

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 215 372 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.06.2002 Patentblatt 2002/25(51) Int Cl.7: **F01N 1/16**(21) Anmeldenummer: **01127515.3**(22) Anmeldetag: **17.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **14.12.2000 DE 10062472**(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)**

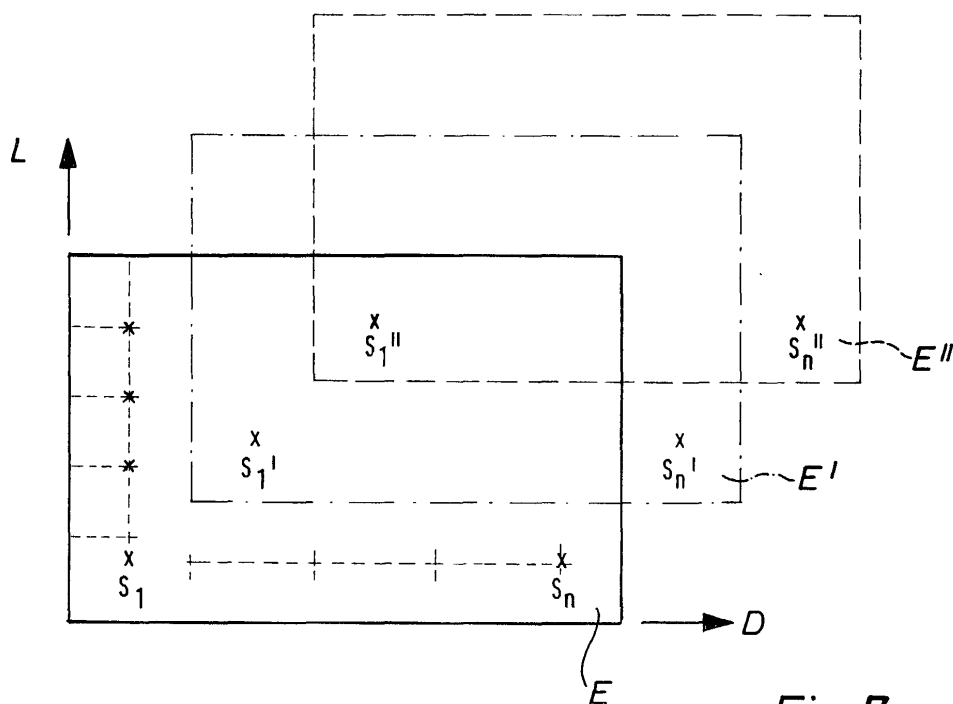
(72) Erfinder:

- **Wörner, Siegfried
73734 Esslingen (DE)**
- **Zacke, Peter, Dr.
73095 Albershausen (DE)**

(54) **Abgas-System eines Kraftfahrzeuges**

(57) Bei einem Abgas-System (1) eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronischen Steuergerät (50) zur Ansteuerung des Kraftfahrzeugmotors (51) mit Hilfe zumindest eines im Steuergerät hinterlegten Motorkennfeldes (K) und mit einem Stellglied (4) zur Veränderung des Strömungswiderstands des durchströmenden Abgases zwecks Veränderung der Dämpfungscharakteristik wird vorgeschlagen, jedem Betriebspunkt im Motor-

kennfeld (K) zumindest einen dem vorgegebenen Strömungswiderstand des durchströmenden Abgases entsprechender Wert ($S_1, \dots, S_n$; $S_1', \dots, S_n'$; $S_1'', \dots, S_n''$) zuzuordnen. Die den vorgegebenen Strömungswiderständen entsprechenden Werte sind in zumindest einer Ebene (E, E', E'') des Motorkennfeldes (K) im Steuergerät (50) hinterlegt und dienen als Stell- bzw. Steuergröße des Stellgliedes (4) zur gezielten akustischen Beeinflussung des Abgas-Systems.

**Fig. 7****EP 1 215 372 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgas-System eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronischen Steuergerät zur Ansteuerung des Kraftfahrzeugmotors mit Hilfe zumindest eines im Steuergerät hinterlegten Motorkennfeldes und mit einem Stellglied zur Veränderung des Strömungswiderstands des durchströmenden Abgases zwecks Veränderung der Dämpfungseigenschaft.

[0002] Aus DE 195 03 322 A1 ist ein Abgas-System in Form einer Schalldämpferanlage mit variabler Dämpfungseigenschaft bekannt, bei der ein Schalldämpfer zur Veränderung des durchströmenden Abgases im Eingangsrohr ein Tellerventil hat, dessen freies Ventilstößelende mit einer Überdruckdose in Verbindung steht. Die Überdruckseite der Überdruckdose ist über eine Druckleitung mit der Eingangsseite des Eingangsrohrs verbunden. Dank der Überdrucksteuerung öffnet und schließt der Ventilteller des Tellerventils kontinuierlich, so daß sich auch die akustischen Eigenschaften des Schalldämpfers kontinuierlich ändern.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgas-System der eingangs genannten Art bereitzustellen, das mit einfachen Mitteln hinsichtlich der akustischen Eigenschaften gezielt beeinflussbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Wesen der Erfindung ist, daß bei einem Abgas-System eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronischen Steuergerät zur Ansteuerung des Kraftfahrzeugmotors mit Hilfe eines im Steuergerät hinterlegten Motorkennfeldes der eingangs genannten Art jedem Betriebspunkt im Motorkennfeld zumindest ein dem vorgegebenen Strömungswiderstand des durchströmenden Abgases entsprechender Wert zugeordnet ist, wobei die den vorgegebenen Strömungswiderständen entsprechenden Werte in zumindest einer Ebene des Motorkennfeldes im Steuergerät hinterlegt sind, und in jedem Betriebspunkt des Motorkennfeldes der einem zugeordneten Strömungswiderstand entsprechende Wert zumindest einer Ebene als Stell- bzw. Steuergröße des Stellgliedes dient.

