



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 242 797
B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: 19.12.90

Int. Cl.⁵: F 02 M 35/12

Anmeldenummer: 87105625.5

Anmeldetag: 15.04.87

54 Ansauggeräuschkämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen.

Priorität: 24.04.86 DE 3613828

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.87 Patentblatt 87/44

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.12.90 Patentblatt 90/51

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

Entgegenhaltungen:
EP-A-0 119 634
DE-A-3 434 476
DE-C- 734 253
FR-A-1 308 738
FR-A-2 385 906
US-A-2 886 129

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr.
114 (M-473)2171r, 26. April 1986; & JP-A-60 243
362 (NIPPON DENSO K.K.) 03-12-1985

Patentinhaber: Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-30 Postfach 40 02 40
Petuelring 130
D-8000 München 40 (DE)

Erfinder: Vo, Quang-Hue
Ährenfeldstrasse 9
D-8038 Gröbenzell (DE)
Erfinder: Esser, Peter-Josef
Ludwig-Thoma-Strasse 15
D-8031 Seefeld (DE)
Erfinder: Gaede, Georg
Grasmückenstrasse 9
D-8037 Olching (DE)

Vertreter: Bücken, Helmut
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 - AJ-30
D-8000 München 40 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 242 797 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ansauggeräuschdämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen der im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches angegebenen Bauart.

Ein derartiger Ansauggeräuschdämpfer ist beispielsweise aus der FR—A—2,385,906 bzw. der entsprechenden DE 2714100 C2 bekannt. Bei diesem bekannten Ansauggeräuschdämpfer umfaßt die Luftzuführung zwei Diffusoren von unterschiedlicher Dimensionierung. Kennzeichnend hierbei ist, daß die beiden Diffusoren über ihre gesamte Länge durch einen zur Schalldämpfung durch Interferenz bemessenen Spalt miteinander verbunden sind. Bei den miteinander akustisch gekoppelten Diffusoren wirkt sich jedoch ein derartiger Spalt nachteilig auf den Diffusor aus, der mit geringem Strömungsquerschnitt bei relativ großer Länge als Schwingrohr zur Beeinflussung des Drehmomentverlaufes im unteren Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine dient. Weiter wirken die zwischen den zum Ansauggeräuschdämpfer divergierend angeordneten Diffusoren den Spalt begrenzenden Wandteilen als Schallquellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ansauggeräuschdämpfer der eingangs beschriebenen Bauart so zu gestalten, daß die für eine wirkungsvolle Dämpfung des Ansauggeräuschdämpfers getroffenen Maßnahmen zugleich eine drehmomentsteigernde Wirkung an der Brennkraftmaschine bewirken.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Kern der Erfindung ist die zur gegenseitigen akustischen Entkoppelung getroffene gesonderte Anordnung der Diffusoren in Kombination mit zugeordneten, wechselweise ansteuerbaren Absperrorganen. Dies ergibt den Vorteil, einen der beiden Diffusoren für einen optimalen Drehmomentverlauf im unteren und mittleren Drehzahlbereich der Maschine und den anderen Diffusor auf günstigen Leistungsverlauf hin auszubilden, wobei mit den beiden Absperrorganen der jeweiligen Diffusoren entsprechend niedrige Eigenresonanzen des Ansauggeräuschdämpfers erzielt werden. Insbesondere kann die Eigenfrequenz des Ansauggeräuschdämpfers bei Luftzufuhr über den als ungestörtes Schwingrohr von relativ kleinem Strömungsquerschnitt wirkenden Diffusor soweit abgesenkt werden, daß in vorteilhafter Weise eine wirkungsvolle akustische Dämpfung in einem häufig genutzten, verbrauchsgünstigen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine erzielt ist, und somit in einem Fahrzeug eine ausgeprägte akustische Belästigung durch das Ansauggeräusch in Fortfall kommt.

Zur Erzielung eines raschen Wechsels von einem Diffusor auf den anderen entsprechend einem Lastwechsel der Brennkraftmaschine ist nach Anspruch 2 mindestens ein Absperrorgan mit einem Stellmotor ausgerüstet, der über eine vorzugsweise elektronische Steuereinrichtung ansteuerbar ist. Bei Verwendung eines Stellmoto-

res ist es denkbar, beide Klappen mechanisch miteinander in Antriebsverbindung zu bringen. Für eine feinfühlig arbeitende Betätigung der Klappen kann jede der Klappen mit einem Stellmotor ausgerüstet sein. Als Stellgrößen können ein Luftmengen- oder Luftmassensignal, ein vom Saugrohrunterdruck abgeleitetes Signal oder der Saugrohrunterdruck direkt sowie ein Signal der Drehzahl der Brennkraftmaschine dienen.

