



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 980 966 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2002 Patentblatt 2002/19

(51) Int Cl.7: **F01N 3/18, F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: **99115344.6**

(22) Anmeldetag: **03.08.1999**

(54) **Abgasanlage einer Brennkraftmaschine mit einem Speichervolumen**

Exhaust system with reservoir for an internal combustion engine

Système d'échappement avec accumulateur pour un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

• **Bettendorf, Joachim**
80937 München (DE)

(30) Priorität: **19.08.1998 DE 19837507**
19.08.1998 DE 19837509

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 025 565 **DE-C- 4 342 296**

GB-A- 1 349 051 **US-A- 3 645 098**

US-A- 3 674 441 **US-A- 5 524 433**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.02.2000 Patentblatt 2000/08

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 017, no. 133 (M-1383), 19. März 1993 (1993-03-19) & JP 04 311618 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 4. November 1992 (1992-11-04)

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Zimmer, Rainer, Dr.**
82061 Neuried (DE)

EP 0 980 966 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine mit einem Speichervolumen, gemäß der Merkmale im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Zum bekannten Stand der Technik wird neben der DE 43 42 296 C1, der DE 40 25 565 A1 auf die GB 1 349 051 und insbesondere auf die US 3,645,098, von der diese Anmeldung ausgeht, verwiesen.

[0003] Bekanntlich müssen die Abgase einer Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine gereinigt werden, d. h. zumindest teilweise von schädlichen Komponenten befreit werden, wofür insbesondere Abgaskatalysatoren zum Einsatz kommen. Bekanntlich benötigen diese Abgaskatalysatoren eine gewisse Betriebstemperatur, damit sie ihre Funktion, schädliche Abgaskomponenten zu konvertieren, erfüllen können. Diese sog. Anspringtemperatur erreichen moderne Abgaskatalysatoren direkt im Anschluss an einen (Kalt-)Start der Brennkraftmaschine in üblichen Abgastestzyklen erst nach ca. 25 Sek., so dass während dieses Zeitraumes die im folgenden auch als "kritische" Zeitspanne bezeichnet wird, das Brennkraftmaschinenabgas quasi ungereinigt in die Umgebung gelangt.

[0004] Als Abhilfemaßnahme für diese Problematik wurde bereits in der US 3,645,098 vorgeschlagen, das Brennkraftmaschinenabgas während dieser genannten (kritischen) Zeitspanne von beispielsweise 25 Sek., in ein Speichervolumen zu fördern und dort solange zu speichern, bis der Abgaskatalysator seine Anspringtemperatur erreicht hat bzw. allgemein bis die Abgasreinigungsvorrichtung betriebsbereit ist. Danach kann die sich im Speichervolumen befindende Abgasmenge der dann funktionsbereiten Abgasreinigungsvorrichtung zur Reinigung und/oder der Brennkraftmaschine (bzw. deren Brennräumen) zur nochmaligen Verbrennung zugeführt werden.

[0005] Das Speichervolumen ist einem Blasebalg (Luftballon) ähnlich, der von einer Pumpe leergesaugt und von einem Sperrventil an dessen Ausgang gasleer gehalten werden kann. Nach dem Start der Brennkraftmaschine verschließt eine Klappe hinter der Abgasreinigungsvorrichtung, dass das Abgas in das freileitende Rohr, derart, so dass das Abgas durch eine weitere Leitung in das Speichervolumen geführt wird, welches vom Abgas aufgeblasen wird. Nachteilig an dieser Lösung ist das unkontrollierte Aufblasen des Speichervolumens mit Abgas. Abhängig vom Füllgrad des Speichervolumens liegen unterschiedliche Druckverhältnisse im Abgasstrang an, die den Ladungswechsel der Brennkraftmaschine beeinflussen. Dies ist besonders nach einem Start (Neustart) der Brennkraftmaschine von Nachteil, da die Gemischbildungsvorgänge negativ beeinflusst werden, woraus ein sehr unruhiger Brennkraftmaschinenlauf resultieren kann.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, nach dem Start der Brennkraftmaschine definierte

Druckverhältnisse im Abgasstrang während einer Befüllung des Speichervolumens mit Abgas vorliegen zu haben. Diese Aufgabe wird durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] So kann in einer den Brennkraftmaschinen-Abgasstrom zum Speichervolumen führenden Zweigleitung ein Regelventil zur dosierten Befüllung des Speichervolumens vorgesehen sein, wodurch anschließend an einen Start der Brennkraftmaschine bei der damit gewünschterweise einhergehenden Befüllung des Speichervolumens der darin zunächst vorliegende Unterdruck nicht schlagartig, sondern quasi dosiert abgebaut wird. Hierdurch ist ein Absaugen von Brennkraftmaschinen-Abgas aus der Brennkraftmaschinen-Abgasleitung über einen längeren Zeitraum möglich. Bevorzugt ist zur bestmöglichen Umsetzung dieses Verfahrens neben einem den Druckwert im Speichervolumen erfassenden Druckfühler eine die Unterdruckpumpe und/oder das Regelventil anhand der Druckfühler-Signale geeignet steuernde Steuereinheit vorgesehen.

[0008] Im übrigen kann im Speichervolumen ein geeignetes Adsorbiermaterial für eine unerwünschte Abgaskomponente vorgesehen sein, so daß die in das Speichervolumen eingebrachten Abgase zugleich zumindest teilweise gereinigt werden, ehe sie nach Ablauf der gewünschten bzw. erforderlichen Speicherungs-Zeitspanne wieder in die Abgasleitung der Brennkraftmaschine abgegeben werden.

[0009] In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform kann die Abgasanlage bereichsweise doppelwandig ausgeführt sein, so daß zwei im wesentlichen koaxial zueinander verlaufende Abgasleitungen vorliegen, wobei über die erste, vorzugsweise innere Abgasleitung das Abgas von der Brennkraftmaschine weggeführt und über die zweite, vorzugsweise äußere Abgasleitung zum Speichervolumen hingeführt wird.

[0010] Mit einer bereichsweise doppelwandig ausgebildeten Abgasanlage - eine solche ist bspw. in der DE-AS 22 22 498 gezeigt - werden die Brennkraftmaschinen-Abgase somit zunächst in einer ersten Abgasleitung von der Brennkraftmaschine weggeführt und danach in einer koaxial bzw. konzentrisch zu dieser ersten Abgasleitung verlaufenden zweiten Abgasleitung zum Speichervolumen geleitet, und zwar zurück in Richtung zur Brennkraftmaschine. Dieser doppelwandige Abschnitt der Abgasanlage gleicht somit einem Gegenstrom-Wärmetauscher. Durch diese Maßnahme wird die Abgasanlage im doppelwandigen Abschnitt verstärkt erwärmt, was einem schnelleren Anspringen des oder der Abgaskatalysatoren förderlich ist, d.h. die Abgasreinigungsvorrichtung erreicht mit dieser Maßnahme ihre Betriebstemperatur früher.

[0011] Mit dieser verstärkten Erwärmung einher geht eine verstärkte Abkühlung des zum Speichervolumen geführten Abgasstromes, wodurch das Volumen der tatsächlich zu speichernden Abgasmenge bzw. Abgasmasse nach der physikalischen Zustandsgleichung für Gase verringert wird. im räumlich begrenzten Spei-

chervolumen kann somit eine größere Abgasmenge bzw. Abgasmasse gespeichert werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Überleitung zwischen der ersten und der zweiten Abgasleitung bezüglich der Brennkraftmaschine stromab der Abgasreinigungsvorrichtung vorgesehen ist, während sich eine Ausleitung aus der zweiten Abgasleitung in eine zum Speichervolumen führende Zweigleitung zwischen der Brennkraftmaschine und der Abgasreinigungsvorrichtung befindet. Dann ist nämlich die Abgasanlage auch im Bereich der Abgasreinigungsvorrichtung doppelwandig ausgebildet, wodurch letztere eine besonders intensive Erwärmung durch die Brennkraftmaschinen-Abgase erfährt.

