

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 344 908 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2003 Patentblatt 2003/38

(51) Int Cl.7: F01N 3/023

(21) Anmeldenummer: 02027731.5

(22) Anmeldetag: 11.12.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• Zacke, Peter, Dr.
73095 Albershausen (DE)
• Gaiser, Gerd, Dr.
72768 Reutlingen (DE)

(30) Priorität: 15.03.2002 DE 10211565

(54) Abgasanlage mit Partikelfilter für Dieselmotoren

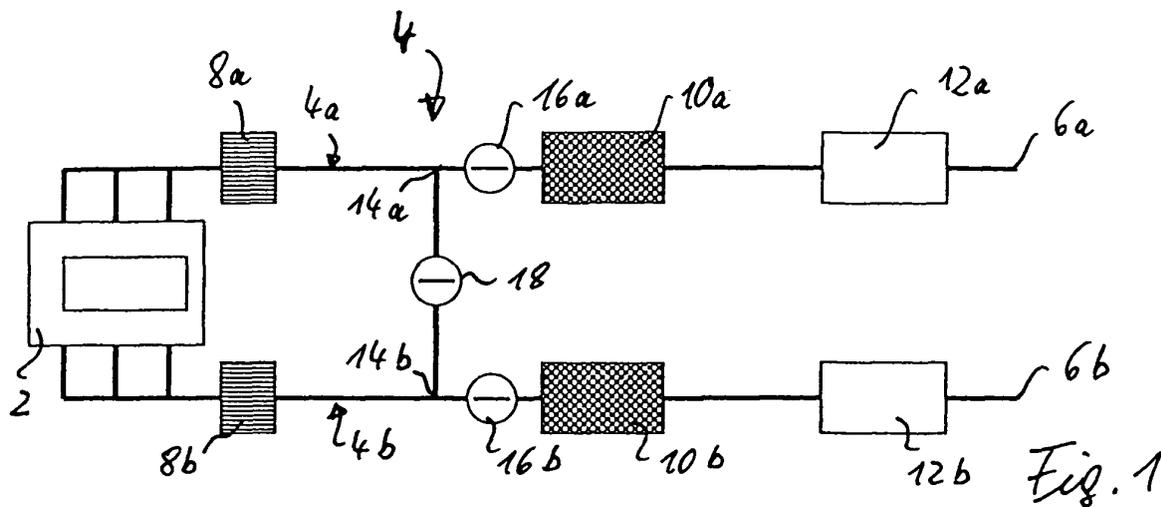
(57) Abgasanlage für Dieselmotoren (2), die mit einem durch Oxidation der ausgefilterten Partikel regenerierbaren Partikelfilter (10) ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet,

(a) dass die Abgasanlage (4) mindestens in einem Teilbereich ihrer Länge mit zwei strömungsmäßig parallelen Strängen (4a, 4b) ausgebildet ist, wobei jeder der zwei Stränge (4a, 4b) einen Partikelfilter (10a, 10b) aufweist und die Auslegung derart ist, dass bei Normalbetrieb der Abgasanlage (4) beide Partikelfilter (10a, 10b) durchströmt werden;

(b) dass die Abgasanlage (4) eine verstellbare Re-

duzierungselementanordnung (16a, 16b) und eine derartige Ausbildung der Strömungswege hat, dass den zwei Partikelfiltern (10a, 10b) unterschiedliche Teilmengen des gesamten Abgasmassenstroms des Dieselmotors (2) zugeführt werden können;

(c) und dass eine Verstelleinrichtung für die Reduzierungselementanordnung (16a, 16b) vorgesehen ist, die bei einem unterstützten Regenerierungsvorgang dafür sorgt, dass dem unterstützten zu regenerierenden Partikelfilter (10a, 10b) eine viel geringere Abgas-Teilmenge zugeführt wird als dem anderen Partikelfilter (10a, 10b).



EP 1 344 908 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Abgasanlage für Dieselmotoren, die mit einem durch Oxidation der ausgefilterten Partikel regenerierbaren Partikelfilter ausgerüstet ist.

[0002] Die erfindungsgemäße Abgasanlage ist einerseits für Kraftfahrzeuge vorgesehen, die einen Dieselmotor als Antriebsmotor haben. Insofern wird in der nachfolgenden Beschreibung meist auf ein Kraftfahrzeug abgestellt. Andererseits kann die erfindungsgemäße Abgasanlage auch für stationäre Dieselmotoren vorgesehen sein, wie sie z.B. zum Antrieb von Stromerzeugungsaggregaten, Pumpen oder dergleichen eingesetzt sind.

[0003] Abgasanlagen der eingangs genannten Art sind bekannt. Beim Betrieb des Dieselmotors wird der Partikelfilter zunehmend mit ausgefilterten Partikeln beladen. Dadurch nimmt der Durchströmungswiderstand des Partikelfilters und damit der Druckverlust der Abgasströmung beim Durchströmen des Partikelfilters zu. Deshalb müssen Partikelfilter regeneriert werden; bekannt ist die Regenerierung durch Oxidation der ausgefilterten Partikel.

[0004] Die Regenerierung des Partikelfilters durch Oxidation der ausgefilterten Partikel ist nur möglich, wenn der Abgasstrom auf der Zuströmseite eine hierfür geeignete Mindesttemperatur hat. Diese Mindesttemperatur kann man zwar durch Katalysatorbeschichtung des Partikelfilters herabsetzen. Dennoch ist es in der technischen Realität unvermeidbar, dem Abgasstrom für unterstützte Regenerierung des Partikelfilters Wärmeenergie zuzuführen. Dies gilt ganz besonders, weil Dieselmotoren in aller Regel nicht über längere Zeit in Betriebszuständen (z.B. nahe Vollast) betrieben werden, bei denen das Abgas eine hohe Temperatur hat. Insofern ist es bekannt, mit periodischer Regenerierung des Partikelfilters zu arbeiten, d.h. bei Erreichung eines bestimmten Beladungszustands des Partikelfilters eine Regenerierungsphase zu starten, in der die Regenerierung durch zusätzliche Wärmeenergiezuführung unterstützt wird.

[0005] Man kennt bisher die sog. Vollstromregenerierung, bei der zum Zweck der unterstützten Regenerierung dem gesamten Abgasstrom so viel zusätzliche Wärmeenergie zugeführt wird, dass die Regenerierung stattfindet. Die zu diesem Zweck zusätzlich zuzuführende Wärmeenergie ist so erheblich, dass - z.B. im Fall eines Kraftfahrzeugs - der mittlere Kraftstoffverbrauch (gemittelt über die Phasen ohne unterstützte Regenerierung und die Phasen mit unterstützter Regenerierung) fühlbar zunimmt.

[0006] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, die unterstützte Regenerierung mit geringem Energieeinsatz als bei der Vollstromregenerierung durchführen zu können, aber den Bauaufwand für die Abgasanlage nur wenig zu erhöhen.

[0007] Zur Lösung dieses Problems ist die Abgasan-

lage der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet,

(a) dass die Abgasanlage mindestens in einem Teilbereich ihrer Länge mit zwei strömungsmäßig parallelen Strängen ausgebildet ist, wobei jeder der zwei Stränge einen Partikelfilter aufweist und die Auslegung derart ist, dass bei Normalbetrieb der Abgasanlage beide Partikelfilter durchströmt werden;

(b) dass die Abgasanlage eine verstellbare Reduzierelementanordnung und eine derartige Ausbildung der Strömungswege hat, dass den zwei Partikelfiltern unterschiedliche Teilmengen des gesamten Abgasmassenstroms des Dieselmotors zugeführt werden können;

(c) und dass eine Verstelleinrichtung für die Reduzierelementanordnung vorgesehen ist, die bei einem unterstützten Regenerierungsvorgang dafür sorgt, dass dem unterstützten zu regenerierenden Partikelfilter eine viel geringere Abgas-Teilmenge zugeführt wird als dem anderen Partikelfilter.

[0008] Die erfindungsgemäße Abgasanlage verwirklicht das Prinzip, dass im Normalbetrieb (d.h. es findet kein durch zusätzliche Wärmeenergiezufuhr unterstützter Regenerierungsvorgang statt) die zwei Partikelfilter strömungsmäßig parallel durchströmt werden, dass jedoch während eines unterstützten Regenerierungsvorgangs der unterstützte zu regenerierende Partikelfilter nur von einem vergleichsweise geringen Teilstrom des gesamten Abgasmassenstroms durchströmt wird. Dieser Teilstrom lässt sich durch eine geringere zusätzliche Energiezufuhr auf die für die Regenerierung des betreffenden Partikelfilters erforderliche Temperatur bringen. Da bei Normalbetrieb die zwei Partikelfilter durchströmt werden, ist erfindungsgemäß die Notwendigkeit vermieden, jeden der zwei Partikelfilter in derartiger Größe auszulegen, wie sie für Normalbetrieb bei nur einem vorhandenen Partikelfilter üblich wäre. Dass bei einem unterstützten Regenerierungsvorgang des einen Partikelfilters der gerade nicht unterstützt regenerierte, andere Partikelfilter für diese Betriebsphase bei hohen Lastzuständen des Dieselmotors unterdimensioniert sein kann, wird in Kauf genommen.