[0006] Bevorzugt können über die anzusteuern Positionen des stufenlos verstellbaren Stellgliedes, insbesondere über Klappenstellungen des stufenlos verstellbaren Stellgliedes, die den vorgegebenen Strömungswiderständen entsprechenden Werte in das Steuergerät einprogrammiert werden.

[0007] Insbesondere ist vorgesehen, daß aus zumindest zwei Ebenen eine bestimmte Ebene des Motorkennfeldes ausgewählt werden kann, wobei dann die Werte der ausgewählten Ebene Stell- bzw. Steuergröße des angesteuerten Stellgliedes sind.

[0008] In einer besonders bevorzugten Variante sind drei Ebenen mit unterschiedlichen Werten im Steuergerät hinterlegt.

[0009] Dann entsprechen die erste, die zweite und die dritte Ebene einer Komfortbetriebs-Variante, einer Normalbetriebs-Variante und einer Leistungsbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges.

5 [0010] Bei der Komfortbetriebs-Variante sind hohe Strömungswiderstands-Werte eingestellt, was zur Folge hat, daß insbesondere die niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches des Abgas-Systems stark gedämpft werden. Das Kraftfahrzeug besitzt dann ein Abgas-System mit einem ruhigen, getragenen "Sound".

10 [0011] Bei der Normalbetriebs-Variante sind mittlere Strömungswiderstands-Werte eingestellt. Dann werden insbesondere die niederfrequenten Anteile des Abgasgeräusches weniger stark gedämpft. Das Kraftfahrzeug besitzt dann ein Abgas-System mit einem mittleren bzw. durchschnittlichen, an sich konventionellen "Sound".

15 [0012] Bei der Leistungsbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges sind niedrig eingestellte Strömungswiderstands-Werte maßgebend: Nicht nur die höherfrequenten, sondern auch die tieffrequenten Anteile des Abgasgeräusches werden nur vergleichsweise wenig gedämpft. Das Kraftfahrzeug besitzt dann ein Abgassystem mit einem markanten, auffälligen, sportlichen "Sound".

20 [0013] Insbesondere zur Optimierung der Klangcharakteristik kann das stufenlos verstellbare Stellglied über das Steuergerät mit dem Ansaugtrakt des Kraftfahrzeugmotors gekoppelt sein.

25 [0014] Mit Vorzug ist das Stellglied in einem Schalldämpfer integriert bzw. mit dem Schalldämpfer zumindest teilweise baulich ausgebildet.

30 [0015] Das Stellglied kann aber auch in einer Strömungsverzweigung integriert bzw. mit der Strömungsverzweigung zumindest teilweise baulich ausgebildet sein.

35 [0016] Vorzugsweise weist das Stellglied einen Schließkörper auf, der bei Verstellung nachgeschaltete Abgasstränge bzw. Abgastrakte gleich oder unterschiedlich beaufschlagt.

40 [0017] Das Stellglied ist insbesondere pneumatisch oder elektrisch betätigt.

[0018] Die Erfindung schafft ein System, das über den geregelten Strömungswiderstand der Abgasanlage den Abgasgegendruck und das Geräuschverhalten beeinflusst. Der Strömungswiderstand kann durch ein spezielles Stellglied im System über die Programmierung des Motorsteuergeräts in jedem Betriebspunkt vorgegeben werden. Die Klangstufe bzw. der "Sound-Charakter" kann durch den Fahrer oder eine andere Bedienungsperson vorzugsweise in drei Varianten vorgewählt werden. Dadurch können erhöhte Anforderungen an den Klangcharakter eines Motors erfüllt werden. Ein bestimmter Klangcharakter ist gegebenenfalls vorab vom Kraftfahrzeughersteller einstellbar.