[0012] Ein weiterer Vorteil einer erfindungsgemäßen Abgasanlage liegt darin, daß die bereichsweise doppelwandige Abgasanlage bereits selbst einen Teil des Speichervolumens bildet, und zwar mit minimalem zusätzlichem Raumbedarf, so daß das eigentliche Speichervolumen dementsprechend kleiner gestaltet werden kann. Im übrigen ist es besonders empfehlenswert, die zunächst während der sog. "kritischen" Zeitspanne gespeicherte Abgasmenge nach Erreichen der Funktionsbereitschaft der Abgasreinigungsvorrichtung der Brennkraftmaschine zur (nochmaligen) Nachverbrennung zuzuführen, so daß das Speichervolumen bevorzugt nahe der Brennkraftmaschine angeordnet werden sollte. Dann ist vorteilhafterweise mit einer erfindungsgemäßen Abgasanlage eine relativ einfache Abgasführung zum nahe der Brennkraftmaschine angeordneten Speichervolumen möglich.

[0013] Näher erläutert wird die Erfindung anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele, welche in den beigefügten **Figuren 1, 2** jeweils in Form einer Prinzipskizze dargestellt sind. Dabei sind gleiche Bauelemente stets mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

[0014] So ist mit der Bezugsziffer 1 eine (hier vierzylindrige Hubkolben-) Brennkraftmaschine bezeichnet, deren Abgase über Abgaskrümmen 2 zunächst in (hier zwei parallel nebeneinander vorgesehene) elektrisch beheizbare Vorkatalysatoren 3 geleitet werden. Über Abgasleitungen 4 (in **Figur 2** als erste Abgasleitung bezeichnet) bzw. Abgasleitungen 4' (**Figur 1**) gelangen die Brennkraftmaschinen-Abgase danach in einen Hauptkatalysator 5 und von diesem aus durch eine Abgasleitung 4, die zumindest einen Schalldämpfer 19 aufweist, letztendlich in die Umgebung. Stromab des Schalldämpfers 19 ist in der Abgasleitung 4 eine Sperrklappe 6 vorgesehen, mit Hilfe derer die Abgasleitung 4 im wesentlichen vollständig absperrbar ist, d.h. bei geschlossener Sperrklappe 6 kann der den Schalldämpfer 19 durchströmende Abgasstrom nicht in die Umgebung gelangen.

[0015] Im folgenden wird nun auf das Ausführungsbeispiel nach **Figur 1** verwiesen. Hier wird bei geschlossener Sperrklappe 6 der in der Abgasleitung 4' geführte Abgasstrom über eine stromauf des Hauptkatalysators 5 von dieser abzweigenden Zweigleitung 7 in ein Spei-

chervolumen 8 geleitet. Alternativ kann der Abgasstrom bei geschlossener Sperrklappe 6 auch stromab des Hauptkatalysators 5 oder - wie hier über die gestrichelt dargestellte Zweigleitung 7' - stromab des Schalldämpfers 19 aus der Abgasleitung 4 entnommen und dem Speichervolumen 8 zugeführt werden. Selbstverständlich müssen hierfür sowohl ein in der Zweigleitung 7 vorgesehene Regelventil 9 als auch ein weiteres, als Dreiwegeventil 10 ausgebildetes Sperrventil 10a geeignet geschaltet sein, d.h. diese beiden Ventile 9, 10a, auf deren Funktion später noch näher eingegangen wird, müssen den Fluß des Abgasstromes durch die Zweigleitung 7 zumindest teilweise freigeben.

[0016] Wie eingangs erläutert soll die soeben beschriebene Einleitung des Abgasstromes in das Speichervolumen 8 insbesondere nach einem (Kalt-)Start der Brennkraftmaschine 1, wenn also die Vorkatalysatoren 3 und der Hauptkatalysator 5 ihre Anspringtemperatur noch nicht erreicht haben und somit nicht in der Lage sind, schädliche Abgaskomponenten (insbesondere Kohlenwasserstoffe) zu konvertieren, für eine gewisse Zeitspanne (von bspw. 25 Sekunden) erfolgen. Haben nach Ablauf dieser sog. "kritischen" Zeitspanne zumindest die Vorkatalysatoren 3 ihre Anspringtemperatur erreicht und können dann ihre Funktion erfüllen, so wird die Sperrklappe 6 geöffnet, so daß dann der Abgasstrom gereinigt, d.h. von zumindest den wesentlichen Schadstoffkomponenten befreit, in die Umgebung abgeführt wird.

[0017] Ist der soeben beschriebene Zustand erreicht, so kann das Speichervolumen 8 entleert werden, um für einen späteren (neuerlichen) Start bzw. Kalt-Start der Brennkraftmaschine 1 wieder in der Lage zu sein, den während der genannten Zeitspanne von bspw. 25 Sekunden ausgestoßenen Abgasstrom aufzunehmen. Diese erforderliche Entleerung des Speichervolumens 8 kann entweder in die Sauganlage 11 der Brennkraftmaschine 1 oder in die Abgasleitung 4' hinein erfolgen. Vorgesehen ist hierfür eine vom Speichervolumen 8 abzweigende Entleerungsleitung 17, die sich in einem Zweigventil 20 in einen ersten in der Sauganlage 11 mündenden Leitungszweig 17' sowie in einen zweiten in der Abgasleitung 4' mündenden Leitungszweig 17" verzweigt. In Abhängigkeit von der Schaltstellung des Zweigventiles 20 wird die zunächst im Speichervolumen 8 gespeicherte Abgasmenge somit entweder zur "Reinigung" (bzw. Nachbehandlung) durch den dann funktionsfähigen Hauptkatalysator 5 geführt, oder alternativ in die Sauganlage 11 der Brennkraftmaschine 1 eingeleitet. Im letztgenannten Fall wird die zuvor im Speichervolumen 8 gespeicherte Abgasmenge somit bei Entleerung dieses Speichervolumens 8 zur nochmaligen Nachverbrennung geeignet dosiert dem den Brennkraftmaschinen-Brennräumen zur Verbrennung zugeführten Frischgasstrom beigemischt, und zwar bevorzugt in solchen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine 1, in denen diese Beimischung für einen einwandfreien Lauf der Brennkraftmaschine 1 nicht hinder-

lich ist.

[0018] In diesem Zusammenhang sollen kurz die weiteren in **Figur 1** in der Peripherie der Brennkraftmaschine 1 dargestellten Elemente erläutert werden: Über die bereits erwähnte Sauganlage 11 werden wie üblich die (hier vier) Brennräume der Brennkraftmaschine 1 mit Frischgas versorgt. Ebenfalls wie üblich ist in einer zur Sauganlage 11 führenden Ansaugleitung 12 eine Drosselklappe 13 zur Leistungssteuerung der Brennkraftmaschine 1 vorgesehen. Am freien Ende der Ansaugleitung 12 befindet sich ein übliches Ansaug-Luftfilter 14. Von diesem zweigt neben der Ansaugleitung 12 noch eine in den Abgaskrümmern 2 mündende, dem Fachmann bekannte Sekundärluftleitung 15 ab, in welcher wie üblich eine Sekundärluftpumpe 16 vorgesehen ist, was jedoch für die vorliegende Erfindung unwesentlich ist.