[0009] Generell haben Dieselmotoren dann vergleichsweise niedrige Abgastemperaturen, wenn sie im Teillastbereich betrieben werden. Durch Betrieb im Teillastbereich über einen gewissen Zeitraum kommt es zu der bereits angesprochenen, zunehmenden Partikelbeladung der zwei Partikelfilter. Bei Kraftfahrzeugen hat man diese niedrigen Lastzustände insbesondere, wenn mit niedrigen Drehzahlen und Abruf großen Drehmoments gefahren wird. Typisch hierfür ist das Fahren im Stadtverkehr, ganz besonders auch mit noch nicht betriebswarmem Motor. Die Probleme sind bei leistungsstarken Fahrzeugen, d.h. gemessen am Fahrzeuggewicht hoher installierter Motorleistung, besonders aus-

geprägt.

[0010] Rechtzeitige Regenerierung der Partikelfilter ist auch wichtig, um "stochastische Regenerierung" zu vermeiden. Zu einer stochastischen Regenerierung kann es kommen, wenn einem stark beladenen Partikelfilter Abgas vergleichsweise hoher Temperatur zugeführt wird (typischer Fall: nach einer Stunde im winterlichen Stop-and-go-Stadtverkehr auf die Autobahn). Durch die jetzt von selbst einsetzende Regenerierung wird an einzelnen Stellen des Partikelfilters durch Oxidation eine große Wärmemenge freigesetzt, was zu einer Selbstbeschleunigung der Regenerierung mit der Gefahr einer Beschädigung des Partikelfilters führt. Insofern ist es ratsam, jeweils durch rechtzeitige Regenerierung dafür zu sorgen, dass keine Ausgangssituation für die Gefahr stochastischer Regenerierung vorliegt. Durch die Erfindung sind optimale Voraussetzungen geschaffen, dass die Partikelfilter mit vergleichsweise geringem Zusatzenergieaufwand frühzeitig regeneriert werden können.

[0011] Die erfindungsgemäße Abgasanlage lässt sich folgendermaßen betreiben: Wenn noch keiner der zwei Partikelfilter die Grenze des Beladungszustands erreicht hat, bei der ein unterstützter Regenerierungsvorgang geboten ist, ist die verstellbare Reduzierelementanordnung so gestellt, dass die zwei Partikelfilter strömungsmäßig parallel durchströmt werden. Bei hohen Abgastemperaturen wird dieser Zustand sehr viel länger anhalten als bei Zeiten, in denen im Mittel relativ niedrige Lastzustände vorhanden sind. Wenn nun einer der Partikelfilter die genannte Grenze des Beladungszustands erreicht, wird die verstellbare Reduzierelementanordnung derart gestellt, dass diesem Partikelfilter eine viel geringere Abgas-Teilmenge zugeführt wird als dem anderen Partikelfilter. Jetzt wird dem unterstützt zu regenerierenden Partikelfilter zusätzliche Wärmeenergie zugeführt, vorzugsweise mittels einer elektrischen Heizeinrichtung oder mittels eines Brennstoff verbrennenden Brenners oder mittels einer Einrichtung zur Zuführung von Brennstoff in den Strang stromauf von dem betreffenden Partikelfilter. Der für die Oxidation der ausgefilterten Partikel erforderliche Sauerstoff liegt im Abgas-Teilstrom vor. Sobald der unterstützte Regenerierungsvorgang dieses Partikelfilters beendet ist, wird die verstellbare Reduzierelementanordnung wieder so gestellt, dass beide Partikelfilter durchströmt werden. Wenn bei den Partikelfiltern jeweils ein unterstützter Regenerierungsvorgang frühzeitig vor Erreichen des Zustands der vollständigen Verstopfung mit Partikeln gestartet wird, ist es angesichts der für eine unterstützte Regenerierung erforderlichen, relativ kurzen Zeit ausgeschlossen, dass der zweite Partikelfilter nicht noch so lange arbeitsfähig ist, bis der erste Partikelfilter regeneriert ist.

[0012] Bei der Erfindung hat man außerdem den Vorteil, dass die Regenerierung eines Partikelfilters in aller Regel während einer Betriebsphase mit Teillast des Dieselmotors stattfindet. Während derartiger Betriebspha-

sen ist der jeweils andere Partikelfilter problemlos in der Lage, den Großteil des gesamten Abgasmassenstroms allein durchzusetzen. Falls kurzzeitig bei dem Dieselmotor eine hohe Leistung abgefordert wird, hat man es im schlimmsten Fall mit einer Abgasanlage mit etwas höherem Druckverlust als dem Auslegungs-Druckverlust zu tun.

[0013] Weiter vorn ist ausgesagt worden, dass dem unterstützt zu regenerierenden Partikelfilter eine viel geringere Abgas-Teilmenge zugeführt wird als dem anderen Partikelfilter. Als konkrete Zahlen seien genannt: Vorzugsweise weniger als 20% des gesamten Abgasmassenstroms werden dem unterstützt zu regenerierenden Partikelfilter zugeführt, besonders bevorzugt weniger als 10% des gesamten Abgasmassenstroms.

[0014] Vorzugsweise weist die Abgasanlage von dem Motor bis mindestens einschließlich den Partikelfiltern die zwei Stränge auf. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Abgasanlage auf ihrer gesamten Länge die zwei Stränge aufweist.

[0015] Vorzugsweise besteht die Abgasanlage auf einem anderen Teilbereich ihrer Länge (d.h. wo sie nicht zweisträngig ist) aus einem Strang, der sich an seinem stromabseitigen Ende für die zwei strömungsmäßig parallelen Stränge verzweigt.

[0016] Vorzugsweise weist die Reduzierelementanordnung je ein Reduzierelement stromauf von den Partikelfiltern auf. Besonders günstig ist eine Anordnung des jeweiligen Reduzierelements ziemlich nahe an dem betreffenden Partikelfilter.

[0017] Alternativ ist es bevorzugt, dass die Reduzierelementanordnung je ein Reduzierelement stromab von den Partikelfiltern aufweist. Das jeweilige Reduzierelement kann nahe hinter dem betreffenden Partikelfilter positioniert sein, aber auch in einem größeren Abstand dahinter. Normalerweise folgt bei der Abgasanlage den Partikelfiltern ein Stück stromab entweder ein gemeinsamer Schalldämpfer für beide Stränge oder für jeden Strang ein eigener Schalldämpfer. Im letztgenannten Fall kann das jeweilige Reduzierelement sogar hinter dem jeweiligen Schalldämpfer positioniert sein. Generell hat die Positionierung der Reduzierelemente stromab von den Partikelfiltern den Vorteil, dass die Reduzierelemente nicht von Partikeln verschmutzt werden. Außerdem gilt, dass die Abgastemperatur immer geringer wird, je weiter man sich von dem Partikelfilter stromab bewegt; je niedriger die Abgastemperatur ist, desto problemloser und dauerhaltbarer lässt sich die Konstruktion des Reduzierelements verwirklichen.

[0018] Vorzugsweise weist die Reduzierelementanordnung mindestens eine Abgasklappe auf (ist das jeweilige Reduzierelement als Abgasklappe ausgebildet). Abgasklappen sind bewährte, vergleichsweise preisgünstig herstellbare, betriebssichere Bauteile. Als mögliche Alternative seien ventilartige Elemente als Reduzierelement genannt.

[0019] Es wird darauf hingewiesen, dass die Reduzierelementanordnung nicht zwangsläufig mehrere Re-

duzierenlemente aufweisen muss. Man kann insbesondere im Bereich der Verzweigung aus einem einzigen Strang der Abgasanlage in die zwei strömungsmäßig parallelen Stränge ein verstellbares Reduzierelementanordnung vorsehen, welches in einer ersten Stellung für etwa hälftige Aufteilung des gesamten Abgasmassenstroms sorgt, in einer zweiten Stellung dem ersten Partikelfilter den weit überwiegenden Teil des Abgasmassenstroms und dem zweiten Partikelfilter den Rest des Abgasmassenstroms zuführt, und in einer dritten Stellung dem zweiten Partikelfilter den weit überwiegenden Teil des gesamten Abgasmassenstroms und dem ersten Partikelfilter den Rest des Abgasmassenstroms zuführt.

[0020] Vorzugsweise ist zwischen den zwei strömungsmäßig parallelen Strängen stromauf von den zwei Partikelfiltern eine Querverbindungsleitung vorgesehen. Die Querverbindungsleitung kann relativ nahe vor den zwei Partikelfiltern vorgesehen sein, aber auch in größerem Abstand davor. Im Fall einer durchgehend bis hinter den Partikelfiltern zweisträngigen Abgasanlage ist die Querverbindungsleitung funktional erforderlich. Vorzugsweise ist in der Querverbindungsleitung ein verstellbares Sperrelement, besonders bevorzugt in Form einer Abgasklappe, angeordnet. Bei Sperrstellung des Sperrelements sind die zwei Stränge für den Normalbetrieb der Abgasanlage strömungsmäßig entkoppelt.

