EP 0 617 199 B1, bekannt. Beim SCR-Verfahren werden die Stickoxide zusammen mit Ammoniak an einen selektiven Katalysator kontaktiert und dort zu Stickstoff und Wasser umgesetzt.

30

Aufgrund der mit dem Einsatz von Ammoniak verbundenen Probleme, nämlich der Giftigkeit und der möglichen Geruchsbelästigung, soll Ammoniak als solches bei einem mit GDK-System ausgestatteten Verbrennungsmotor nicht im Fahrzeug mitgeführt werden. Das zur katalytischen Umsetzung der Stickoxide erforderliche Reaktionsmittel wird daher in Form einer wäßrigen

35

Lösung von Harnstoff oder dergleichen im Fahrzeug mittransportiert. Aus dieser wäßrigen Lösung wird das Ammoniak durch Hydrolyse jeweils in der zur Umsetzung der angefallenen Stickoxide benötigten Menge erzeugt. Bei einer stationären Rauchgas-Reinigungsanlage, z. B. im Abgasstrang eines Kraftwerks, kann reines Ammoniak oder Ammoniak-Wasser verwendet werden.

Gemäß der DE 44 17 238 A1 ist vorgesehen, die Abgasleitung eines LKW-Dieselmotors direkt seitlich an eine zylindrische Einlaufkammer heranzuführen, in der ein zu einem Trichter geformtes 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 Hydrolysekatalysator, ein DeNO_x -Katalysator und gegebenenfalls ein Oxidationskatalysator an.

Hiervon unterscheidet sich eine Lösung, die in der EP 0 586 913 A2 beschrieben ist. Um eine ausreichende Vernebelung des zu zerstäubenden Mediums, d.h. einer wäßrigen Lösung von Harnstoff, vor dem Einbringen in den mit Schadstoffen belasteten Abgasstrom zu erhalten, ist eine Mischeinrichtung oder Vormischkammer vorgesehen. In diese Vormischkammer werden das Medium und ein Druckgas wie Luft zur innigen Vermischung miteinander, d.h. zur Bildung einer Dispersion, eingeleitet. Die Vormischkammer ist über eine Misch- oder Rohrleitung mit einer Zerstäuberdüse verbunden, welche ihrerseits im Abgasstrom angeordnet ist. Mit dieser Vermischung und dem Einsprühen gelingt es, die wäßrige Lösung recht gut in dem Abgasstrom zu verteilen. Die Verwendung der Druckluft bewirkt dabei auch eine Kühlung der im heißen Abgasstrom befindlichen Zerstäuberdüse.

Die für das Verdüsen und Einsprühen erforderliche Druckluft wird üblicherweise in einem speziellen Verdichter erzeugt, der besonders bereitgestellt werden muß. Dies verursacht Kosten.

5

Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Verfahren und eine Abgas-Reinigungseinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die ohne einen speziellen Verdichter für die Eindüsung der Druckluft auskommen.

10

Bezüglich eines Verfahrens wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas eines Verbrennungsmotors, bei dem das Abgas sowie ein darin mittels Druckluft versprühtes Reaktionsmittel einem Katalysator zugeführt werden, und bei dem der Verbrennungsmotor mit von einem Verdichter verdichteter Luft beaufschlagt und ein Teil der verdichteten Luft abgezweigt und als Druckluft zur Verdüsung des Reaktionsmittels verwendet wird.

20 Man kann dies auch so ausdrücken: Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß bei einem aufgeladenen Verbrennungsmotor die zum Verdüsen des Reduktionsmittels erforderliche Druckluft aus der verdichteten Luft, die dem Verbrennungsmotor zugeführt wird, abgezweigt wird. Dabei kann es sich um eine Auf-
25 ladung mittels eines mechanisch, z.B. über Getriebe, Keilriemen oder eine andere Art angetriebenen, beliebig gestalteten Laders handeln.

Vorzugsweise wird der Verdichter von einer mit dem Abgas beaufschlagten Turbine angetrieben, wobei der Verdichter und
30 die Turbine insbesondere einen Abgasturbolader bilden.

Als ebenfalls bevorzugte Alternative zur soeben bezeichneten Ausgestaltung wird der Verdichter von dem Verbrennungsmotor
35 direkt angetrieben, ist also der Verdichter ein „Kompressor“ im Sinne des herkömmlichen Sprachgebrauchs in der Automobiltechnik.