[0019] Zurückkommend auf die oben bereits erwähnte Entleerung des Speichervolumens 8 über die Entleerungsleitung 17 erkennt man in dieser neben einem Sperrventil 10b, das seinerseits Bestandteil des bereits erwähnten Dreiwegeventiles 10 ist bzw. zusammen mit dem anderen bereits erwähnten Sperrventil 10a dieses Dreiwegeventil 10 bildet, eine Unterdruckpumpe 18. Ist nun das Sperrventil 10a geschlossen und das Sperrventil 10b geöffnet, d.h. nimmt das Dreiwegeventil 10 die in **Figur 1** dargestellte Schaltstellung ein, so wird bei gleichzeitigem Betrieb dieser Unterdruckpumpe 18 das Speichervolumen 8 leergesaugt und somit evakuiert, da diese Unterdruckpumpe 18 mit ihrer Saugseite an das Speichervolumen 8 angeschlossen ist. Wie bereits erwähnt fördert die Unterdruckpumpe 18 dann die sich im Speichervolumen 8 befindende Abgasmenge über die Entleerungsleitung 17 entweder in die Sauganlage 11 oder in die Abgasleitung 4'.

[0020] Dieses soeben beschriebene Fördern der gespeicherten Abgasmenge aus dem Speichervolumen 8 in die Sauganlage 11 ist jedoch nicht die einzige Funktion der Unterdruckpumpe 18, da dies bei geöffnetem Sperrventil 10b aufgrund des - wie dem Fachmann bekannt ist - zumindest zeitweise in der Sauganlage 11 (bei zumindest teilweise geschlossener Drosselklappe 13) vorliegenden Unterdruckes auch quasi selbsttätig erfolgen würde. Eine weitere Funktion der Unterdruckpumpe 18 ist es vielmehr, im Speichervolumen 8 ein im wesentlichen absolutes Vakuum zu erzeugen, welches anschließend daran durch entsprechende Schaltung des Dreiwegeventiles 10 bzw. der beiden Sperrventile 10a, 10b gehalten wird.

[0021] Bei einem Betrieb der Brennkraftmaschine 1 wird somit - nachdem zumindest die Vorkatalysatoren 3, allgemein eine Abgasreinigungsvorrichtung, ihre Betriebstemperatur erreicht haben/hat und nachdem die zuvor im Speichervolumen 8 gesammelte Abgasmenge aus dem Speichervolumen 8 entfernt wurde - im Speichervolumen 8 ein im wesentlichen absolutes Vakuum erzeugt, welches aufgrund der absolut dicht geschlossenen Sperrventile 10a, 10b auch nach einem Abstellen

der Brennkraftmaschine 1 bis zu deren nächstem Start gehalten wird.

[0022] Wird nun nach einem - auch längerfristigen - Stillstand die Brennkraftmaschine 1 neu gestartet und werden dann gleichzeitig - wie weiter oben bereits beschrieben - die Sperrklappe 6 in der Abgasleitung 4 geschlossen sowie das Regelventil 9 und das Sperrventil 10a geöffnet, so wird aufgrund des im Speichervolumen 8 vorliegenden Vakuums der den Hauptkatalysator 5 verlassende Abgasstrom in das Speichervolumen 8 gesaugt. Selbstverständlich wird hierdurch das Vakuum im Speichervolumen 8 kontinuierlich abgebaut, jedoch ist aufgrund des zumindest anfänglich noch relativ hohen Unterdruckes im Speichervolumen sichergestellt, daß die in der bereits genannten "kritischen" Zeitspanne anfallende Abgasmenge sicher in das Speichervolumen 8 gelangt.

[0023] Bei geeigneter Dimensionierung bzw. geeignetem Rauminhalt des Speichervolumens 8 kann sogar die gesamte während der "kritischen" Zeitspanne anfallende Abgasmenge durch das genannte anfängliche Vakuum in das Speichervolumen 8 gefördert werden; abweichend vom hier gezeigten Ausführungsbeispiel kann jedoch zusätzlich eine (im eingangs genannten Stand der Technik bereits gezeigte) Förderpumpe vorgesehen sein, die eine Speicherung der anfallenden Abgasmenge im Speichervolumen 8 unter Überdruck ermöglicht, wodurch dieses Speichervolumen 8 kleiner dimensioniert werden kann. Eine derartige Förderpumpe ist im übrigen in der später noch erläuterten **Figur 2** unter der Bezugsziffer 24 dargestellt. Gegenüber dem bekannten Stand der Technik kann aufgrund der Unterdruckerzeugung im Speichervolumen 8 nun eine leistungsschwächere Förderpumpe (24) zum Einsatz kommen oder es kann - wie in der ebenfalls bereits erwähnten DE 43 42 296 C1 die Brennkraftmaschine 1 durch Anpassung von deren Ventilsteuerzeiten zur Komprimierung des Abgases verwendet werden, nachdem durch das zunächst (d.h. beim Start der Brennkraftmaschine 1) im Speichervolumen 8 herrschende Vakuum eine absolut sichere Einleitung des Abgasstromes in das Speichervolumen 8 gewährleistet ist.

[0024] Dieser erfindungsgemäße Effekt wird im folgenden in anderen Worten nochmals erläutert:

Es ist bekannt, daß die in der bereits mehrfach genannten, im Hinblick auf die Abgasemissionen der Brennkraftmaschine 1 anschließend an einen Start derselben sog. "kritischen" Zeitspanne von bspw. 25 Sekunden anfallende Abgasmenge nur bei Erzeugung eines Druckgefälles gegenüber dem Umgebungsdruck bzw. Atmosphärendruck in einem Speichervolumen (hier mit der Bezugsziffer 8 bezeichnet) untergebracht werden kann. Bei der vorliegenden Erfindung wird nun dieses Druckgefälle durch das zunächst im Speichervolumen 8 vorliegende Vakuum hergestellt.

[0025] Für die beschriebene Befüllung des Speichervolumens 8 mittels des ursprünglich darin herrschenden, zuvor durch die Unterdruckpumpe 18 erzeugten und durch die Sperrventile 10a, 10b gehaltenen Vakuums kann nun das bereits kurz erwähnte Regelventil 9, welches in der Zweigleitung 7 angeordnet ist, von besonderem Vorteil sein:

Um nämlich zu verhindern, daß mit einem Öffnen des Sperrventiles 10a der Unterdruck im Speichervolumen 8 schlagartig abgebaut wird, kann dieses Regelventil 9 geeignet gesteuert eine Drosselstelle bilden, die nur einen allmählichen, über einen längeren Zeitraum, d.h. insbesondere über die genannte Zeitspanne von bspw. 25 Sekunden währenden Abbau des Unterdruckes im Speichervolumen 8 ermöglicht. Wäre hingegen eine derartige Drosselstelle bspw. in Form des geeignet gesteuerten Regelventiles 9 nicht vorhanden, so könnte über allgemein in der Abgasanlage bzw. insbesondere über an der Sperrklappe 6 unvermeidbar vorhandene Undichtigkeitsstellen auch Umgebungsluft in das Speichervolumen 8 gesaugt werden, wodurch dessen Speicherkapazität für die Abgasmenge herabgesetzt werden würde. Dieser unerwünschte Effekt kann durch das geeignet gesteuerte und hierbei als einstellbare Drosselstelle wirkende Regelventil 9 vermieden werden, wobei dieser Regelventil 9 bspw. derart eingestellt werden kann, daß im Mündungsbereich der Zweigleitung 7 in die Abgasleitung 4 während der genannten "kritischen" Zeitspanne im wesentlichen gleichbleibend ein Unterdruck in der Größenordnung von bspw. 0,75 bar anliegt. Auf diese Weise kann der den Hauptkatalysator 5 verlassende Abgasstrom sicher und zuverlässig in das Speichervolumen 8 gefördert werden.