[0021] Zur Zuführung zusätzlicher Wärmeenergie zu dem betreffenden Partikelfilter bei der unterstützten Regenerierung ist vorzugsweise vorgesehen: eine elektrische Heizeinrichtung für den betreffenden Partikelfilter und/oder ein Brennstoff verbrennender Brenner für den betreffenden Partikelfilter und/oder eine Brennstoffzuführeinrichtung stromauf von dem betreffenden Partikelfilter. Es wird betont, dass die erfindungsgemäße Abgasanlage, bei der jeweils nur einer der zwei Partikelfilter mit einem vergleichsweise kleinen Teilstrom des Abgases regeneriert wird, besonders gut mit elektrischer Beheizung der Partikelfilter kompatibel ist. Elektrische Beheizung ist konstruktiv besonders unaufwändig. Wenn ein Brennstoff verbrennender Brenner eingesetzt wird, kann dieser, muss aber nicht, Dieseldieselkraftstoff verbrennen. Die gleiche Aussage gilt für den Brennstoff, der mittels einer Brennstoffzuführeinrichtung zugeführt wird.

[0022] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Abgasanlage ein (elektrisches bzw. elektronisches) Steuergerät auf, dem Signale zugeführt werden, die für den jeweiligen Druckabfall über die zwei Partikelfilter repräsentativ sind, und das die Verstellung der Reduzierelementanordnung bzw. Start und Ende der jeweiligen unterstützten Regenerierung steuert.

[0023] Vorzugsweise ist die Ausbildung so, dass dem Steuergerät außerdem Signale zugeführt werden, die für die jeweilige Abgastemperatur vor den Partikelfiltern, oder in den zwei Partikelfiltern, oder hinter den zwei Partikelfiltern repräsentativ sind. Diese Signale können bei

der Entscheidung, ob unterstützt regeneriert werden soll oder nicht, mit berücksichtigt werden.

[0024] Besonders bevorzugt ist das Steuergerät so ausgelegt, dass es außerdem den Betrieb der elektrischen Heizeinrichtungen und/oder der Brenner und/oder der Brennstoffzuführeinrichtungen steuert. Dies kann in Abhängigkeit von den im vorhergehenden Absatz angesprochenen Temperaturwerten erfolgen.

[0025] insgesamt ist es bei der erfindungsgemäßen Abgasanlage bevorzugt, katalysatorbeschichtete Partikelfilter vorzusehen, weil hierdurch das für die Regenerierung erforderliche Temperaturniveau gesenkt wird und häufiger Phasen mit selbsttätiger, nicht unterstützter Regenerierung erreicht werden. Außerdem wird naturgemäß die Menge der für unterstützte Regenerierung zusätzlich zuzuführender Wärmeenergie vermindert.

[0026] Bei der Auslegung der Größe des Teilstroms von Abgas, der bei unterstützter Regenerierung durch den gerade zu regenerierenden Partikelfilter geleitet wird, kann man den Gesichtspunkt berücksichtigen, dass die den Partikelfilter durchströmende Sauerstoffmenge klein genug ist, um eine Überhitzung des Partikelfilters bei der Regenerierung zu vermeiden. Bei der Steuerung des Ablaufs der unterstützten Regenerierung kann man die Menge zusätzlich zugeführter Wärmeenergie (sei es elektrisch oder durch Verbrennung in einem Brenner oder durch Einspritzen von Brennstoff in den Abgas-Teilstrom) und/oder die Stellung der Reduzierelementanordnung dynamisch variabel führen, um die Temperatur in dem betreffenden Partikelfilter innerhalb eines günstigen Temperaturbereichs zu halten.

[0027] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anmelderin für den Fall einer von dem Dieselmotor bis hinter den zwei Partikelfiltern durchgehend zweisträngigen Abgasanlage es als Erfindung ansieht, die Abgasanlage abgewandelt gegenüber dem bisher Beschriebenen auszuführen: Die verstellbare Reduzierelementanordnung kann so ausgeführt sein, dass sie bei einem unterstützten Regenerierungsvorgang dem betreffenden Partikelfilter überhaupt keine Teilmenge des gesamten Abgasmassenstroms zuführt, also die Zuströmung von Abgas zu dem betreffenden Partikelfilter faktisch sperrt; der zur Oxidation der ausgefilterten Partikel erforderliche Sauerstoff kann in diesem Fall aus anderer Quelle stammen, insbesondere einem mit Luftüberschuss betriebenen, Brennstoff verbrennenden Brenner.

[0028] Vorzugsweise ist die Abgasanlage für einen Dieselmotor vorgesehen, der ein Motor mit V-förmiger Zylinderanordnung ist. Hier lässt sich die Zweisträngigkeit der Abgasanlage von dem Motor bis mindestens einschließlich den Partikelfiltern besonders einfach verwirklichen. Außerdem werden gerade bei leistungsstarken Fahrzeugen gern V-Dieselmotoren eingesetzt, so dass sich hier die erfindungsgemäße Ausbildung der Abgasanlage besonders empfiehlt.

[0029] Alternativ vorzugsweise ist die Abgasanlage für einen Dieselmotor mit reihenförmiger Zylinderanord-

nung vorgesehen. Hier kann man mit der Ausführung arbeiten, bei der die Abgasanlage in einem vorderen Teilbereich ihrer Länge einsträngig ist und sich erst danach verzweigt. Man kann aber auch mit einer Ausführung arbeiten, bei der die Abgasanlage von dem Motor bis mindestens einschließlich den Partikelfiltern zweistängig ist. Die letztgenannte Ausführung empfiehlt sich besonders bei größerer Zylinderzahl, insbesondere Motoren mit sechs in Reihe angeordneten Zylindern.

[0030] Vorzugsweise ist der jeweilige Brenner, der Brennstoff verbrennt, oder die jeweilige Einrichtung zur Zuführung von Brennstoff stromauf von einem katalytischen Konverter vorgesehen, der seinerseits stromauf von einem zugehörigen Partikelfilter vorgesehen ist. Dieser bevorzugten Ausgestaltung liegt der Gedanke zugrunde, dass in einem derartigen katalytischen Konverter (der möglicherweise sowieso schon in der Abgasanlage zur Verbrennung von CO und von unerwünscht im Abgas enthaltenen, unverbrannten Kohlenwasserstoffen vorgesehen sein kann) der zusätzlich zugeführte Brennstoff besonders gründlich verbrennt, insbesondere auch bei vergleichsweise niedriger Temperatur.

[0031] Die Erfindung und Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend an Hand von schematisiert zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Abgasanlage in erster Ausführungsform;
- Fig. 2 die Abgasanlage von Fig. 1 bei Regenerierung eines ersten Partikelfilters;
- Fig. 3 die Abgasanlage von Fig. 1 bei Regenerierung eines zweiten Partikelfilters;
- Fig. 4 die Abgasanlage von Fig. 1, jedoch mit einer Abwandlung;
- Fig. 5 die Abgasanlage von Fig. 1, jedoch zusätzlich mit elektrischen Heizeinrichtungen;
- Fig. 6 die Abgasanlage von Fig. 5, jedoch mit einer Abwandlung;
- Fig. 7 eine Abgasanlage in zweiter Ausführungsform;
- Fig. 8 die Abgasanlage von Fig. 7, jedoch mit einer Abwandlung;
- Fig. 9 die Abgasanlage von Fig. 8, jedoch mit einer weiteren Abwandlung;
- Fig. 10 die Abgasanlage von Fig. 5, jedoch zusätzlich mit einem Steuergerät;
- Fig. 11 die Abgasanlage von Fig. 5, jedoch mit Brennstoffzufuhreinrichtung zur Beheizung;
- Fig. 12 die Abgasanlage von Fig. 5, jedoch mit Brennern zur Beheizung;
- Fig. 13 eine Abgasanlage in dritter Ausführungsform;
- Fig. 14 eine Abgasanlage in vierter Ausführungsform.

[0032] Alle Zeichnungsfiguren stellen gleichsam eine Draufsicht auf eine Abgasanlage von oben dar, wobei jeweils ein Dieselmotor, dem die Abgasanlage zugeord-

net ist, mit eingezeichnet ist. Wenn man jeweils die gezeichnete Anordnung aus Dieselmotor und Abgasanlage von unten her in ein Kraftfahrzeug einsetzt, hat man ein Kraftfahrzeug vor sich, welches mit einem Dieselmotor als Antriebsmotor und einer dem Dieselmotor zugeordneten Abgasanlage ausgestattet ist. Die Erfindung ist nicht auf Fahrzeuge mit im vorderen Bereich des Fahrzeugs angeordnetem Antriebsmotor und Verlauf der Abgasanlage vom vorderen Bereich des Fahrzeugs zu dem hinteren Bereich des Fahrzeugs beschränkt.