50 [0019] Die Erfindung nutzt unter anderem die Erkenntnis aus, daß vielfach ein im Kraftfahrzeug ohnehin vorhandenes elektronisches Steuergerät mit hinterlegtem Motorkennfeld, welches für jeden Betriebspunkt, d.

h. für jeden Lastpunkt in Abhängigkeit von der Motordrehzahl, zum Beispiel die Einspritzmenge des einzuspritzenden Kraftstoffs festlegt, mit einfachen Mitteln, Erweiterung der Software, erweitert werden kann, und nicht nur beispielsweise die einzuspritzende Kraftstoffmenge, sondern auch in einer oder mehreren zusätzlichen Ebenen des Motorkennfeldes den Strömungswiderstand des Abgas-Systems definiert. Dann kann über den geregelten Strömungswiderstand der Abgasanlage der Abgasgegendruck und damit das Geräuschverhalten beeinflusst und in einer oder mehreren Varianten gezielt eingestellt werden. Die möglichen Varianten werden zuvor in das Steuergerät einprogrammiert.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Figur 1 eine Doppelschalldämpferanlage eines Kraftfahrzeuges schematisch in einer Draufsicht und teilweise im Schnitt im Bereich einer Rohrverzweigung mit einem Stellglied,

Figur 2 die Rohrverzweigung mit Stellglied nach Figur 1 in größerer Einzelheit,

Figur 3 die Rohrverzweigung mit Stellglied nach Figur 2 in einer schematischen Stirnansicht,

Figur 4 ein bei der Erfindung verwendetes elektromagnetisch betätigbares 3/2-Wege-Ventil in der einen Schaltstellung,

Figur 5 das 3/2-Wege-Ventil nach Figur 4 in der anderen Schaltstellung,

Figur 6 eine schematische Blockdarstellung mit einem elektronischen Steuergerät sowohl zur Ansteuerung eines Kraftfahrzeugmotors als auch zur Ansteuerung des Stellglieds nach den Figuren 1 bis 3, und

Figur 7 drei im elektronischen Steuergerät nach Figur 6 hinterlegte zusätzliche Ebenen eines Motorkennfeldes des elektronischen Steuergeräts zur Ansteuerung des Stellglieds in drei unterschiedlichen Betriebsvarianten.

[0021] Gemäß Zeichnung ist ein Abgas-System 1 eines Kraftfahrzeuges in Form einer Doppelschalldämpferanlage vorgesehen, welche zwei Schalldämpfer 2, 3 aufweist.

[0022] Mit besonderer Bezugnahme auf die Figuren 6 und 7 umfaßt das Abgas-System 1 ein elektronisches Steuergerät 50 zur Ansteuerung eines Kraftfahrzeugmotors 51 mit Hilfe eines im Steuergerät hinterlegten Motorkennfeldes K über eine Steuerleitung 52, wobei im Motorkennfeld K zusätzlich zur Motorenansteuerung drei Ebenen E, E' und E'' definiert und hinterlegt sind,

um ein Stellglied 4 des Abgas-Systems 1 über eine Steuerleitung 53 zur Veränderung des Strömungswiderstands des durchströmenden Abgases und damit Veränderung der Dämpfungsscharakteristik anzusteuern.

[0023] Gemäß Figur 7 sind jedem Betriebspunkt im Motorkennfeld K, d.h. jedem Lastpunkt L des Kraftfahrzeugmotors 51 in Abhängigkeit seiner Drehzahl D, drei unterschiedliche, dem vorgegebenen Strömungswiderstand des durchströmenden Abgases entsprechende Werte $S_1, \dots, S_n; S'_1, \dots, S'_n; S''_1, \dots, S''_n$ zugeordnet.

[0024] In jedem Betriebspunkt des Motorkennfeldes K dient der einem zugeordneten Strömungswiderstand entsprechende Wert einer ausgewählten Ebene E, E' oder E'' als Stell- bzw. Steuergröße des Stellglieds 4.

[0025] Vor Inbetriebnahme werden in einer Grundeinstellung über die anzusteuern den Positionen des stufenlos verstellbaren Stellglieds 4, insbesondere über Klappenstellungen des stufenlos verstellbaren Stellglieds, die den exakt vorgegebenen Strömungswiderständen entsprechenden Werte $S_1, \dots, S_n; S'_1, \dots, S'_n; S''_1, \dots, S''_n$ in das Steuergerät 50 einprogrammiert.

[0026] Nach Einprogrammierung in das Steuergerät 50 ist aus den drei Ebenen eine bestimmte Ebene E, E' oder E'' des Motorkennfeldes K auswählbar, deren Werte $S_1, \dots, S_n; S'_1, \dots, S'_n$ oder $S''_1, \dots, S''_n$ dann Stell- bzw. Steuergröße des angesteuerten Stellglieds 4 sind.

[0027] Die drei im Steuergerät hinterlegten Ebenen mit unterschiedlichen Werten definieren eine Komfortbetriebs-Variante, eine Normalbetriebs-Variante und eine Leistungsbetriebs-Variante.

[0028] Die erste Ebene E entspricht der Komfortbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges, bei der eine starke Dämpfung der niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches des Abgas-Systems erfolgt.

[0029] Die zweite Ebene E' entspricht der Normalbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges, bei der eine mittlere Dämpfung der niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches des Abgas-Systems erfolgt.

[0030] Die dritte Ebene E'' schließlich entspricht der Leistungsbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges, bei der eine geringe Dämpfung der niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches des Abgas-Systems erfolgt.