[0026] In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß in einer vereinfachten Ausführungsform auch eine einfache, starre Drosselstelle in der Zweigleitung 7 anstelle des hier gezeigten Regelventiles 9 ausreichend sein kann. Ferner sei in diesem Zusammenhang auf einen besonderen Vorteil einer erfindungsgemäßen Abgasanlage mit einem sozusagen als Unterdruckspeicher wirkenden Speichervolumen 8 hingewiesen:

Indem nämlich während der besagten "kritischen" Zeitspanne von bspw. 25 Sekunden, während derer die anfallende Abgasmenge in das Speichervolumen 8 eingeleitet werden muß, diese Abgasmenge aus der Abgasleitung 4 bzw. 4' aufgrund des im Speichervolumen 8 herrschenden Unterdruckes sicher abgesaugt wird, sind an die Dichtheit der Sperrklappe 6 keine so hohen Anforderungen zu stellen, wie im bekannten, eingangs genannten Stand der Technik.

[0027] Wenn nämlich gewährleistet sein muß, daß in der besagten kritischen Zeitspanne überhaupt kein Abgas in die Umgebung gelangt, so ist dies beim bekannten Stand der Technik nur dadurch möglich, daß eine in der Abgasleitung 4 erforderliche (und hier mit der Bezugsziffer 6 bezeichnete) Sperrklappe absolut dicht geschlossen ist. Bei der vorliegenden Erfindung hingegen ist dieses absolute Dichtheitsanforderung nicht gegeben, da aufgrund des - ggf. durch das Regelventil 9 gesteuerten - an der Abgasleitung 4 anliegenden Unterdruckes, der vom geöffnetem Speichervolumen 8 herrührt, das in dieser Abgasleitung 4 geführte Abgas stets sicher und zuverlässig in das Speichervolumen 8 abgesaugt wird.

[0028] Figürlich nicht dargestellt ist eine insbesondere elektronische Steuereinheit, die u.a. die Sperrklappe 6 sowie das Dreiwegeventil 10, d.h. die Sperrventile 10a und 10b den jeweiligen Anforderungen entsprechend positioniert. Diese Steuereinheit kann auch - vorzugsweise unter Rückgriff auf die Signale eines insbesondere im Speichervolumen 8 vorgesehenen und den jeweiligen aktuellen Druckwert hierin erfassenden Druckfühlers - die geeignete Ansteuerung des Regelventiles 9 sowie der Unterdruckpumpe 18 übernehmen. Bei einer Befüllung des Speichervolumens 8 während der "kritischen" Zeitspanne kann dieses Steuergerät (ggf. zurückgreifend auf weitere Signale oder Randbedingungen) durch geeignete Ansteuerung des Regelventiles 9 im Mündungsbereich der Zweigleitung 7 bzw. 7" in die Abgasleitung 4' bzw. 4 einen annähernd konstanten Unterdruck von bspw. 0,75 bar einstellen. Bei einer späteren Entleerung des Speichervolumens 8 kann diese Steuereinheit sicherstellen, daß diese Entleerung und die damit verbundene Beimischung der im Speichervolumen 8 gesammelten Abgasmenge zum den Brennkraftmaschinen-Brennräumen zugeführten Frischgasstrom nur in denjenigen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine 1 erfolgt, in denen diese Beimischung für einen einwandfreien Lauf der Brennkraftmaschine nicht hinderlich ist. Weiterhin kann beim daraufhin folgenden Aufbau des Unterdruckes im Speichervolumen 8 die besagte Steuereinheit den Betrieb der Unterdruckpumpe 18 überwachen, derart, daß im Speichervolumen 8 der gewünschte Unterdruck in der gewünschten Größenordnung erzeugt wird. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es grundsätzlich erwünscht ist, nach erfolgter Entleerung des Speichervolumens 8 während des Betriebes der Brennkraftmaschine 1 in diesem Speichervolumen 8 einmalig das gewünschte Vakuum aufzubauen und dieses dann durch Geschlossenhalten der Sperrventile 10a, 10b über einen langen Zeitraum - insbesondere auch nach einem Abstellen der Brennkraftmaschine 1 bis zu deren nächstem Start - zu haften. Es ist jedoch auch möglich, das Vakuum im Speichervolumen 8 laufend zu überwachen und auch bei stillstehender Brennkraftmaschine 1 durch zeitweisen Betrieb der Unterdruckpumpe 18 dafür Sorge zu tragen, daß im Speichervolumen 8 stets das für einen Neu-

Start der Brennkraftmaschine 1 gewünschte (bzw. im Hinblick auf die hiermit erzielbare Verringerung der Abgasemissionen erforderliche) Vakuum vorliegt. Alternativ ist es auch möglich, einen Start der Brennkraftmaschine 1 überhaupt nur dann zu ermöglichen bzw. zuzulassen, wenn im Speichervolumen 8 das gewünschte Vakuum vorliegt. Ggf. muß also vor einem Start der Brennkraftmaschine 1 - ähnlich dem Vorglühen bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen - zunächst die Unterdruckpumpe 18 so lange betrieben werden, bis das Vakuum im Speichervolumen 8 erzeugt ist.

[0029] Wenn die Unterdruckpumpe 18 auch bei stillstehender Brennkraftmaschine 1 betrieben werden soll, so sollte deren Förderseite mit der Umgebung verbunden werden, bspw. über die Entleerungsleitung 17" und die Abgasleitung 4. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, daß dadurch, daß die Förderseite der Unterdruckpumpe 18 mit der Sauganlage 11 der Brennkraftmaschine 1 verbindbar ist, eine verringerte Pumpenleistung benötigt wird, wenn zusätzlich der - wie dies dem Fachmann bekannt ist - in der Sauganlage 11 bei einer Vielzahl von Brennkraftmaschinen-Betriebspunkten (und besonders intensiv im Leerlauf) herrschende Unterdruck mitgenutzt wird. Im Hinblick hierauf kann die bereits genannte Steuereinheit die Unterdruckpumpe 18 geeignet betreiben.

[0030] Unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel nach **Figur 1** sei noch darauf hingewiesen, daß mit einer stromab des Schalldämpfers 5 von der Abgasleitung 4 abzweigenden Zweigleitung 7' anschließend an einen Start der Brennkraftmaschine 1 nicht nur der Hauptkatalysator 5 (sowie selbstverständlich auch die Vorkatalysatoren 3) durch den hindurchgeführten Abgasstrom in gewünschter Weise erwärmt wird, sondern gleichzeitig der Abgasstrom abgekühlt wird, wodurch das Volumen der zu speichernden Abgasmenge (nach der physikalischen Zustandsgleichung für Gase) verringert wird. Im Speichervolumen 8 kann somit eine größere Abgasmenge, genauer Abgasmasse gespeichert werden.

[0031] Nicht näher eingegangen werden soll auf den detaillierten Aufbau des Speichervolumens 8. Im wesentlichen kann es sich hierbei um einen geeigneten bei vollständiger Evakuierung stabilen Unterdruckspeicher handeln. Erforderlich ist selbstverständlich eine idealerweise absolute Dichtheit nicht nur des Unterdruckspeichers bzw. des Speichervolumens 8, sondern auch der Sperrventile 10a, 10b (bzw. des Dreiwegeventiles 10) sowie der Entleerungsleitung 17 und der Zweigleitung 7. Schließlich kann im Speichervolumen 8 noch ein Adsorbentmaterial vorgesehen sein, welches selbst zumindest eine unerwünschte Abgaskomponente für einen gewissen Zeitraum speichert, bzw. - wie dem Fachmann bspw. als Aktivkohle bekannt - schadstoffadsorbierend wirkt.