[0033] Fig. 1 zeigt außer einem Dieselmotor 2 die folgenden Bestandteile einer Abgasanlage 4: erster Strang 4a, von dem Motor 2 bis zum Ende 6a als eigener Strang durchgehend; zweiter Strang 4b, von dem Motor 2 bis zum Ende 6b als eigener Strang durchgehend; erster katalytischer Abgaskonverter 8a (zur Oxidation von CO und Kohlenwasserstoffen) in dem Strang 4a ziemlich nahe dem Motor 2; analog zweiter katalytischer Abgaskonverter 8b in dem zweiten Strang 4b; erster Partikelfilter 10a stromabwärts von dem ersten Abgaskonverter 8a; analog zweiter Partikelfilter 10b; erster Schalldämpfer 12a stromab von dem ersten Partikelfilter 10a; analog zweiter Schalldämpfer 12b. Bei der ersten Ausführungsform der Abgasanlage 4 und den Abwandlungen der ersten Ausführungsform (Fig. 1 bis Fig. 6) handelt es sich jeweils um eine Abgasanlage 4 für einen Motor 2 mit V-förmiger Zylinderanordnung, konkret um einen V6-Motor.

[0034] Ferner sieht man in Fig. 1 eine Querverbindungsleitung 14 zwischen dem ersten Strang 4a und dem zweiten Strang 4b, und zwar positioniert stromab von den Abgaskonvertern 8a und 8b und stromauf von den Partikelfiltern 10a und 10b. Zwischen den T-Stellen 14a und 14b, an denen die Querverbindungsleitung 14 von den Strängen 4a und 4b abgeht, und dem jeweiligen Partikelfilter 10a bzw. 10b ist in jedem Strang 4a bzw. 4b eine Abgasklappe 16a bzw. 16b angeordnet. In der Querverbindungsleitung 14 sitzt eine Abgasklappe 18.

[0035] Fig. 1 zeigt die Abgasanlage 4 im Normalbetriebszustand. Die Klappe 18 ist geschlossen, die erste Klappe 16a und die zweite Klappe 16b sind voll geöffnet. In der Terminologie der bisherigen Beschreibung bilden die erste Klappe 16a und die zweite Klappe 16b zusammen eine "verstellbare (Strömungs-)Reduzierelementanordnung". In Folge der Stellung der Klappen 16a und 16b werden beide Partikelfilter 10a und 10b jeweils mit der Hälfte des gesamten Abgasmassenstroms des Motors 2 durchströmt.

[0036] Fig. 2 zeigt einen Betriebszustand, bei dem die Klappe 18 ganz geöffnet ist, die erste Klappe 16a nur noch teilgeöffnet ist, und die Klapp 16b nach wie vor ganz geöffnet ist. Infolgedessen wird der erste Partikelfilter 10a nur von einem vergleichsweise kleinen Teilstrom des gesamten Abgasmassenstroms des Motors 2 durchströmt, während der weit überwiegende Teil des gesamten Abgasmassenstroms durch den zweiten Partikelfilter 10b geht. Der erste Partikelfilter 10a kann des-

halb mit geringer Zufuhr zusätzlicher Wärmeenergie unterstützt regeneriert werden. Nach Beendigung der Regenerierung des ersten Partikelfilters 10a werden die Klappen 18, 16a, 16b wieder so gestellt, wie in Fig. 1 gezeigt.

[0037] Fig. 3 zeigt eine analoge Regenerierungssituation, wenn der zweite Partikelfilter 10b von einem stark reduzierten Abgas-Teilstrom durchströmt wird.

[0038] Fig. 4 zeigt eine Abwandlung, bei der auf die Klappe 18 in der Querverbindungsleitung 14 verzichtet worden ist. Funktionell für die Regenerierung hat sich dadurch nichts geändert.

[0039] In Fig. 5 sind zusätzlich eine erste Heizeinrichtung 20a, zugeordnet dem ersten Partikelfilter 10a, und eine zweite Heizeinrichtung 20b, zugeordnet dem zweiten Partikelfilter 10b, eingezeichnet. Jede der Heizeinrichtungen 20a und 20b besteht aus einem lang gestreckten, elektrischen Heizelement, welches z.B. spiralförmige oder mäanderrförmig gebogen ist und dicht vor der Zuströmseite des eigentlichen Partikelfilters 10a bzw. 10b innerhalb des jeweiligen Partikelfiltergehäuses angeordnet ist. Wenn das betreffende Heizelement von Strom durchflossen ist und sich infolgedessen auf höherer Temperatur befindet, wird eine entsprechende Wärmemenge an die vorbei strömende Teilmenge des Abgases abgegeben.

[0040] Fig. 6 zeigt eine Abwandlung, bei der die Partikelfilter 10a und 10b, einschließlich elektrische Heizeinrichtungen 20a und 20b räumlich mit den Schalldämpfern 12a bzw. 12b, jeweils in einem gemeinsamen Gehäuse, zusammengefasst sind.

[0041] Die in Fig. 7 gezeichnete, zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, dass die Abgasanlage 4 an einen Dieselmotor 2 mit reihenförmiger Zylinderanordnung angeschlossen ist. Konkret handelt es sich um einen R4-Motor. Die Abgasanlage ist, im Unterschied zur ersten Ausführungsform, nahe des Motors 2 zunächst einsträngig. Erste kurz nach einem sog. Abgaskrümmern 22, der die einzelnen Abgasströme aus den vier Zylindern in ein gemeinsames Rohr zusammenführt, zweigt sich die Abgasanlage 4 an einer Verzweigungsstelle 24 in zwei Stränge 4a und 4b auf. Eine Querverbindungsleitung 14 ist nicht vorhanden. Ansonsten ist die Ausführung so, wie bei der ersten Ausführungsform beschrieben.

[0042] Fig. 8 zeigt eine Abwandlung, bei der die Klappen 16a und 16b jeweils stromab von dem betreffenden Schalldämpfer 12a bzw. 12b angeordnet sind. Fig. 9 zeigt eine Abwandlung, bei der die Klappen 16a und 16b jeweils stromab von dem betreffenden Partikelfilter 10a und 10b, aber stromauf von einem - hier für beide Stränge 4a und 4b gemeinsamen - Schalldämpfer 12 positioniert sind. Statt des gemeinsamen Schalldämpfers 12 könnten auch hier gesonderte Schalldämpfer 12a und 12b für beide Stränge 4a und 4b vorhanden sein. Bei der Ausbildung gemäß Fig. 7 könnte alternativ ein gemeinsamer Schalldämpfer 12 vorhanden sein.

[0043] Bei der in Fig. 10 gezeichneten Abgasanlage,

die ansonsten der in Fig. 1 bis Fig. 3 gezeichneten Abgasanlage entspricht, ist zusätzlich ein elektrisches bzw. elektronisches Steuergerät 30 eingezeichnet. Mittels geeigneter Sensoren wird der Druckabfall beim Durchströmen des ersten Partikelfilters 10a erfasst, analog auch beim zweiten Partikelfilter 10b. Die entsprechenden Druckdifferenzsignale werden über Signalleitungen 32a und 32b dem Steuergerät 30 zugeführt. Ferner wird durch einen geeigneten Temperatursensor die Abgastemperatur kurz nach Abströmung von dem eigentlichen ersten Partikelfilter 10a erfasst, analog beim zweiten Partikelfilter 10b. Entsprechende Temperatursignale werden über Signalleitungen 34a und 34b der Steuerung 30 zugeführt. Die Steuerung 30 gibt über Steuerleitungen 36a und 38a Befehle an die erste Klappe 16a bzw. die erste Heizeinrichtung 20a, analog über Steuerleitungen 36b und 38b an die zweite Klappe 16b und die zweite Heizeinrichtung 20b. Außerdem gibt die Steuerung 30 über eine Steuerleitung 40 Befehle an die Klappe 18.

[0044] Sobald z. B. bei dem ersten Partikelfilter 10a ein oberhalb eines Schwellenwerts liegender Druckabfall festgestellt wird, stellt die Steuerung 30 einen teilgeschlossenen Zustand der ersten Klappe 16a ein. Außerdem wird die erste Heizeinrichtung 20a eingeschaltet. Die Stellung der ersten Klappe 16a/oder die Größe des Stroms durch die erste Heizeinrichtung 20a können im Verlauf der Regenerierung des ersten Partikelfilters 10a so variiert werden, dass die festgestellte Temperatur kurz hinter dem ersten Partikelfilter 10a in einem gewünschten Temperaturbereich bleibt. Sobald ein unterer Schwellenwert des Druckabfalls über den ersten Partikelfilter 10a unterschritten ist, stellt die Steuerung 30 die erste Klappe 16a auf ganz offen, schließt die Klappe 18 und schaltet die Stromzufuhr zu der ersten Heizeinrichtung 20a ab. Ganz analog läuft eine unterstützte Regenerierung des zweiten Partikelfilters 10b ab.