[0031] Zur Optimierung der Klangcharakteristik ist, wie das nachfolgend noch im einzelnen beschrieben wird, das stufenlos verstellbare Stellglied 4 über das Steuergerät 50 mit dem Ansaugtrakt bzw. Saugrohr des Kraftfahrzeugmotors 51 gekoppelt.

[0032] Das Stellglied 4 kann in den Schalldämpfern 2, 3 integriert sein. Es kann aber auch in einer Strömungsverzweigung 5 des Abgas-Systems 1 integriert oder zumindest teilweise mit diesem Bauelement baulich vereinigt sein.

[0033] In der nachfolgenden Beschreibung wird das Stellglied 4 in einer besonderen Anordnung in der Strömungsverzweigung 5 einer Doppelschalldämpferanlage gemäß den Figuren 1 bis 3 beschrieben.

[0034] Das Stellglied 4 weist einen Schließkörper 14 auf, der bei Verstellung nachgeschaltete Abgasstränge

bzw. Abgastrakte 9, 10 gleich beaufschlagt.

[0035] Das Stellglied 4 wird pneumatisch betätigt. Auch werden elektrische Schaltmittel gemäß den Figuren 4 und 5 eingesetzt.

[0036] Die das Stellglied 4 teilweise enthaltende Strömungsverzweigung 5 besitzt einen Eingang 6 und zwei Ausgängen 7, 8. Jeder Ausgang 7 bzw. 8 ist über einen Abgasstrang bzw. Abgastrakt 9 bzw. 10 in Form einer Rohrleitung mit dem Schalldämpfer 2 bzw. 3 verbunden. Durch das Stellglied 4 ist der Durchströmungsquerschnitt D des Eingangs 6 veränderbar. Die beiden Schalldämpfer 2, 3 sind gleich aufgebaut. Die Rohrleitungen besitzen einen gleichen Durchströmungsquerschnitt. Die Ausgänge 7, 8 der Rohrverzweigung 5 sind symmetrisch zur Axialachse 11 des Eingangs 6 der Rohrverzweigung gelegen, wobei sich das Stellglied 4 längs und symmetrisch zur Axialachse des Eingangs erstreckt.

[0037] Der zum Kraftfahrzeug gehörige Kraftfahrzeugmotor 51 ist ein leistungsstarker Antrieb. Er besitzt ein Saugrohr, das über eine Saug- bzw. Steuerleitung 20 mit einem separaten Betätigungselement 16 des Stellgliedes 4 verbunden ist. In der Steuerleitung 20 befindet sich ein elektromagnetisch betätigbares 3/2-Wege-Ventil, wie es in den Figuren 4 und 5 dargestellt ist. Das 3/2-Wege-Ventil besitzt seinerseits eine elektrische Steuerleitung, die mit dem elektronischen Steuergerät 50 des Kraftfahrzeugmotors 51 verbunden ist. Auf die Funktionsweise des 3/2-Wege-Ventils wird später noch eingegangen.

[0038] Im besonderen ist das Stellglied 4 in Richtung seiner den Eingang 6 großenteils verschließenden Schließstellung durch eine Feder 12 in Form einer Druckfeder vorgespannt und bei vor dem Eingang 6 erhöhtem Gegendruck p des strömenden Abgases gegen die Kraft der Druckfeder in eine den Eingang freigebende Öffnungsstellung bewegbar.

[0039] Das Stellglied 4 weist einen mit dem Eingang in Eingriff bringbaren Schließkörper 14 mit einem Durchmesser derart auf, daß in der Schließstellung ein Umfangsspalt s zum Innendurchmesser des Eingangs 5 frei bleibt. In der an sich geschlossenen Schließstellung des Stellgliedes bleibt ein ringförmiger Durchströmungsraum für das Abgas im Bereich des ansonsten verschlossenen Eingangs 6 der Rohrverzweigung 5 in jedem Betriebsfall der Schalldämpferanlage offen.

[0040] Das Stellglied 4 ist ein Stellventil mit einem Ventilstößel 13, wobei der Schließkörper 14 ein abgeflachter Ventilteller ist, der auf seiner Anströmungsseite leicht konisch und auf dem Umfangsrand strömungsgünstig mit Rundungen versehen ist.

[0041] Die Endstellungen des Stellventils, d.h. die Schließstellung und die Öffnungsstellung, sind durch das separate Betätigungselement 16 festgelegt, auf das noch eingegangen wird.

[0042] Das Stellglied 4 ist ein aktives Schaltelement, wobei die Kraft des Gegendrucks p auf das separate Betätigungselement 16 des Stellgliedes 4 wirkt, welches

seinerseits das Stellglied 4 in seine Öffnungsstellung bewegt.

[0043] Das separate Betätigungselement 16 ist im besonderen eine Unterdruckdose, wobei die Niederdruckseite 18 einer Membran 19 in der Unterdruckdose über die Steuerleitung 20 mit einer Vakuumpumpe oder mit dem vorgenannten Saugrohr des Kraftfahrzeugmotors 51 verbunden ist, und es ist die versteifte plattige kreisrunde Membranmitte mit dem freien Ende des Ventilstößels 13 eines Tellerventils verbunden, welches dem Schließkörper 14 abgewandt ist.