[0032] Im folgenden wird nun **Figur 2** bzw. die wesentlichen Unterschiede dieses zweiten Ausführungsbeispiels gegenüber demjenigen nach **Figur 1** be-

schrieben:

Während im üblichen Brennkraftmaschinen-Dauerbetrieb die Brennkraftmaschinen-Abgase durch die hier sog. erste Abgasleitung 4 wie durch den Strömungspfeil dargestellt über den Hauptkatalysator 5 sowie über den Schalldämpfer 19 letztendlich in die Umgebung gelangen, wird auch hier während der genannten sich an einen Start der Brennkraftmaschine 1 anschließenden "kritischen" Zeitspanne, während derer weder die Vorkatalysatoren 3 noch der Hauptkatalysator 5 ihre bzw. seine Anspring- oder Betriebstemperatur erreicht haben, die stromab des Schalldämpfers 19 in der Abgasleitung 4 vorgesehene Sperrklappe 6 geschlossen, so daß die erste Abgasleitung 4 an dieser Stelle im wesentlichen vollständig abgesperrt ist. Bei geschlossener Sperrklappe 6 kann der den Schalldämpfer 19 durchströmende Abgasstrom nicht in die Umgebung gelangen, sondern wird in ein Speichervolumen 8 geleitet. Dies geschieht beim Ausführungsbeispiel nach **Figur 2** auf folgende Weise:

[0033] Zwischen dem Schalldämpfer 19 und der Abgasklappe 6, d.h. stromauf derselben, ist in der ersten Abgasleitung 4 eine Überleitung 21 in eine zweite Abgasleitung 22 vorgesehen, in welche der Abgasstrom - wie durch Strömungspfeile dargestellt - bei geschlossener Sperrklappe 6 gelangt. Diese zweite Abgasleitung 22 ist koaxial bzw. konzentrisch zur ersten Abgasleitung 4 angeordnet bzw. umhüllt die erste Abgasleitung 4, wobei zwischen der Außenwand der ersten Abgasleitung 4 und der Innenwand der zweiten Abgasleitung 22 ein nicht näher bezeichneter Ringraum vorliegt, durch den die Brennkraftmaschinen-Abgase dann in der zweiten Abgasleitung 22 geführt werden. Diese zweite Abgasleitung 22 erstreckt sich dabei von der Überleitung 21 in Richtung zur Brennkraftmaschine 1 (zurück) bis zu einer sog. Ausleitung 23, die am hier linksseitigen Vorkatalysator 3 bezüglich der Strömungsrichtung in der zweiten Abgasleitung 22 stromauf desselben, und für den hier rechtsseitigen Vorkatalysator 3 zwischen diesem Vorkatalysator 3 und der Brennkraftmaschine 1 vorgesehen ist.

Im Bereich zwischen der Ausleitung 23 und der Überleitung 21 ist die gezeigte Brennkraftmaschinen-Abgasanlage somit doppelwandig ausgebildet, wobei nicht nur die Abgasleitung 4, sondern auch die Abgasreinigungsvorrichtungen in Form des Hauptkatalysators 5 sowie des hier rechten Vorkatalysators 3 von der Abgasleitung 22 umhüllt sind.

[0034] An die Ausleitung 23 bzw. an das Ende der die erste Abgasleitung 4 bevorzugt koaxial umhüllenden zweiten Abgasleitung 22 schließt sich nun die in Verbindung mit dem ersten Ausführungsbeispiel bereits erläuterte Zweigleitung 7 an, die letztlich im ebenfalls bereits erläuterten Speichervolumen 8 mündet. Bei geschlossener Sperrklappe 6 werden somit die Brennkraftmaschinen-Abgase über die zweite Abgasleitung 22 sowie die sich daran anschließende Zweigleitung 7 in das Speichervolumen 8 eingeleitet. Selbstverständlich muß

auch hier das in der Zweigleitung 7 vorgesehene als Dreivegeventil 10 ausgebildete Sperrventil 10a geeignet geschaltet sein, d.h. dieses Sperrventil 10a muß den Fluß des Abgasstromes durch die Zweigleitung 7 freigeben. In diesem Zusammenhang sei noch auf die in der Zweigleitung 7 vorgesehene Förderpumpe 24 hingewiesen, mit Hilfe derer das in das Speichervolumen 8 eingeleitete Brennkraftmaschinen-Abgas im Speichervolumen 8 komprimiert werden kann, so daß dieses Speichervolumen 8 einen für die Speicherung der in der genannten "kritischen" Zeitspanne anfallenden Abgasmenge noch vertretbaren Rauminhalt besitzt.

[0035] Wie eingangs erläutert soll die soeben beschriebene Einleitung des Abgasstromes in das Speichervolumen 8 insbesondere nach einem (Kalt-) Start der Brennkraftmaschine 1, wenn also die Vorkatalysatoren 3 und der Hauptkatalysator 5 ihre Anspringtemperatur noch nicht erreicht haben und somit nicht in der Lage sind, schädliche Abgaskomponenten (insbesondere Kohlenwasserstoffe) zu konvertieren, für eine gewisse Zeitspanne (von bspw. 25 Sekunden) erfolgen. Haben nach Ablauf dieser sog. "kritischen" Zeitspanne zumindest die Vorkatalysatoren 3 ihre Anspringtemperatur erreicht und können dann ihre Funktion erfüllen, so wird die Sperrklappe 6 geöffnet, so daß dann der Abgasstrom gereinigt, d.h. von zumindest den wesentlichen Schadstoffkomponenten befreit, in die Umgebung abgeführt wird.

[0036] Ist der soeben beschriebene Zustand erreicht, so kann das Speichervolumen 8 entleert werden, um für einen späteren (neuerlichen) Start bzw. Kalt-Start der Brennkraftmaschine 1 wieder in der Lage zu sein, den während der genannten Zeitspanne von bspw. 25 Sekunden ausgestoßenen Abgasstrom aufzunehmen. Diese erforderliche Entleerung des Speichervolumens 8 erfolgt bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel lediglich in die Sauganlage 11 der Brennkraftmaschine 1, und zwar über die Entleerungsleitung 17, wobei eine gezielte Mengensteuerung der aus dem Speichervolumen 8 entnommenen und der Sauganlage 11 zugeführten und somit rückgeführten Abgasmenge mittels eines in der Entleerungsleitung 17 vorgesehenen Steuerventiles 25 erfolgt.