[0045] Fig. 11 zeigt eine Abwandlung der Abgasanlage 4 von Fig. 5, und zwar mit einer schematisch eingezeichneten, ersten Brennstoffzuführeinrichtung 42a zu einer Stelle etwas stromauf von dem ersten Partikelfilter 10a, und einer schematisch eingezeichneten, zweiten Brennstoffzuführeinrichtung 42b zu einer Stelle kurz stromauf von dem zweiten Partikelfilter 10b, Beide an Stelle der elektrischen Heizeinrichtungen 20a und 20b. Bei der Abwandlung gemäß Fig. 12 sind die elektrischen Heizeinrichtungen 20a und 20b ersetzt durch Brennstoff verbrennende Brenner 44a und 44b. Die Abgasanlage 4 gemäß Fig. 13 unterscheidet sich von der Abgasanlage gemäß Fig. 9 lediglich dadurch, dass die Verzweigungsstelle 24 in die zwei Stränge 4a und 4b stromab von einem einzigen katalytischen Abgaskonverter 8 liegt. Das was an Hand der Figuren 7, 8, 9 und ergänzend dazu weiter vorn beschrieben worden ist hinsichtlich Lage der Klappen 16a und 16b und hinsichtlich Zusammenfassen zu einem einzigen Schalldämpfer 12 oder Aufteilen auf zwei Schalldämpfer 12a und 12b gilt

auch im Zusammenhang mit der in Fig. 13 gezeichneten Ausführungsform.

[0046] Es wird darauf hingewiesen, dass auch bei den Ausführungsformen gemäß Figuren 1 bis 6 die Klappen 16a und 16b alternativ zwischen Partikelfilter 10a bzw. 10b und Schalldämpfer 12a bzw. 12b, oder alternativ hinter den Schalldämpfern 12a bzw. 12b sitzen können.

[0047] Die anhand der Figuren 11 und 12 beschriebenen Ausführungen der Abgasanlage lassen sich dadurch abwandeln, dass jeweils zwischen der Brennstoffzuführeinrichtung 42a bzw. 42b oder jeweils zwischen dem Brenner 44a bzw. 44b und dem zugeordneten Partikelfilter 10a bzw. 10b ein (weiterer) katalytischer Konverter sitzt. Dieser begünstigt eine vollständige Verbrennung des zusätzlich zugeführten Brennstoffs selbst bei vergleichsweise niedriger Temperatur.

[0048] Es wird betont, dass alles, was vorstehend über die elektrischen Heizeinrichtungen 20a und 20b, über die Brennstoffzuführeinrichtungen 42a und 42b, und über die Brenner 44a und 44b gesagt worden ist, auch für die Ausführungsarten der Abgasanlage gilt, bei denen die Abgasanlage am Motor 2 beginnend zunächst einsträngig ist, sich aber weiter stromab in zwei Stränge aufteilt (z. B. die Ausführungsformen gemäß Figuren 7 bis 9).

[0049] In Fig. 14 ist eine Ausführungsform einer Abgasanlage 4 gezeichnet, bei der die jeweilige Brennstoffzuführeinrichtung 42a bzw. 42b stromauf von dem diesem Strang 4a bzw. 4b zugeordneten, katalytischen Abgaskonverter 8a bzw. 8b sitzt (statt zwischen dem Abgaskonverter 8a bzw. 8b und dem Partikelfilter 10a bzw. 10b). Die Querverbindungsleitung 14 sitzt stromauf von den Brennstoffzuführeinrichtungen 42a bzw. 42b. Der mittels der Brennstoffzuführeinrichtungen 42a bzw. 42b zugeführte Brennstoff verbrennt in dem betreffenden katalytischen Abgaskonverter 8a bzw. 8b besonders gründlich. Ganz analog kann man auch bei der Positionierung der Brenner 44a und 44b vorgehen. Auch bei Abgasanlagen 4, die am Motor 2 einsträngig beginnen und sich weiter stromab verzweigen, kann man die Brennstoffzuführeinrichtungen 42a und 42b bzw. die Brenner 44a und 44b stromauf von den katalytischen Abgaskonvertern 8a und 8b platzieren, aber stromab von der Verzweigungsstelle.

[0050] Außerdem wird betont, dass alternativ die Abgasanlage 4 auch ohne katalytischen Abgaskonverter 8a bzw. 8b bzw. 8 gebaut sein kann und dass (pro Strang) mehrere Schalldämpfer hintereinander vorhanden sein können.

Patentansprüche

1. Abgasanlage für Dieselmotoren (2), die mit einem durch Oxidation der ausgefilterten Partikel regenerierbaren Partikelfilter (10) ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet**,

(a) dass die Abgasanlage (4) mindestens in einem Teilbereich ihrer Länge mit zwei strömungsmäßig parallelen Strängen (4a, 4b) ausgebildet ist, wobei jeder der zwei Stränge (4a, 4b) einen Partikelfilter (10a, 10b) aufweist und die Auslegung derart ist, dass bei Normalbetrieb der Abgasanlage (4) beide Partikelfilter (10a, 10b) durchströmt werden;

(b) dass die Abgasanlage (4) eine verstellbare Reduzierelementanordnung (16a, 16b) und eine derartige Ausbildung der Strömungswege hat, dass den zwei Partikelfiltern (10a, 10b) unterschiedliche Teilmengen des gesamten Abgasmassenstroms des Dieselmotors (2) zugeführt werden können;

(c) und dass eine Verstelleinrichtung für die Reduzierelementanordnung (16a, 16b) vorgesehen ist, die bei einem unterstützten Regenerierungsvorgang dafür sorgt, dass dem unterstützt zu regenerierenden Partikelfilter (10a, 10b) eine viel geringere Abgas-Teilmenge zugeführt wird als dem anderen Partikelfilter (10a, 10b).

2. Abgasanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasanlage (4) von dem Motor (2) bis mindestens einschließlich den zwei Partikelfiltern (10a, 10b) zwei Stränge (4a, 4b) aufweist.

3. Abgasanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie auf ihrer gesamten Länge die zwei Stränge (4a, 4b) aufweist.

4. Abgasanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie auf einem anderen Teilbereich ihrer Länge aus einem Strang (4c) besteht, der sich an seinem stromabseitigen Ende für die zwei strömungsmäßig parallelen Stränge (4a, 4b) verzweigt.

5. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reduzierelementanordnung je ein Reduzierelement (16a, 16b) stromauf von den Partikelfiltern (10a, 10b) aufweist.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reduzierelementanordnung je ein Reduzierelement (16a, 16b) stromab von den Partikelfiltern (10a, 10b) aufweist.

7. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reduzierelementanordnung (16a, 16b) mindestens eine Abgasklappe aufweist.

8. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den

zwei strömungsmäßig parallelen Strängen (4a, 4b) stromauf von den zwei Partikelfiltern (10a, 10b) eine Querverbindungsleitung (14) vorgesehen ist.

9. Abgasanlage nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Querverbindungsleitung (14) ein verstellbares Sperrelement (18) angeordnet ist.
10. Abgasanlage nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrerelement (18) eine Abgasklappe ist.
11. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass für jeden der zwei Partikelfilter (10a, 10b) eine elektrische Heizeinrichtung (20a, 20b) vorgesehen ist.
12. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass für jeden der zwei Partikelfilter (10a, 10b) ein Brenner (44a, 44b) vorgesehen ist, der Brennstoff verbrennt.
13. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass für jeden der zwei Partikelfilter (10a, 10b) eine Einrichtung (42a, 42b) zur Zuführung von Brennstoff in den Strang (4a, 4b) stromauf von dem betreffenden Partikelfilter (10a, 10b) vorgesehen ist.
14. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuergerät (30) vorgesehen ist, dem Signale zugeführt werden, die für den Druckabfall über die zwei Partikelfilter (10a, 10b) repräsentativ sind, und das die Verstellung der Reduzierelementanordnung (16a, 16b) steuert.
15. Abgasanlage nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Steuergerät (30) außerdem Signale zugeführt werden, die für die Abgastemperatur vor den zwei Partikelfiltern (10a, 10b), in den zwei Partikelfiltern (10a, 10b) oder hinter den zwei Partikelfiltern (10a, 10b) repräsentativ sind.
16. Abgasanlage nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (30) außerdem den Betrieb der elektrischen Heizeinrichtungen (20a, 20b) oder der Brenner (44a, 44b) oder der Brennstoffzuführeinrichtungen (42a, 42b) steuert.
17. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass der Dieselmotor (2) ein Motor mit V-förmiger Zylinderanordnung ist.
18. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet, dass der Dieselmotor (2) ein Motor mit reihenförmiger Zylinderanordnung ist.

- 5 19. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Brenner (44a, 44b), der Brennstoff verbrennt, oder die jeweilige Einrichtung (42a, 42b) zur Zuführung von Brennstoff stromauf von einem katalytischen Konverter (8a, 8b) vorgesehen ist, der seinerseits stromauf von einem zugehörigen Partikelfilter (10a, 10b) vorgesehen ist.