[0044] Die Druckseite 17 auf der anderen Seite der Membran 19 der Unterdruckdose weist eine Gehäuse-Entlüftungsbohrung und mithin Atmosphärendruck auf oder ist direkt der Atmosphäre ausgesetzt.

[0045] Die Druckfeder 12 ist auf der Niederdruckseite 18 der Membran 19 in der Unterdruckdose längs der Axialachse 11 angeordnet. Sie stützt sich einerseits axial auf der plattigen Membranmitte 28 und andererseits auf einem zentralen Formsitz in der Unterdruckdose ab. Die Druckfeder ist in der Unterdruckdose mit Vorspannung zentrisch eingespannt. In der Schließstellung des Tellerventils nach Figur 2 schlägt die Membranmitte 28 an einen abgestuften Axialanschlag des Gehäuses der Unterdruckdose an. Das Gehäuse besitzt einen integralen hohlzylindrischen Gehäuseabschnitt 29, der sich koaxial in Richtung des Schließkörpers 14 mit Abstand zum Ventilstößel 13 erstreckt und durch einen zentralen Durchbruch in einer Zwischenwand 25 der Rohrverzweigung 5 gerade bis ins Innere der Rohrverzweigung hineinreicht und mit der Zwischenwand befestigt ist.

[0046] Das Stellglied 4 weist gemäß Figur 2 einen Ventilstößel 13 auf, der abgedichtet und verschieblich durch einen Dichtungsstopfen 27 in der vorgenannten Zwischenwand 25 der Rohrverzweigung 5 zwischen den beiden Ausgängen 7, 8 längs der Axialachse 11 des Eingangs 6 nach außen bis zu dem die Druckfeder enthaltenden Gehäuse der Unterdruckdose geführt ist, wobei der Ventilstößel 13 an der versteiften plattigen Membranmitte 28 der Membran 19 auf der Druckseite der Unterdruckdose befestigt ist.

[0047] Der Dichtungsstopfen 27 ist im hohlzylindrischen Gehäuseabschnitt 29 des Gehäuses der Unterdruckdose abgedichtet aufgenommen.

[0048] Das in der Steuerleitung 20 angeordnete elektromagnetisch betätigbare Schaltventil 21 in Form eines 3/2-Wege-Ventils gemäß den Figuren 4 und 5 besitzt einen ersten Anschluß 22 zum Saugrohr des Kraftfahrzeugmotors 51, einen zweiten Anschluß 23 zur Niederdruckseite 18 der Unterdruckdose und einem dritten Anschluß 24 zur Atmosphäre, wobei in der einen (ersten) Ventilstellung der erste Anschluß 22 mit dem zweiten Anschluß 23 und in der anderen (zweiten) Ventilstellung der zweite Anschluß 23 mit dem dritten Anschluß 24 verbunden ist. Die erste Ventilstellung ist in Figur 4 gezeigt. Die zweite Ventilstellung ist in Figur 5 veranschaulicht.

[0049] Ersichtlich kann also bei der vorgenannten Unterdruckdose als aktives Betätigungselement der Unter-