Das Reaktionsmittel wird vorzugsweise in dem Abgas homogen verteilt, bevor das Abgas den Katalysator erreicht; auf diese Weise kann eine vollständige Umsetzung des Reaktionsmittels mit den in dem Abgas enthaltenen Stickoxiden erreicht und
5 eine Abgabe des Reaktionsmittels oder daraus entstandener Abbauprodukte in die Umgebung vermieden werden.

Ebenfalls vorzugsweise enthält das Reaktionsmittel einen Stoff, welcher nach Einmischung in das Abgas unter Bildung
10 von Ammoniak zersetzt wird, wobei das Ammoniak an dem Katalysator mit den Stickoxiden zur Reaktion gebracht wird. Ein solcher Stoff ist beispielsweise Harnstoff. Harnstoff ist, anders als Ammoniak, weder giftig noch sonstwie unangenehm und kann ohne weiteres, insbesondere ohne besondere Sicherheitsmaßnahmen, in Form einer wäßrigen Lösung in einem Kraft-
15 fahrzeug mitgeführt werden.

Bezüglich einer Einrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Einrichtung zum Abbau von Stickoxiden in
20 einem Abgas eines Verbrennungsmotors, mit einem Katalysator, dem das Abgas sowie ein mittels Druckluft in dem Abgas zu versprühendes Reaktionsmittel zuführbar sind, sowie einer Sprüheinrichtung zum Versprühen des Reaktionsmittels, wobei
25 a) dem Verbrennungsmotor ein Verdichter zur Erzeugung und Zuleitung verdichteter Luft zugeordnet ist, wobei zwischen dem Verdichter und dem Verbrennungsmotor ein Abzweig liegt, über welchen ein Teil der verdichteten Luft abzweigbar ist, und
b) der Abzweig mit der Sprüheinrichtung verbunden ist, so daß
30 der abgezweigte Teil der verdichteten Luft als Druckluft zum Versprühen des Reaktionsmittels dienen kann.

Wesentliche Vorzüge dieser Einrichtung erschließen sich aus den Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren und der
35 nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele, worauf hier verwiesen wird.

Vorzugsweise ist der Abzweig in einer von dem Verdichter zu dem Verbrennungsmotor führenden Verdichterleitung direkt am Verbrennungsmotor gelegen.

5 Der Verdichter gehört insbesondere zu einem Abgasturbolader, welcher zusätzlich zu dem Verdichter eine mit dem Abgas des Verbrennungsmotors beaufschlagende Turbine enthält, oder der Verdichter ist über einen mechanischen Antrieb mit dem Verbrennungsmotor verbunden.

10

Außerdem vorzugsweise ist zwischen dem Verdichter und dem Verbrennungsmotor ein Ladeluftkühler zur Kühlung der verdichteten Luft vorgesehen, und der Abzweig ist zwischen dem Ladeluftkühler und dem Verbrennungsmotor angeordnet. Dadurch
15 wird zum Versprühen des Reaktionsmittels Luft bereitgestellt, welche in dem Ladeluftkühler eine Kühlung erfahren hat. Damit kann insbesondere vermieden werden, daß es in der Sprüheinrichtung oder sogar vor der Sprüheinrichtung zu einer unerwünschten Zersetzung des Reaktionsmittels kommen kann. Dies
20 ist von besonderer Bedeutung dann, wenn als Reaktionsmittel Harnstoff eingesetzt wird.

Der Katalysator in der Einrichtung ist vorzugsweise ausgebildet zur selektiven Katalyse einer Reaktion zwischen Stick-
25 oxiden und einem Reduktionsmittel, insbesondere Ammoniak, wobei das Reduktionsmittel entweder das vorstehend vielfach erwähnte Reaktionsmittel selbst oder ein Abbauprodukt dieses Reaktionsmittels ist.

30 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand zweier Figuren näher beschrieben. Für gleiche Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet.

Es zeigen:

35

FIG 1 eine Abgas-Reinigungseinrichtung in Verbindung mit einem Verbrennungsmotor mit einem Abgasturbolader;

- FIG 2 eine Abgas-Reinigungseinrichtung in Verbindung mit einem Verbrennungsmotor mit einem mechanischen Lader; und
- 5 FIG 3 eine Abgas-Reinigungseinrichtung in Verbindung mit einem Verbrennungsmotor mit einem Abgasturbolader und einem Ladedruckregler.