30

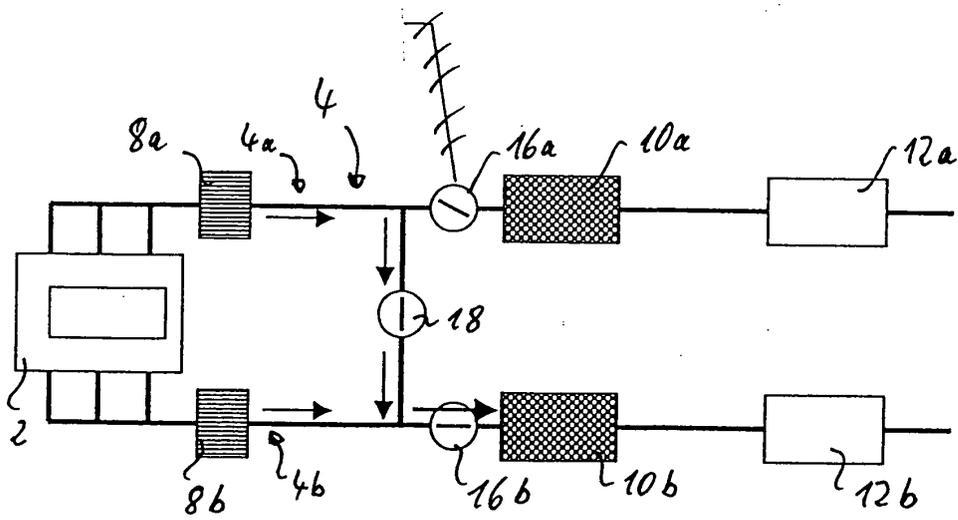
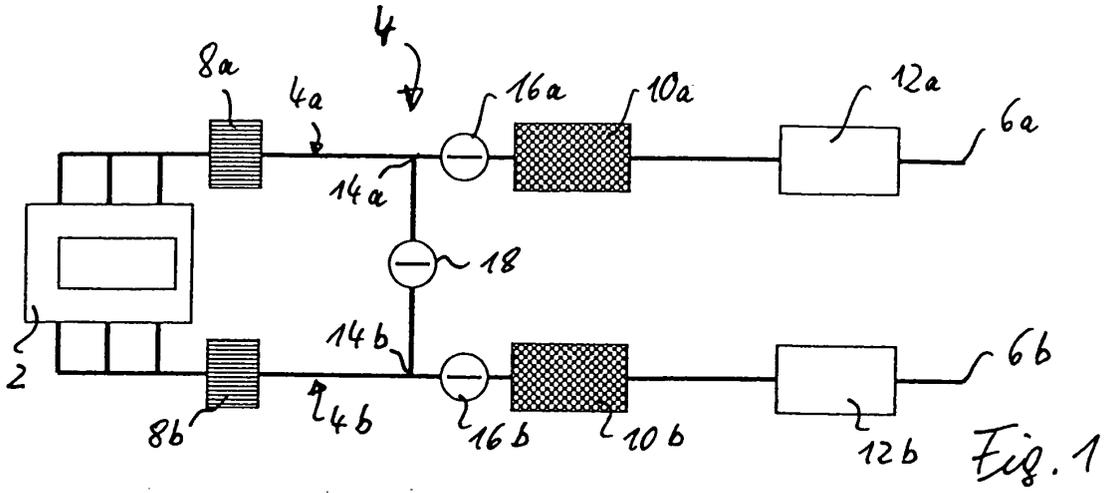
35

40

45

50

55



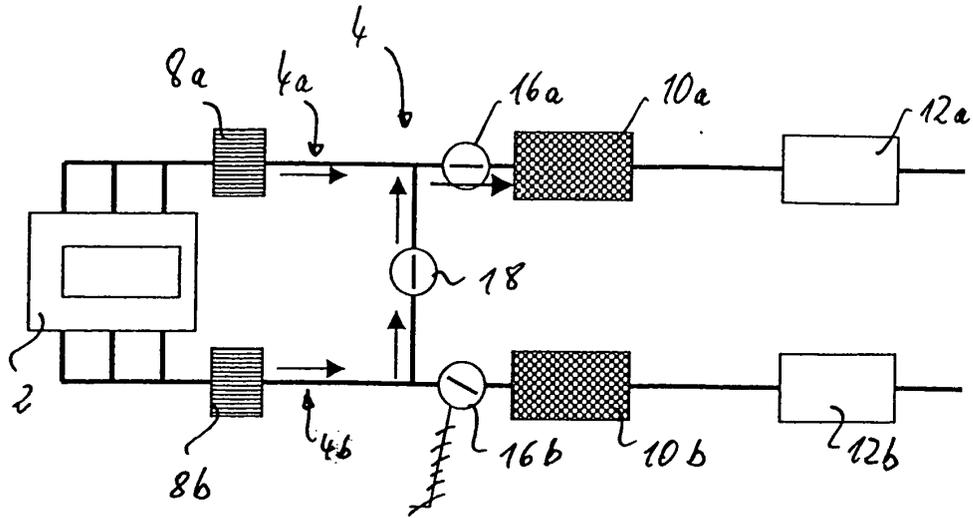


Fig. 3

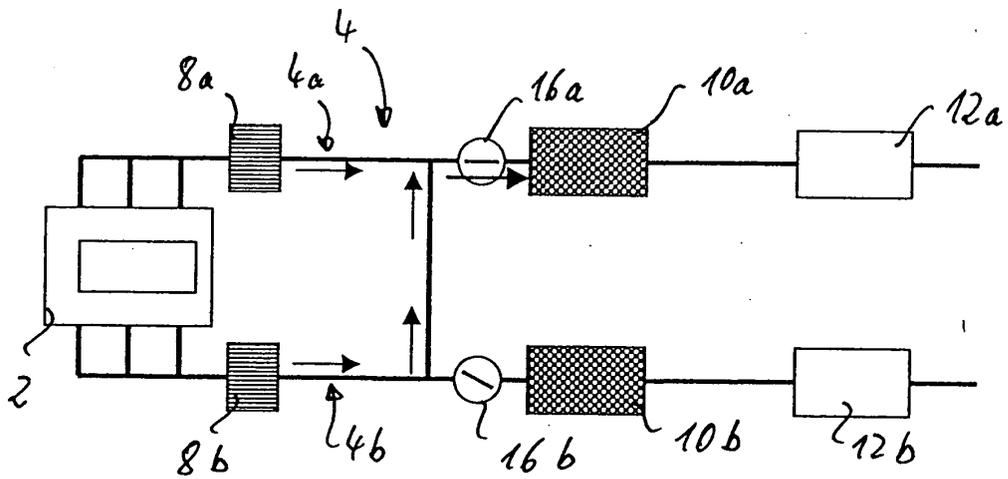
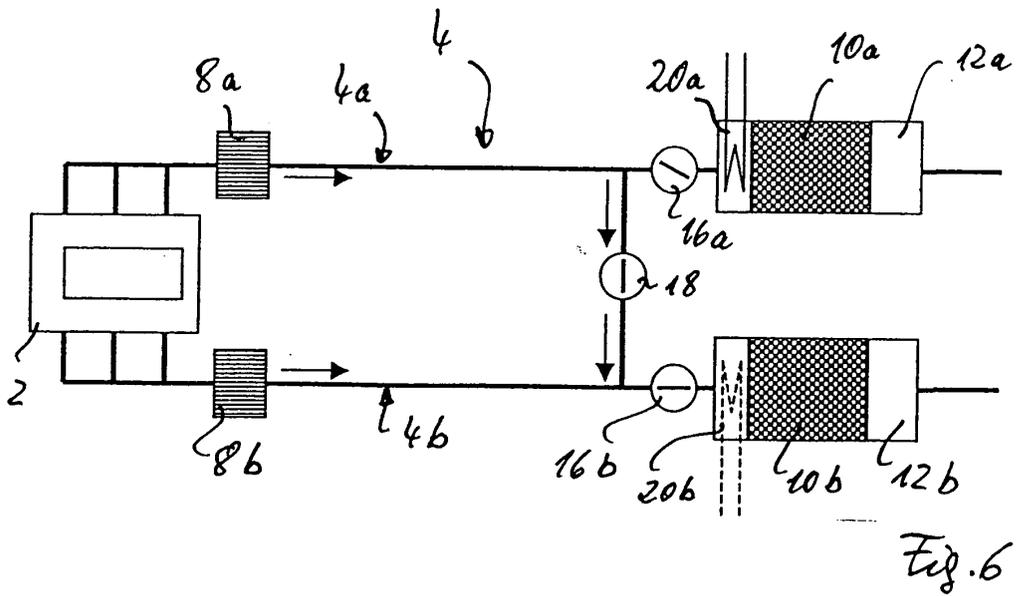
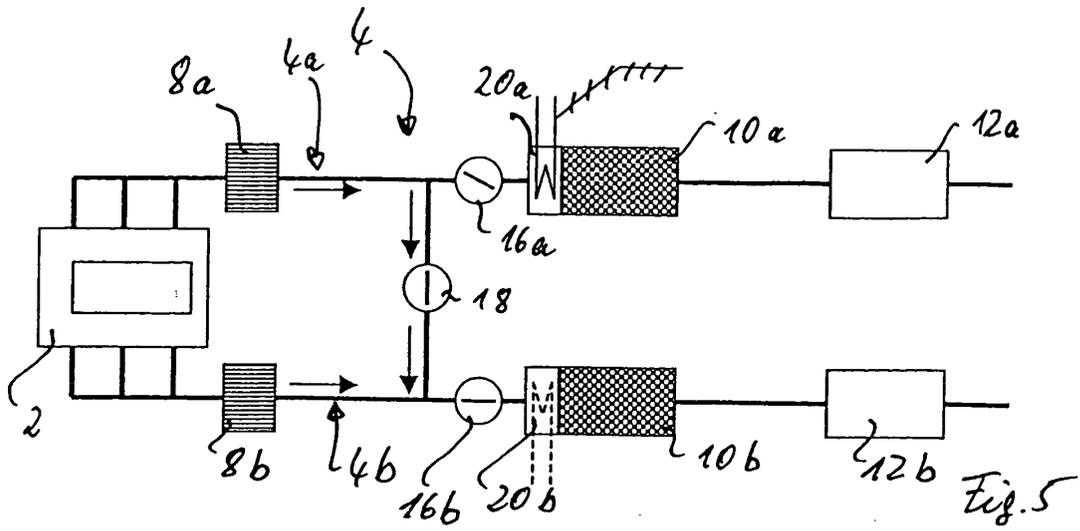