[0037] In der Entleerungsleitung 17 befindet sich auch hier die in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel nach **Figur 1** bereits erläuterte Unterdruckpumpe 18. Bei einem Betrieb der Brennkraftmaschine 1 wird somit - nachdem zumindest die Vorkatalysatoren 3, allgemein eine Abgasreinigungsvorrichtung, ihre Betriebstemperatur erreicht haben/hat und nachdem die zuvor im Speichervolumen 8 gesammelte Abgasmenge aus dem Speichervolumen 8 entfernt wurde - mit dieser Unterdruckpumpe 18 im Speichervolumen 8 ein im wesentlichen absolutes Vakuum erzeugt. Dieses wird aufgrund der absolut dicht geschlossenen Sperrventile 10a, 10b auch nach einem Abstellen der Brennkraftmaschine 1 bis zu deren nächstem Start gehalten oder ggf. vor einem Start der Brennkraftmaschine 1 durch Inbe-

triebnahme der Unterdruckpumpe 18 neuerlich erzeugt. **[0038]** Zurückkommend auf die Einleitung des Brennkraftmaschinen-Abgases in das Speichervolumen 8 während der genannten, sich an einen Start der Brennkraftmaschine 1 anschließenden sog. "kritischen" Zeitspanne seien abschließend nochmals kurz die wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäß bereichsweise doppelwandig ausgeführten Abgasanlage wiederholt:

Indem das Brennkraftmaschinen-Abgas vor einer Einleitung in das Speichervolumen 8 zunächst über die erste Abgasleitung 4 durch die Vorkatalysatoren 3 und durch den Hauptkatalysator 5 hindurchströmt und anschließend daran - geführt in der zweiten Abgasleitung 22 - nicht nur diese Abgasreinigungsvorrichtungen (nämlich den Hauptkatalysator 5 sowie ggf. den Vorkatalysator 3), sondern auch die Abgasleitung 4 außenseitig umströmt, werden diese soeben genannten Elemente der Brennkraftmaschinen-Abgasanlage in gewünschter Weise beschleunigt erwärmt, so daß die Abgasreinigungsvorrichtung(en) seine/ihre Anspring- oder Betriebstemperatur schneller erreichen, wodurch die sog. "kritische" Zeitspanne verkürzt und somit die im Speichervolumen 8 unterzubringende Abgasmenge reduziert wird.

Vorteilhafterweise wird hiermit gleichzeitig der Abgasstrom abgekühlt, wodurch das Volumen der zu speichernden Abgasmenge (nach der physikalischen Zustandsgleichung für Gase) verringert wird, so daß in einem in seinem Rauminhalt vorgegebenen Speichervolumen 8 somit eine größere Abgasmenge, d.h. Abgasmasse gespeichert werden kann.

[0039] Dabei sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese genannten Effekte dadurch auftreten, daß die Abgasanlage bereichsweise doppelwandig ausgeführt ist, so daß das Brennkraftmaschinen-Abgas in diesem Bereich in einer ersten Abgasleitung 4, die die Abgasreinigungsvorrichtung(en) enthält, von der Brennkraftmaschine 1 weggeführt und in einer zweiten koaxial zu dieser ersten verlaufenden Abgasleitung 22 nach Art eines Gegenstromwärmetauschers wieder in Richtung der Brennkraftmaschine 1 zurückgeführt, dabei letztendlich jedoch in das Speichervolumen 8 eingeleitet wird. Nicht unbedingt notwendig ist es zur Erzielung dieser vorteilhaften Effekte, daß es sich bei der ersten Abgasleitung 4 um die innere und bei der zweiten Abgasleitung 22 um die äußere Abgasleitung der bereichsweise doppelwandigen, einen Ringraum aufweisenden Abgasanlage handelt. Vielmehr kann auch die erste Abgasleitung 4 außenliegend und die zweite Abgasleitung 22 innenliegend vorgesehen sein, wobei die letztgenannte dann die Abgasreinigungsvorrichtungen, d.h. den Hauptkatalysator 5 und den oder die Vorkatalysator(en) 3 durchdringen würde.

[0040] Selbstverständlich sind eine Vielzahl weiterer

Abwandlungen vom beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen. So kann die Überleitung 21 bzw. der Anfang der zweiten Abgasleitung 22 auch zwischen dem Schalldämpfer 19 und dem Hauptkatalysator 5, oder auch stromauf desselben liegen. Besonders vorteilhaft ist es stets, wenn ein bestimmter Bereich der Abgasanlage in der beschriebenen Weise doppelwandig ausgeführt ist, wobei noch darauf hingewiesen sei, daß auch dieser doppelwandige Bereich der Abgasanlage sozusagen ein Teilvolumen des Speichervolumens 8 bildet, so daß letzteres vorteilhafterweise einen dementsprechend verringerten Rauminhalt aufweisen kann.

[0041] Wenngleich auf den detaillierten Aufbau des Speichervolumens 8 nicht näher eingegangen wird - im wesentlichen kann es sich hierbei um einen geeigneten und in der hier dargestellten Ausführungsform in Verbindung mit der Unterdruckpumpe 18 auch bei vollständiger Evakuierung stabilen Unterdruckspeicher handeln - sei noch kurz eine hier nicht gezeigte besonders vorteilhafte Ausführungsform des Speichervolumens 8 erwähnt, wonach das Speichervolumen 8 quasi zweiteilig ausgebildet sein kann. Neben einem ersten Teilvolumen, das in der beschriebenen Weise evakuierbar ist, kann ein zweites Teilvolumen vorgesehen sein, in welchem das Brennkraftmaschinen-Abgas mit Hilfe der Förderpumpe 24 komprimiert gespeichert wird. Daneben können selbstverständlich eine Vielzahl weiterer Details insbesondere konstruktiver Art durchaus abweichend von den erläuterten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste:

[0042]

- 1 Brennkraftmaschine
- 2 Abgaskrümmmer
- 3 Vorkatalysator
- 4 (erste) Abgasleitung
- 4' Abgasleitung
- 5 Hauptkatalysator
- 6 Sperrklappe
- 7 Zweigleitung
- 7' Zweigleitung (alternativ geführt)
- 8 Speichervolumen
- 9 Regelventil
- 10 Dreiwegeventil, bestehend aus 10a, 10b
- 10a Sperrventil
- 10b Sperrventil
- 11 Sauganlage
- 12 Ansaugleitung
- 13 Drosselklappe
- 14 Ansaug-Luftfilter
- 15 Sekundärluftleitung
- 16 Sekundärluftpumpe
- 17 Entleerungsleitung

- 17' erster Leitungszweig von 17, in 11 mündend
- 17'' zweiter Leitungszweig von 17, in 4' mündend
- 18 Unterdruckpumpe
- 19 Schalldämpfer
- 5 20 Zweigventil in 17
- 21 Überleitung (zwischen 4 und 22)
- 22 zweite Abgasleitung
- 23 Ausleitung = Übergang von 22 in 7
- 24 Förderpumpe
- 10 25 Steuerventil

Patentansprüche

- 15 1. Abgasanlage einer Brennkraftmaschine mit einer Abgasreinigungsvorrichtung (3, 5) sowie mit einem evakuierbaren Speichervolumen (8), in das insbesondere nach einem Start der Brennkraftmaschine (1) für eine gewisse Zeitspanne zumindest ein Teil des Brennkraftmaschinen-Abgasstromes einleitbar ist und dessen Ausgangsöffnung mit einem Sperrventil (10, 10a, 10b) absperrenbar ist,
20 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Unterdruckpumpe (18) zur Erzeugung eines Unterdrucks im Speichervolumen (8) vorgesehen ist, der bei stillstehender Brennkraftmaschine (1) von dem Sperrventil (10, 10a, 10b) haltbar ist.
- 25 2. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach Anspruch 1,
30 **dadurch gekennzeichnet, daß** die mit ihrer Saugseite an das Speichervolumen (8) angeschlossene Unterdruckpumpe (18) mit ihrer Förderseite mit der Sauganlage (11) der Brennkraftmaschine (1) und/oder mit der Abgasleitung (4') stromauf der Abgasreinigungsvorrichtung (Hauptkatalysator 5) verbindbar ist.
- 35 3. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach Anspruch 1 oder 2,
40 **dadurch gekennzeichnet, daß** neben einer in der Abgasanlage stromab der Abgasreinigungsvorrichtung (5) vorgesehenen Sperrklappe (6) in einer den Brennkraftmaschinen-Abgasstrom zum Speichervolumen (8) führenden Zweigleitung (7) ein Regelventil (9) zur dosierten Befüllung des Speichervolumens (8) vorgesehen ist.
- 45 4. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
50 **gekennzeichnet durch** einen den Druckwert im Speichervolumen (8) erfassenden Druckfühler sowie **durch** eine die Unterdruckpumpe (18) und/oder das Regelventil (9) anhand der Druckfühler-Signale geeignet steuernde Steuereinheit.
- 55 5. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß im Speichervolumen (8) zumindest ein Adsorbiermaterial für eine unerwünschte Abgaskomponente vorgesehen ist.

6. Abgasanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasanlage bereichsweise doppelwandig ausgeführt ist, so daß zwei im wesentlichen koaxial zueinander verlaufende Abgasleitungen (4, 22) vorliegen, wobei über die erste, vorzugsweise innere Abgasleitung (4) das Abgas von der Brennkraftmaschine (1) weggeführt und über die zweite, vorzugsweise äußere Abgasleitung (22) zum Speichervolumen (8) hingeführt wird.
7. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** stromauf einer in der ersten, vorzugsweise inneren Abgasleitung (4) stromab der Abgasreinigungsvorrichtung (5) vorgesehenen Sperrklappe (6) eine Überleitung (21) in die zweite, vorzugsweise äußere Abgasleitung (22) vorgesehen ist.
8. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Abschnitt zwischen der Brennkraftmaschine (1) und einer als Vorkatalysator (3) ausgebildeten Abgasreinigungsvorrichtung eine Ausleitung (23) aus der zweiten, vorzugsweise äußeren Abgasleitung (22) in eine zum Speichervolumen (8) führende Zweigleitung (17) vorgesehen ist.
9. Brennkraftmaschinen-Abgasanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der das Brennkraftmaschinen-Abgas zum Speichervolumen (8) hinführenden Zweigleitung (17) eine Förderpumpe (24) vorgesehen ist.

Claims

1. An engine exhaust system comprising an exhaust-gas cleaning device (3, 5) and an evacuable storage chamber (8) into which at least a part of the stream of engine exhaust gas can be introduced for a certain time, especially after a start of the engine (1), the storage chamber being adapted to be closed by a shut-off valve (10, 10a, 10b) at its outlet opening, **characterised in that** a negative pressure pump (18) is provided for generating a negative pressure in the storage chamber (8) which can be maintained by the shut-off valve (10, 10a, 10b) when the engine (1) is inoperative.

2. An engine exhaust system according to claim 1, **characterised in that** the delivery side of the negative-pressure pump (18) connected via its suction side to the storage chamber (8) is connectable to the suction system (11) of the engine (1) and/or to the exhaust pipe (4') upstream of the exhaust-gas cleaning device (main catalyser 5).
3. An engine exhaust system according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** a control valve (9) for metered filling of the storage chamber (8) is provided in a branch pipe (7) conveying the stream of exhaust gas from the engine to the storage chamber (8), in addition to a shut-off flap (6) provided in the exhaust system downstream of the exhaust-gas cleaning device (5).
4. An engine exhaust system according to any of the preceding claims, **characterised by** a pressure sensor for detecting the pressure in the storage chamber (5) and by a control unit which suitably controls the negative pressure pump (18) and/or the control valve (9) in accordance with the signals from the pressure sensor.
5. An engine exhaust system according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one adsorbent material for an undesired exhaust-gas component is provided in the storage chamber (8).
6. An exhaust-gas system according to any of the preceding claims, **characterised in that** the exhaust system is double-walled in places, resulting in two substantially coaxial exhaust pipes (4, 22), wherein the exhaust gas is conveyed away from the engine (1) via the first, preferably inner, exhaust pipe (4) and is supplied to the storage chamber (8) via the second, preferably outer, exhaust pipe (22).
7. An engine exhaust system according to claim 6, **characterised in that** a transfer pipe (21) to the second, preferably outer, exhaust pipe (22) is provided upstream of a shut-off flap (6) provided in the first, preferably inner, exhaust pipe (4) downstream of the exhaust-gas cleaning device (5).
8. An engine exhaust system according to claim 6 or 7, **characterised in that** a pipe (23) leading out of the second, preferably outer exhaust pipe (22) into a branch pipe (17) leading to the storage chamber (8) is provided in the portion between the engine (1) and an exhaust-gas cleaning device in the form of a precatalyser (3).

9. An engine exhaust system according to any of the preceding claims,
characterised in that a delivery pump (24) is provided in the branch pipe (17) conveying the engine exhaust gas to the storage chamber (8).

Revendications

1. Installation d'échappement de moteur à combustion interne comportant un dispositif de nettoyage des gaz d'échappement (3, 5) ainsi qu'un volume accumulateur (8) qui peut être évacué dans lequel on recueille au moins une partie des gaz d'échappement du moteur produits après le démarrage du moteur à combustion interne (1) pendant une certaine durée, et dont l'orifice de sortie est fermé par une vanne d'arrêt (10, 10a, 10b),
caractérisée par
 une pompe à dépression (18) créant une dépression dans le volume accumulateur (8), cette dépression étant maintenue à l'arrêt du moteur à combustion interne (1) par la vanne d'arrêt (10, 10a, 10b).
2. Installation d'échappement de moteur à combustion interne selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
 la pompe à dépression (18) reliée par son côté aspiration au volume accumulateur (8) est reliée par son côté de refoulement au collecteur d'admission (11) du moteur à combustion interne (1) et/ou à la conduite d'échappement (4') en amont du dispositif de nettoyage des gaz d'échappement (catalyseur principal 5).
3. Installation d'échappement selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce qu'
 à côté d'un volet d'arrêt (6) prévu dans l'installation d'échappement en aval du dispositif de nettoyage des gaz d'échappement (5), la conduite de dérivation (7) conduisant la veine de gaz d'échappement du moteur vers le volume accumulateur (8) comporte une vanne de régulation (9) pour le remplissage dosé du volume accumulateur (8).
4. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée par
 un capteur de pression détectant la pression dans le volume accumulateur (8) et une unité de commande pour commander la pompe à dépression (18) et/ou la vanne de régulation (9) à l'aide de signaux du capteur de pression.
5. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que

le volume accumulateur (8) contient au moins une matière adsorbante pour fixer des composants polluants des gaz d'échappement.

- 5 6. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
 l'installation d'échappement est réalisée en partie à double paroi pour constituer deux conduites d'échappement (4, 22) essentiellement coaxiales, la première notamment la conduite d'échappement intérieure (4) évacuant les gaz d'échappement du moteur à combustion interne (1) et la seconde, de préférence la conduite d'échappement extérieure (22) aboutissant au volume accumulateur (8).
7. Installation d'échappement selon la revendication 6,
caractérisée en ce qu'
 en amont d'une première conduite de gaz d'échappement (4) notamment la conduite intérieure, en aval du dispositif de nettoyage (5) des gaz d'échappement, il est prévu un volet d'arrêt (6) et en amont de celui-ci, une déviation (21) pour la seconde conduite de gaz d'échappement (22) de préférence la conduite extérieure.
8. Installation d'échappement selon les revendications 6 ou 7,
caractérisée en ce que
 le segment compris entre le moteur à combustion interne (1) et un dispositif de nettoyage des gaz d'échappement en forme de précatalyseurs (3), comporte une conduite de sortie (23) de la seconde conduite d'échappement (22) de préférence la conduite extérieure, reliée à la conduite de dérivation (17) rejoignant le volume accumulateur (8).
9. Installation d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
 la conduite de dérivation (17) conduisant les gaz d'échappement du moteur à combustion interne dans le volume accumulateur (8) comporte une pompe de refoulement (24).