Nach Figur 1 und Figur 3, die in vielen Merkmalen mit Figur 1
10 übereinstimmt, ist ein Verbrennungsmotor 2, z.B. ein Dieselmotor, mit einem Abgasturbolader 4 vorgesehen. Der Verbrennungsmotor 2, der von einem Brennstoff f gespeist wird, treibt einen Verbraucher 6, beispielsweise ein Kraftfahrzeug oder eine ortsfeste Maschine, an. Der Abgasturbolader 4 um-
15 faßt einen Verdichter 8 und eine Turbine 10, die mittels einer Welle 12 miteinander verbunden sind. Der Verbrennungsmotor 2 besitzt einen Eintrittsbehälter 14, der insbesondere als Ladeluftkühler ausgebildet sein kann, und einen Austrittsbehälter 16. Eine Abgas-Reinigungseinrichtung 20, die
20 einen (nicht im einzelnen gezeigten) SCR-Katalysator 21 und eine Sprüheinrichtung 22 enthält, dient zur Reinigung des Abgases a, das im Betrieb vom Verbrennungsmotor 2 abgegeben wird (DeNO_x-Reinigung).

25 Die vom Verdichter 8 im Betrieb angesogene Luft l wird als verdichtete Luft l' abgegeben und über den Eintrittsbehälter 14 dem Verbrennungsmotor 2 zugeführt. Das dort entstehende Abgas a gelangt über den Austrittsbehälter 16 in die Turbine 10, die zum Antrieb des Verdichters 8 dient. Das von der Tur-
30 bine 10 abgegebene Abgas a wird zwecks DeNO_x-Reinigung nach dem SCR-Verfahren der Abgas-Reinigungseinrichtung 20 zugeleitet. Dieser wird neben dem zu reinigenden Abgas a auch ein mittels Druckluft d in der Sprüheinrichtung 22 versprühtes oder verdüstes Reaktionsmittel r, insbesondere vorliegend
35 wäßriger Harnstoff, zugeführt. Das gereinigte Abgas a wird über einen Auslaß 23, z. B. einen Auspuff, entlassen.

Von Bedeutung ist, daß vorliegend ein Teil der im ohnehin vorhandenen Verdichter 8 verdichteten Luft 1' in der Verdichterleitung 24, und zwar am Ausgang des Eintrittsbehälters 14, mittels eines Abzweigs 26 abgezweigt, über eine Leitung 28 als Druckluft d der Sprüheinrichtung 22 zugeleitet und somit zur Verdüsung des Reaktionsmittels r verwendet wird. Ein spezieller Verdichter für die Verdüsung des Reaktionsmittels r ist daher entbehrlich. Der Abzweig 26 ist hier unmittelbar am Eingang der Verdichterleitung 24 am Verbrennungsmotor 2 gelegen.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist anstelle des Abgasturboladers 4 ein mechanischer Lader 30 vorgesehen. Dieser umfaßt neben dem Verdichter 8 eine Übertragung oder ein Getriebe 32, womit vom Motor 2 abgegebene Energie zum Antrieb des Verdichters 8 herangezogen wird. Der weitere Antrieb ist weitgehend identisch zu dem von Figur 1, so daß auf eine erneute Schilderung verzichtet werden kann. Auch hier ist ein Abzweig 26 zwischen dem Verdichter 8, und zwar hinter dem Ladeluftkühler 14, und dem aufgeladenen Verbrennungsmotor 2 vorgesehen. Wiederum wird über den Abzweig 26 ein Teil der vom Verdichter 8 verdichteten Luft 1' abgezweigt. Auch hier ist der Abzweig 26 über die Leitung 28 mit der Sprüheinrichtung 22 derart verbunden, daß der abgezweigte Teil der verdichteten Luft 1' als Druckluft d zur Verdüsung des Reaktionsmittels r dient. Auch hier ist wird ein spezieller Verdichter nicht benötigt; vielmehr wird auf den für die Aufladung benötigten und ohnehin vorhandenen Verdichter 8 zurückgegriffen.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 umfaßt ebenfalls einen Verbrennungsmotor 2, der über einen Abgasturbolader 4 mit einem Verdichter 8 und einer Turbine 10 mit komprimierter Luft 1' aufgeladen wird und dessen Abgas a ebenfalls hinter der Turbine 10 in eine Abgas-Reinigungseinrichtung 20 gelangt. Dabei entsprechen Aufbau und Funktionsweise weitgehend dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1; die Ausführungen zu Figur