Fig. 4



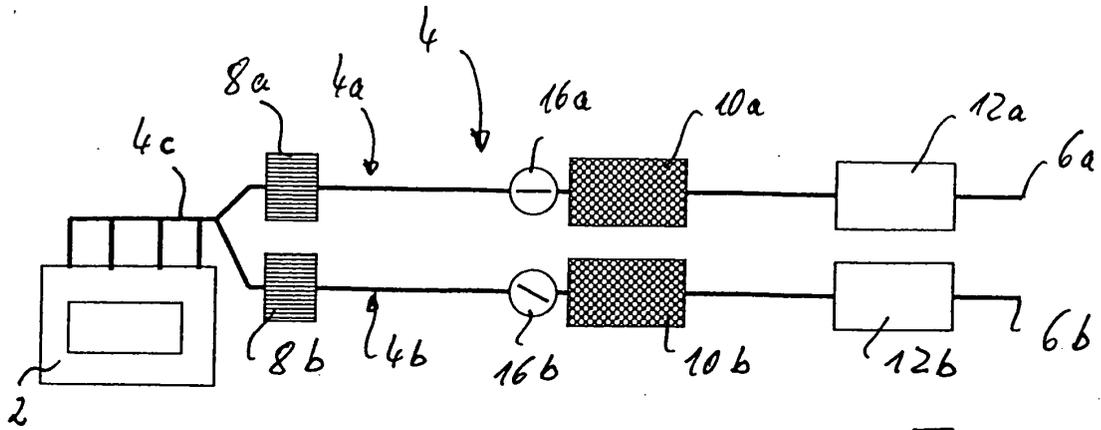


Fig. 7

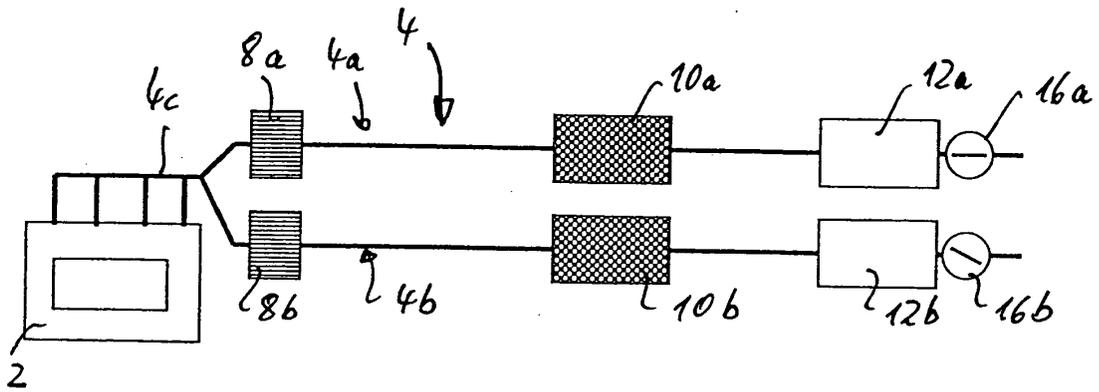


Fig. 8

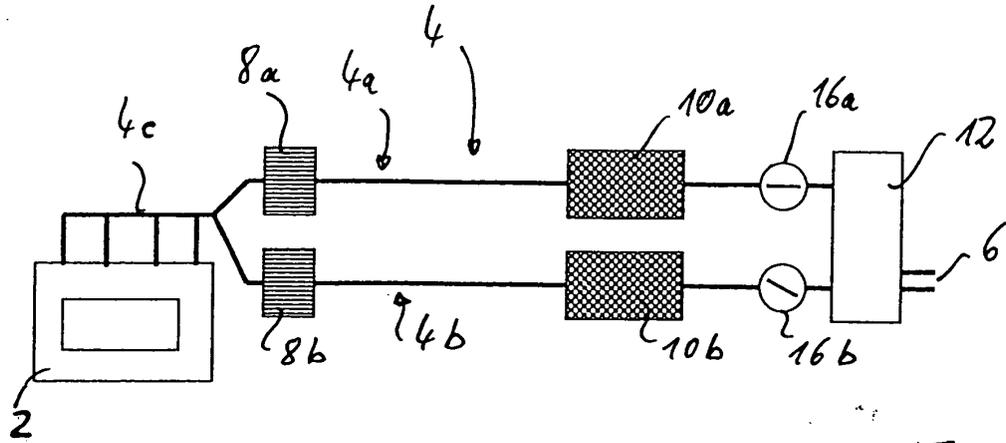


Fig. 9

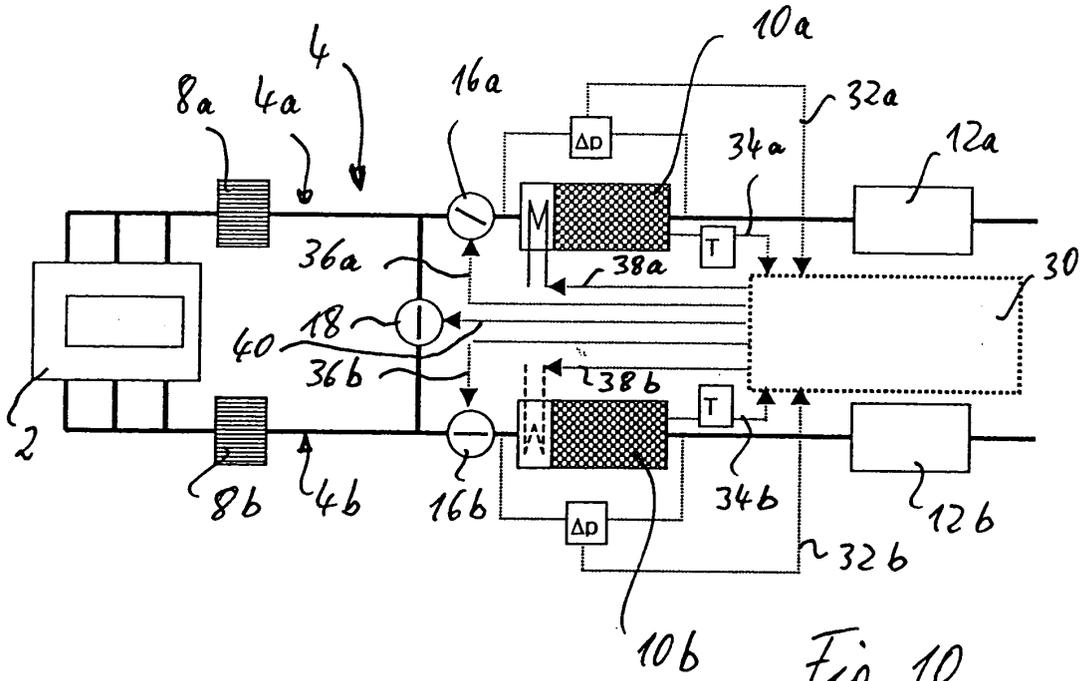


Fig. 10

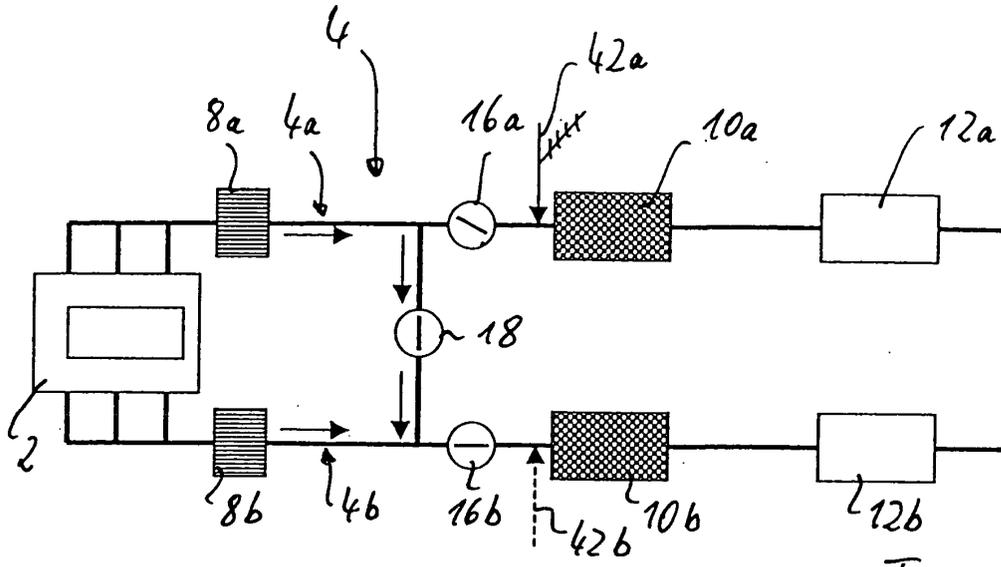


Fig. 11

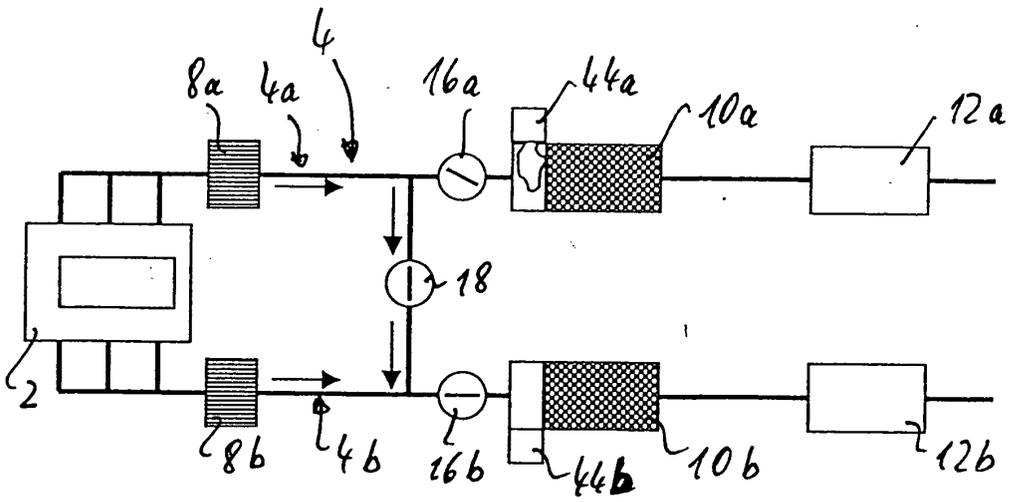


Fig. 12

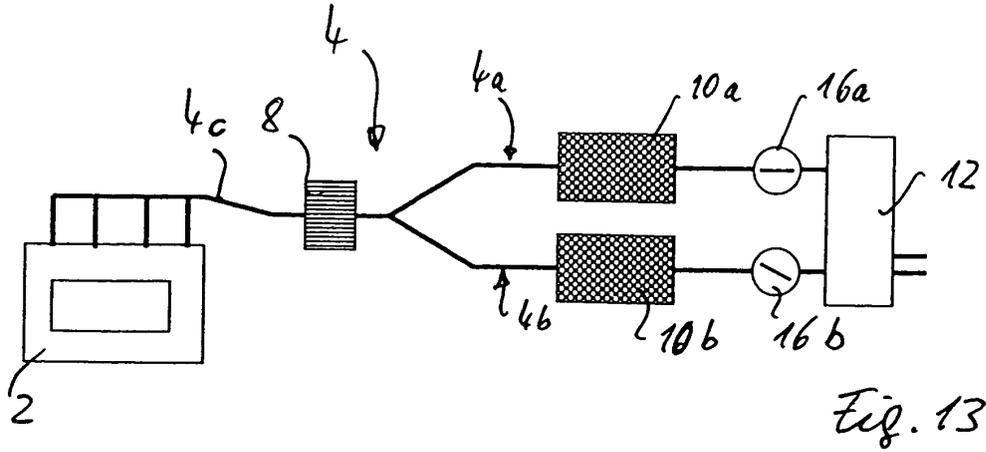


Fig. 13

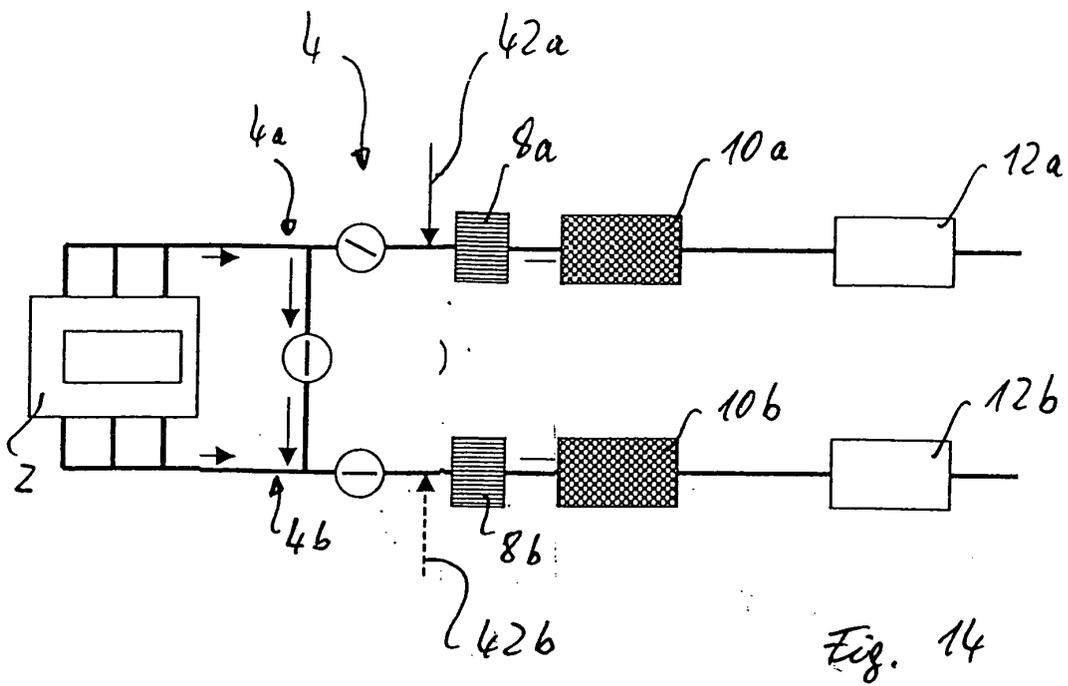


Fig. 14



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 7731

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 090 187 A (KUMAGAI YASUAKI) 18. Juli 2000 (2000-07-18)	1,4	F01N3/023
A	* Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 8, Zeile 13; Abbildungen 1-7 *	5,7,8, 11, 14-16,18	

X	US 5 956 944 A (DEMENTHON JEAN-BAPTISTE ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28)	1	
A	* Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 30 *	2,5-7,14	

X	US 5 582 002 A (PATTAS KONSTANTIN) 10. Dezember 1996 (1996-12-10)	1	
A	* Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 46 *	1,15,18	

X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 119 (M-1225), 25. März 1992 (1992-03-25) & JP 03 286120 A (MAZDA MOTOR CORP), 17. Dezember 1991 (1991-12-17)	1	
A	* Zusammenfassung *	6,15,18	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 170 (M-315), 7. August 1984 (1984-08-07) & JP 59 065512 A (DIESEL KIKI KK), 13. April 1984 (1984-04-13) * Zusammenfassung *	1	F01N B01D