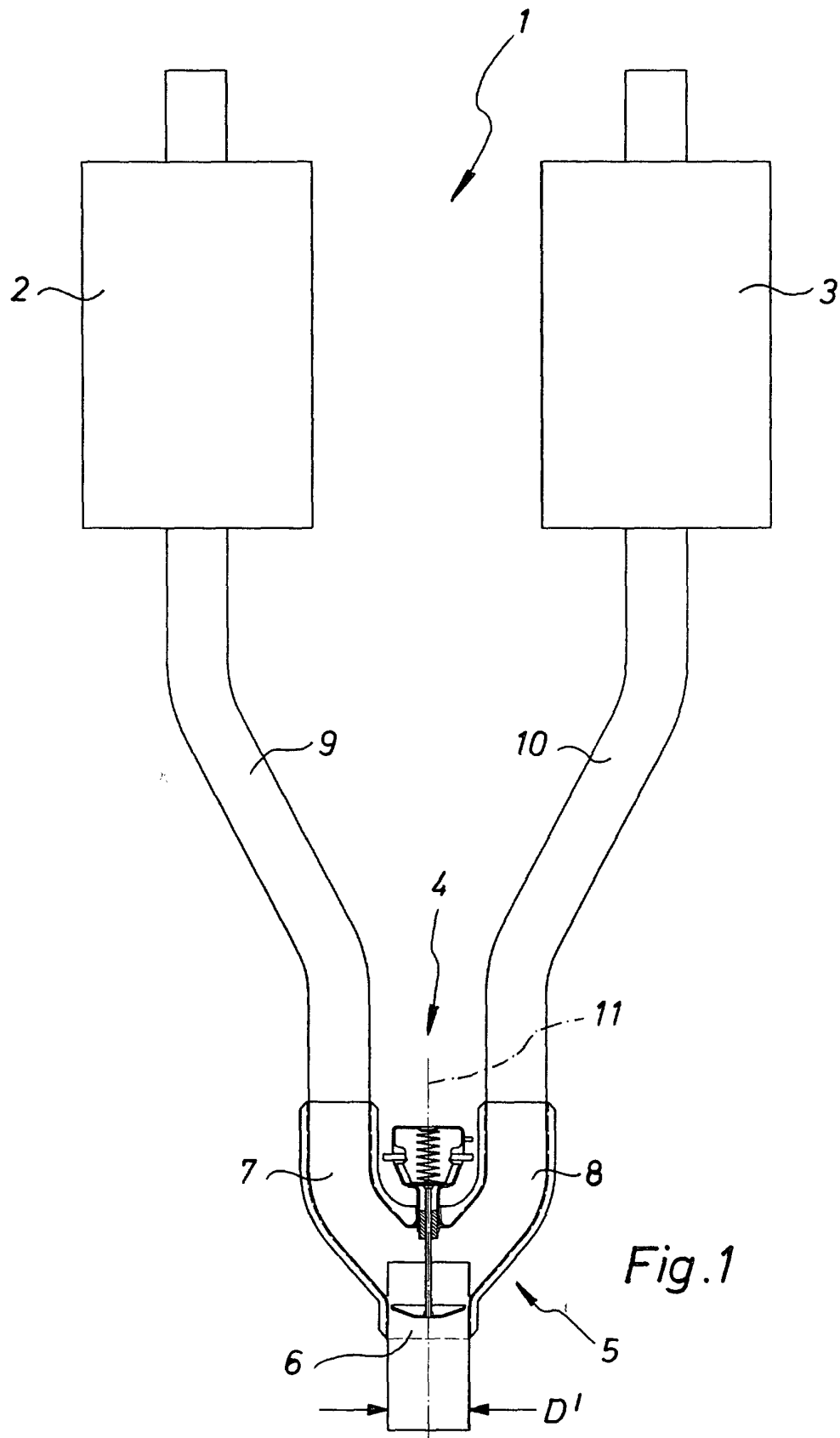
druck dem Saugrohr des Kraftfahrzeugmotors 51 entnommen werden. Das vom Motormanagement angesteuerte Magnet-Umschaltventil bewirkt, daß die Membrandose mit Unterdruck (-> Ventil "AUF") oder mit Atmosphärendruck (Entlüftung -> Ventil "ZU") versorgt wird.

Patentansprüche

1. Abgas-System (1) eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronischen Steuergerät (50) zur Ansteuerung des Kraftfahrzeugmotors (51) mit Hilfe zumindest eines im Steuergerät hinterlegten Motorkennfeldes (K) und mit einem Stellglied (4) zur Veränderung des Strömungswiderstands des durchströmenden Abgases zwecks Veränderung der Dämpfungsscharakteristik,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedem Betriebspunkt im Motorkennfeld (K) zumindest ein dem exakt vorgegebenen Strömungswiderstand des durchströmenden Abgases entsprechender Wert ($S_1 \dots S_n$; $S_1' \dots S_n'$; $S_1'' \dots S_n''$) zugeordnet ist, wobei die den vorgegebenen Strömungswiderständen entsprechenden Werte in zumindest einer Ebene (E, E', E'') des Motorkennfeldes (K) im Steuergerät (50) hinterlegt sind, und daß in jedem Betriebspunkt des Motorkennfeldes der einem zugeordneten Strömungswiderstand entsprechende Wert zumindest einer Ebene (E, E' bzw. E'') als Stell- bzw. Steuergröße des Stellgliedes (4) dient.
2. Abgas-System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß über die anzusteuern Positionen des stufenlos verstellbaren Stellglieds (4), insbesondere über Klappenstellungen des stufenlos verstellbaren Stellglieds, die den vorgegebenen Strömungswiderständen entsprechenden Werte ($S_1 \dots S_n$; $S_1' \dots S_n'$; $S_1'' \dots S_n''$) in das Steuergerät (50) einprogrammierbar sind.
3. Abgas-System nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß aus zumindest zwei Ebenen eine Ebene (E, E' bzw. E'') des Motorkennfeldes (K) auswählbar ist, deren Werte ($S_1 \dots S_n$; $S_1' \dots S_n'$ bzw. $S_1'' \dots S_n''$) Stell- bzw. Steuergröße des angesteuerten Stellgliedes (4) sind.
4. Abgas-System nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß drei Ebenen mit unterschiedlichen Werten im Steuergerät (50) hinterlegt sind, wobei
 - die erste Ebene (E) einer Komfortbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges entspricht, bei der

eine starke Dämpfung der niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches des Abgas-Systems erfolgt,