1 sind soweit sinngemäß auf Figur 3 anwendbar. Als Besonderheit zeigt Figur 3 einen in die Verdichterleitung 24 eingefügten Ladedruckregler 40, welcher benutzt wird zur Begrenzung des Drucks, mit welchem die verdichtete Luft 1' die Verbrennungsmotor 2 beaufschlagt. Die Verwendung eines solchen Ladedruckreglers 40 ist weit verbreitet für Verbrennungsmotoren 2 in Kraftfahrzeugen, insbesondere solche Verbrennungsmotoren 2, welche mit vielfach wechselnden Lasten betrieben werden müssen. Im einfachsten Falle besteht der Ladedruckregler 40 aus einem federbelasteten Ventil, wie auch in Figur 3 angedeutet, und ist versehen mit einer Abblasleitung 41, durch welche überschüssige Luft dem Abgas a hinter der Turbine 10 zugeführt wird. Um für die Sprüheinrichtung 22 in Abgas-Reinigungseinrichtung 20 Druckluft mit einem möglichst hohen Druck verfügbar zu haben, ist der Abzweig 26 zwischen den Verdichter 8 und dem Ladedruckregler 40 vorgesehen. Für den der Sprüheinrichtung 22 zuzuführenden Teil der verdichteten Luft bleibt somit der Ladedruckregler 40 wirkungslos, und mithin steht der abgezweigte Teil der verdichteten Luft im wesentlichen unter demjenigen Druck, mit dem er von dem Verdichter 8 geliefert wird. Die Verwendung eines Ladedruckreglers 40 ist im übrigen nicht beschränkt auf die Verwendung im Zusammenhang mit einem Abgasturbolader 4; ein Ladedruckregler 40 kommt selbstverständlich auch in Frage im Zusammenhang mit einem direkt vom Verbrennungsmotor 2 angetriebenen Verdichter 8, wie erkennbar aus Figur 2.

Als zusätzliche Besonderheit gezeigt ist in Figur 3 ein Druckregler 50 in der Leitung 28, die von dem Abzweig 26 zur Abgas-Reinigungseinrichtung 20 führt. Auch dieser Druckregler hat eine Abblasleitung 51, welche abgeblasene Luft dem Abgas a hinter der Turbine 10 zuführt. Der Druckregler 50 ermöglicht eine autonome Regelung des Drucks, mit welchem der abgezweigte Teil der verdichteten Luft 1' zu der Sprüheinrichtung 22 gelangt, und kann somit zu einem stabilen Betrieb der Sprüheinrichtung 22 beitragen. Es sei bemerkt, daß die Verwendung von Abblasleitungen 41 und 51, wie dargestellt in Fi-

- gur 3, keineswegs zwingend ist; die Arbeitsweise der Druckregler 40 und 50 kann in jeder möglichen Weise vorgesehen sein. In weiterer Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 3 kann beispielsweise ein Ladeluftkühler 14, wie
- 5 vorgesehen in den Ausführungsbeispielen der Figur 1 und 2, vorgesehen sein. Dieser wäre dann beispielsweise anzuordnen zwischen dem Verdichter 8 und dem Abzweig 26; eine andere Anordnung ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen.
- 10 Die Erfindung kombiniert in besonders vorteilhafter Weise ein Abgas-Reinigungseinrichtung mit einem Verdichter zur Verdichtung zuzuführender Luft an einem Verbrennungsmotor. Sie erfordert nur geringen Aufwand, wobei sie eine wirksame Entfernung von Stickoxiden aus dem Abgas des Verbrennungsmotors ge-
- 15 wahrleistet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas (a) eines Verbrennungsmotors (2), bei dem das Abgas (a) sowie darin
5 mittels Druckluft (d) versprühtes Reaktionsmittel (r) einem Katalysator (21) zugeführt werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Verbrennungsmotor (2) mit von einem Verdichter (8) verdichteter Luft (1') beaufschlagt und ein Teil der verdichteten Luft
10 (1') abgezweigt und als Druckluft (d) zur Verdüsung des Reaktionsmittels (r) verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Verdichter (8) von einer mit dem Abgas (a) beaufschlagten Turbine (10) angetrie-
15 ben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Verdichter (8) von dem Verbrennungsmotor (2) direkt angetrieben wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Reaktionsmittel (4) in dem Abgas (a) homogen verteilt wird, bevor das Abgas (a) den Katalysator (21) erreicht.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem das Reaktionsmittel (r)
25 einen Stoff enthält, welcher nach der Einmischung des Reaktionsmittels (r) in das Abgas (a) unter Bildung von Ammoniak zersetzt wird, welches Ammoniak an dem Katalysator (21) mit den Stickoxiden zur Reaktion gebracht wird.
- 30 6. Einrichtung zum Abbau von Stickoxiden in einem Abgas (a) eines Verbrennungsmotors (2), mit einem Katalysator (21), dem das Abgas (a) sowie ein mittels Druckluft (d) in dem Abgas (a) zu versprühendendes Reaktionsmittel (r) zuführbar sind sowie einer Sprüheinrichtung (22) zum Versprühen des Reaktionsmit-
35 tels (r),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 5 a) dem Verbrennungsmotor (2) ein Verdichter (8) zur Erzeugung und Zuleitung verdichteter Luft (1') zugeordnet ist, wobei zwischen dem Verdichter (8) und dem Verbrennungsmotor (2) ein Abzweig (26) liegt, über welchen ein Teil der verdichteten Luft (1') abzweigbar ist, und
- b) der Abzweig (26) mit der Sprüheinrichtung (22) verbunden ist, so daß der abgezweigte Teil der verdichteten Luft (1') als Druckluft (d) zum Versprühen des Reaktionsmittels (r) dient.