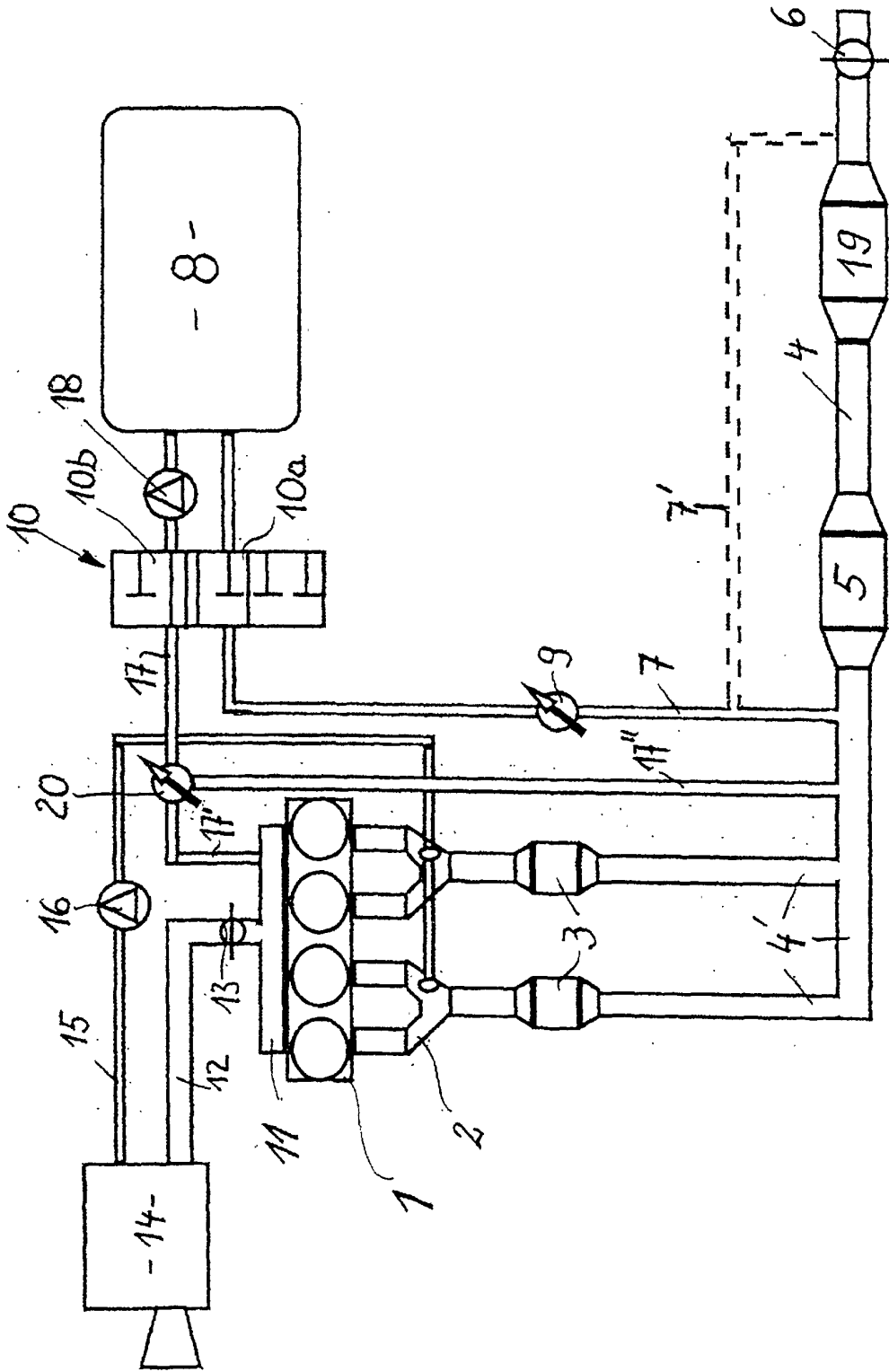


Fig. 1

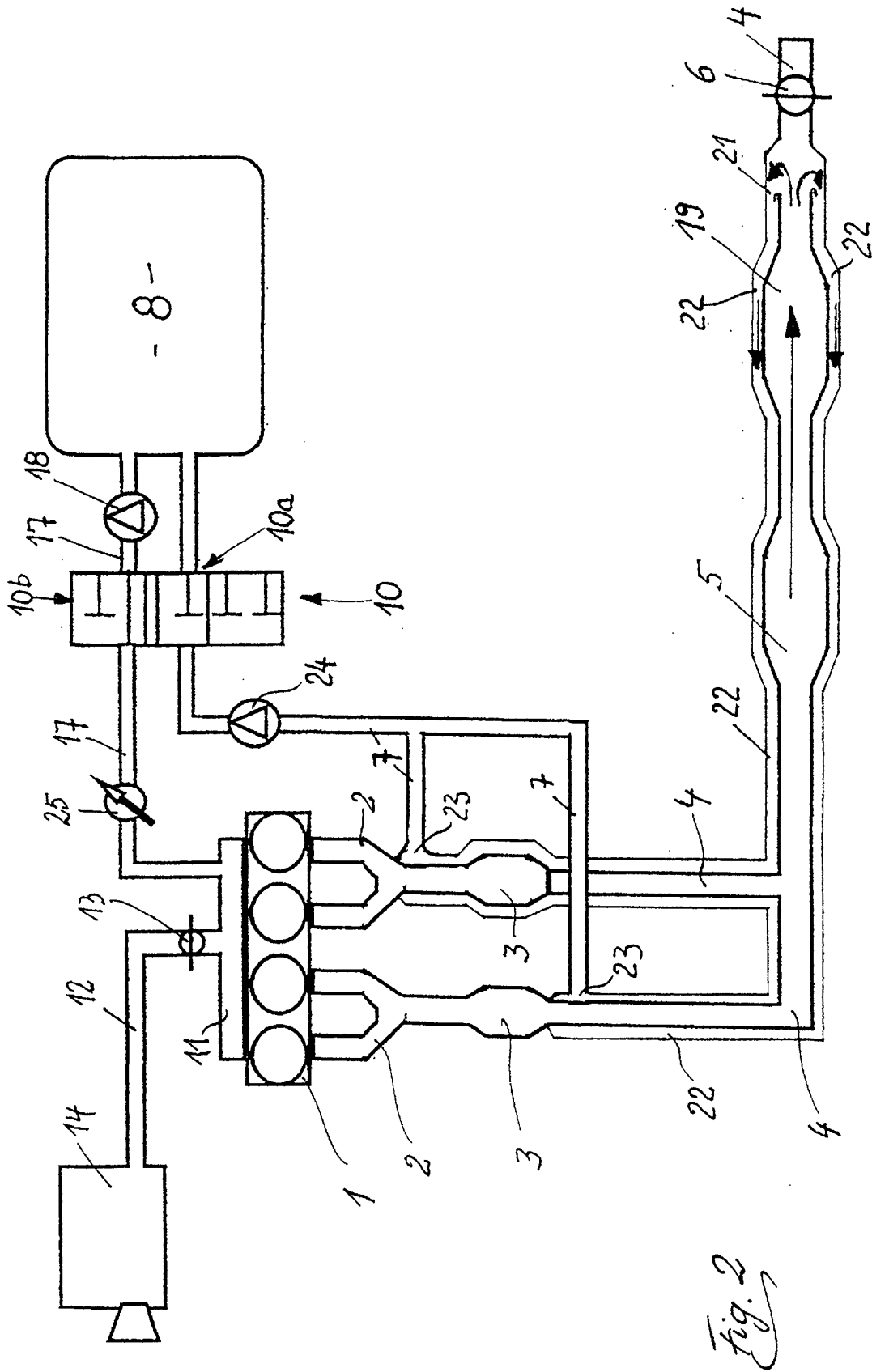


Fig. 2