- die zweite Ebene (E') einer Normalbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges entspricht, bei der eine mittlere Dämpfung der niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches Abgas-Systems erfolgt, und
 - die dritte Ebene (E'') einer Leistungsbetriebs-Variante des Kraftfahrzeuges entspricht, bei der eine geringe Dämpfung der niederfrequenten Anteile des Betriebsgeräusches des Abgas-Systems erfolgt.
5. Abgas-System nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Optimierung der Klangcharakteristik das stufenlos verstellbare Stellglied (4) über das Steuergerät (50) mit dem Ansaugtrakt des Kraftfahrzeugmotors (51) gekoppelt ist.
 6. Abgas-System nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stellglied (4) in einem Schalldämpfer (2, 3) integriert bzw. mit dem Schalldämpfer zumindest teilweise baulich ausgebildet ist.
 7. Abgas-System nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stellglied (4) in einer Strömungsverzweigung (5) integriert bzw. mit der Strömungsverzweigung zumindest teilweise baulich ausgebildet ist.
 8. Abgas-System nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stellglied (4) einen Schließkörper (14) aufweist, der bei Verstellung nachgeschaltete Abgasstränge bzw. Abgastrakte (9, 10) gleich oder unterschiedlich beaufschlagt.
 9. Abgas-System nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stellglied (4) pneumatisch oder elektrisch betätigt ist.