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) & JP 06 307225 A (TOYOTA MOTOR CORP), 1. November 1994 (1994-11-01) * Zusammenfassung *	1	

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. April 2003	Prüfer Tatus, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 7731

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 373 330 A (STARK TERRENCE L) 15. Februar 1983 (1983-02-15) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. April 2003	Prüfer Tatus, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 7731

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6090187	A	18-07-2000	JP 3303722 B2	22-07-2002
			JP 10280941 A	20-10-1998
US 5956944	A	28-09-1999	FR 2753393 A1	20-03-1998
			AT 229613 T	15-12-2002
			DE 69717743 D1	23-01-2003
			EP 0829622 A1	18-03-1998
			JP 10089049 A	07-04-1998
US 5582002	A	10-12-1996	DE 19506983 A1	04-01-1996
			AT 173051 T	15-11-1998
			AU 680359 B2	24-07-1997
			AU 2163095 A	11-01-1996
			BR 9502975 A	25-06-1996
			CA 2152094 A1	30-12-1995
			CN 1116272 A	07-02-1996
			DE 59504110 D1	10-12-1998
			EP 0690210 A1	03-01-1996
			HU 73253 A2	29-07-1996
			JP 8049523 A	20-02-1996
JP 03286120	A	17-12-1991	KEINE	
JP 59065512	A	13-04-1984	KEINE	
JP 06307225	A	01-11-1994	KEINE	
US 4373330	A	15-02-1983	KEINE	

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82