10

7. Einrichtung nach Anspruch 6, bei der der Abzweig (26) in einer von dem Verdichter (8) zu dem Verbrennungsmotor (2) führenden Verdichterleitung (24) direkt am Verbrennungsmotor (2) gelegen ist.

15

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei der der Verdichter (8) zu einem Abgasturbolader (4) gehört.

20 9. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei der der Verdichter (8) über einen mechanischen Antrieb (30) mit dem Verbrennungsmotor (2) verbunden ist.

25 10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei der zwischen dem Verdichter (8) und dem Verbrennungsmotor (2) ein Ladeluftkühler (14) zur Kühlung der verdichteten Luft (1') vorgesehen ist und der Abzweig (26) zwischen dem Ladeluftkühler (14) und dem Verbrennungsmotor (2) angeordnet ist.

30 11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, bei der der Katalysator (21) ausgebildet ist zur selektiven Katalyse einer Reaktion zwischen Stickoxiden und einem Reduktionsmittel, insbesondere Ammoniak.

1/2

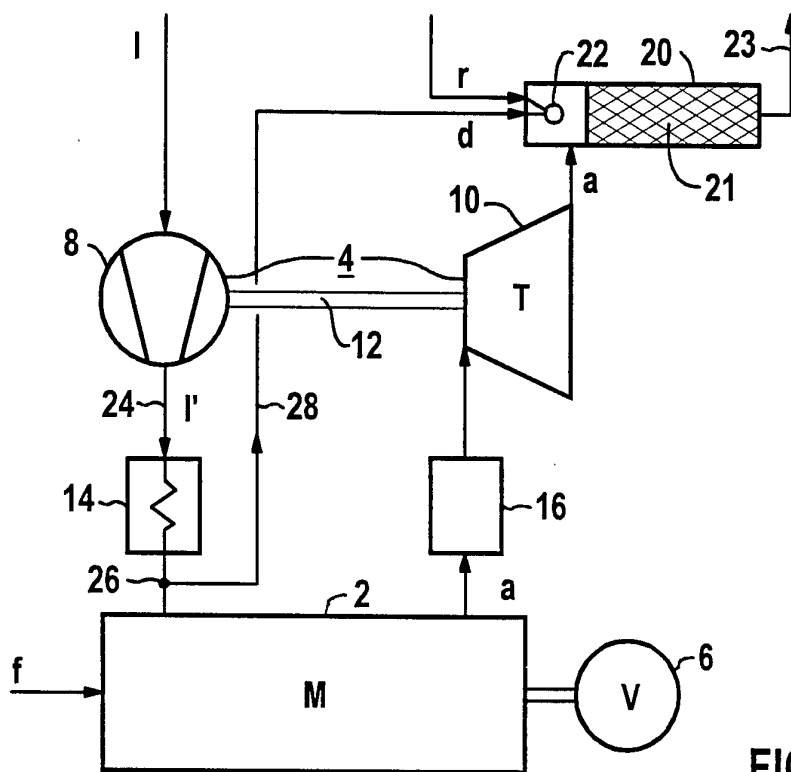


FIG 1

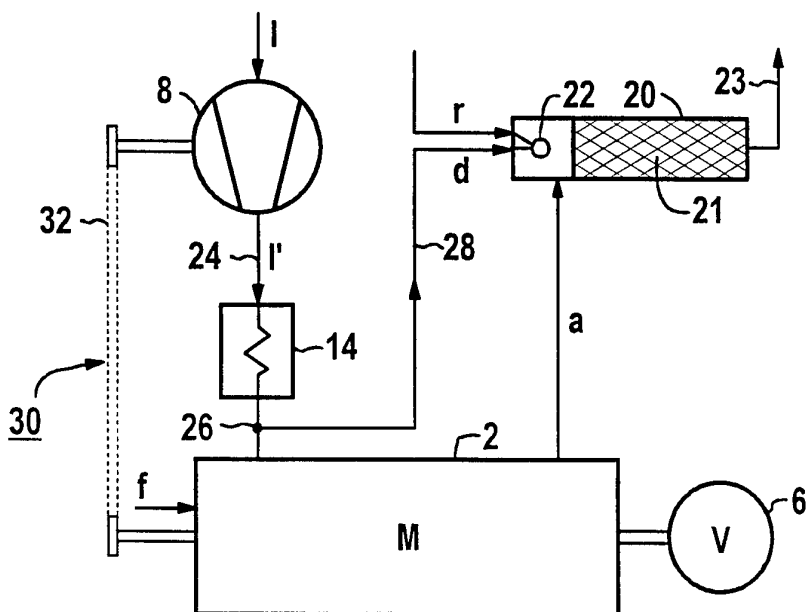


FIG 2

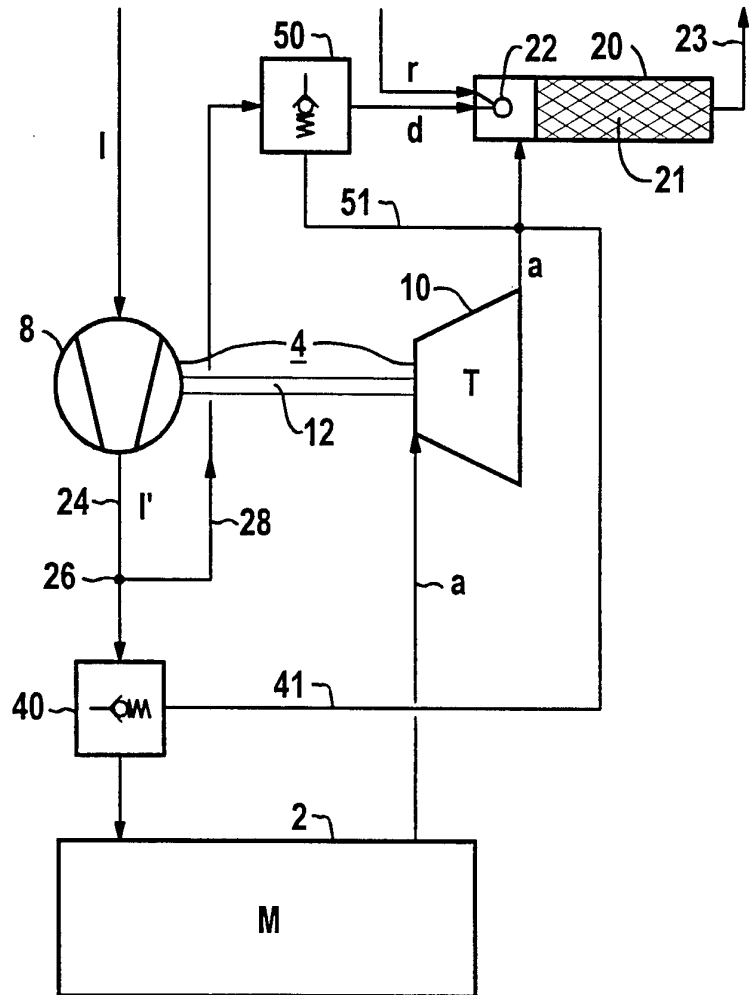


FIG 3