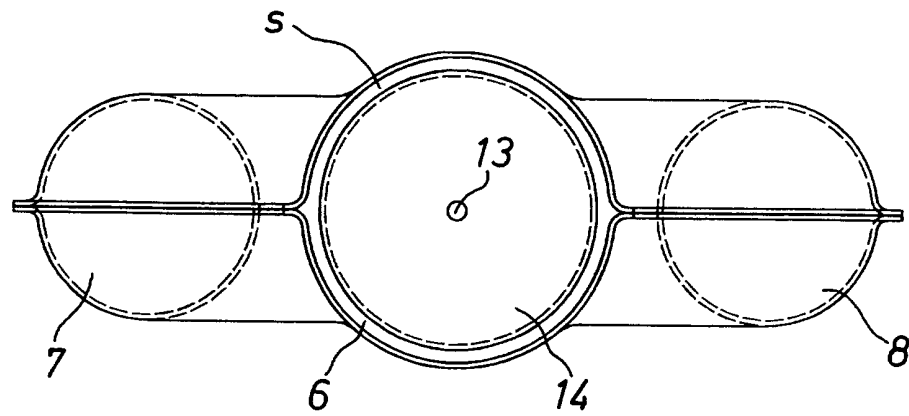


Fig. 3

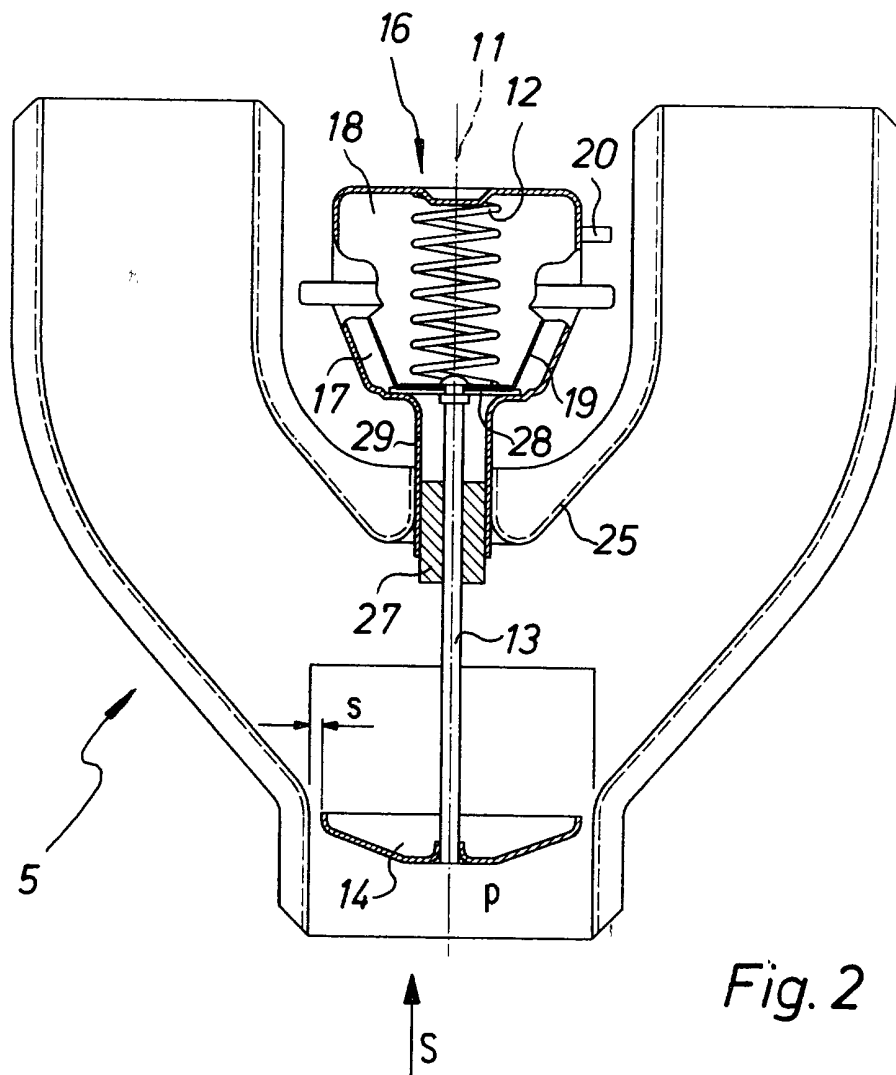


Fig. 2

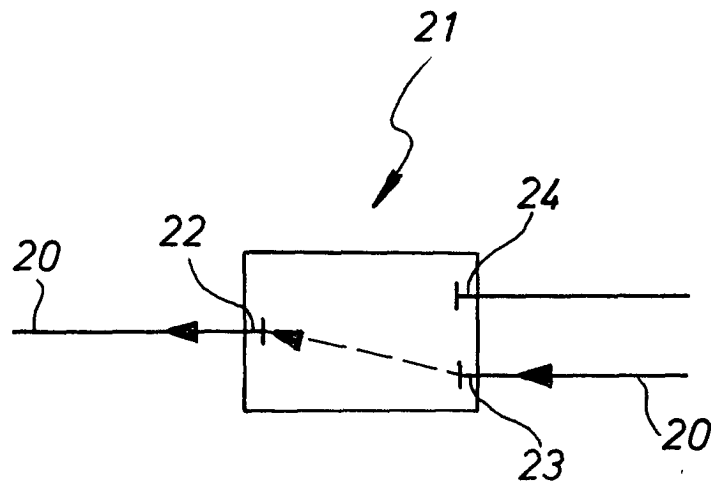


Fig. 4

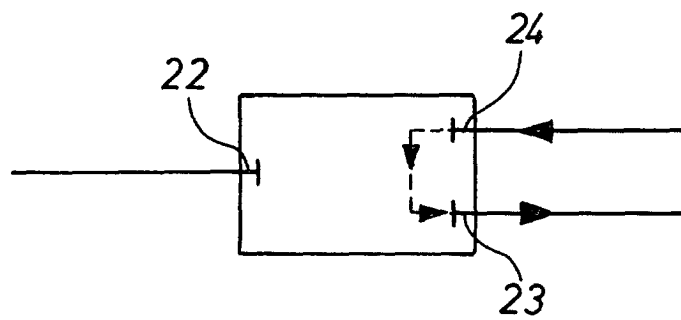


Fig. 5

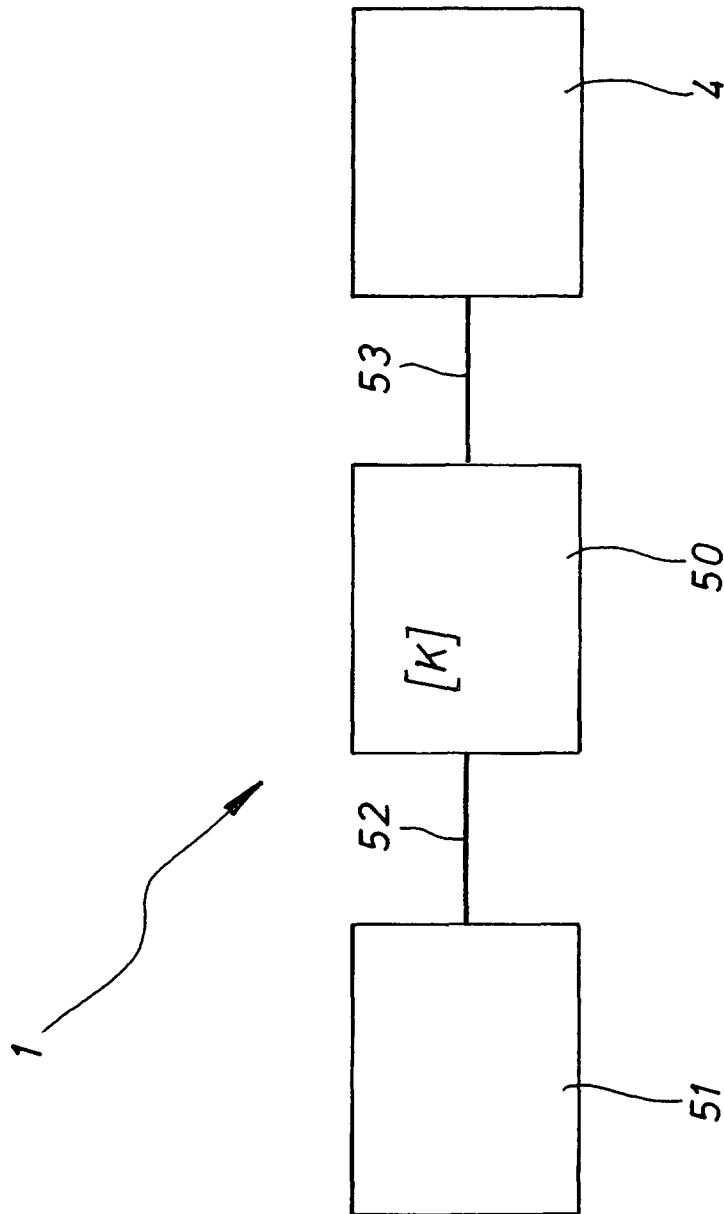


Fig.6