Zwar sind aus der DE—A—34 34 476 für eine Ansauganlage einer Brennkraftmaschine über Stellmotore betätigbare Absperrorgane zur Steuerung von Luftsammlern bekannt, wobei die getrennt angeordneten Luftsammler über unterschiedlich dimensionierte Ansaugkanäle mit Brennräumen der Brennkraftmaschine in Verbindung stehen. Diese Absperrorgane werden jedoch im Gegensatz zur erfindungsgemäßen wechselweisen Steuerung nacheinander auf- und zugesteuert.

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein prinzipielles Beispiel eines Ansauggeräuschdämpfers mit parallelgeschalteten Diffusoren, wobei hier die Absperrorgane nicht gezeigt sind.

Fig. 2 und 3 jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Ansauggeräuschdämpfers mit abschaltbaren Diffusoren und einer der jeweiligen Gemischbildungseinrichtung entsprechenden Steuereinrichtung für die Absperrorgane der Diffusoren.

Ein schematisch und teilweise geschnitten dargestellter Ansauggeräuschdämpfer 1 umfaßt ein Gehäuse 2, das eine Dämpfungskammer 3 begrenzt. In der Dämpfungskammer 3 ist ein Luftfiltereinsatz 4 angeordnet. Stromab des Luftfiltereinsatzes 4 steht der Ansauggeräuschdämpfer 1 über eine Öffnung 5 im Gehäuse 2 mit dem übrigen, nicht dargestellten Ansaugsystem einer Brennkraftmaschine in luftführender Verbindung.

Stromauf des Luftfiltereinsatzes 4 wird die Ansaugluft aus der freien Umgebung über unterschiedlich große Diffusoren 6 und 7 der Dämpfungskammer 3 zugeführt. Die Diffusoren 6 und 7 sind etwa von gleicher Länge und weisen, relativ zueinander, verschieden große Strömungsquerschnitte auf. Als Strömungsquerschnitt der Diffusoren 6 und 7 wird ein mittlerer Ansaugquerschnitt A_M verstanden. Die mittleren Strömungsquerschnitte A_{M6} und A_{M7} werden aus den einströmseitigen Querschnitten A_{61} und A_{71} sowie aus den kammerseitigen Querschnitten A_{62} und A_{72} bestimmt nach der Formel

$$A_m = \sqrt{A_1 \times A_2}.$$

Allgemein sind bei einem Ansauggeräuschdämpfer mit einem Diffusor dessen Länge und dessen mittlerer Strömungsquerschnitt sowie das Volumen der Dämpfungskammer des Ansauggeräuschdämpfers für die Eigenresonanzfrequenz f_0 wesentlich bestimmend. Bei Konstanzhaltung zweier der vorgenannten Größen und einer Aufteilung der dritten Größe nach unterschiedlichen

Werten können mit der Anzahl der Aufteilungen nach unterschiedlichen Werten ebenso viele Eigenresonanzfrequenzen f_0 für einen Ansauggeräuschdämpfer erzielt werden. Der Ansauggeräuschdämpfer 1 mit den Diffusoren 6 und 7 von unterschiedlichen, mittleren Strömungsquerschnitten A_{M6} und A_{M7} weist demnach zwei Eigenresonanzfrequenzen f_{06} und f_{07} auf. Die Größen der unterschiedlichen Strömungsquerschnitte A_{M6} und A_{M7} sind so gewählt, daß die Eigenresonanzfrequenz f_{06} des Diffusors 6 in einem niedrigen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine liegt. Damit wird mit dem Ansauggeräuschdämpfer 1 eine Dämpfung des Ansauggeräusches in einem wegen des relativ hohen Drehmomentverlaufes beim Betrieb der Brennkraftmaschine bzw. des Fahrzeuges häufig benutzten Drehzahlbereich erzielt. Mit der gleichzeitigen bzw. parallelen Benutzung beider Diffusoren 6 und 7 über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine wird gegenüber einem Ansaugdämpfer mit nur einem Diffusor damit eine früher einsetzende Dämpfung des Ansauggeräusches erreicht.

Die Dämpfung des Ansauggeräusches kann nach niederen Drehzahlen der Brennkraftmaschine dadurch verschoben werden, daß jeder Diffusor 8, 9 eines Ansauggeräuschdämpfers 10 jeweils mit einem Absperrorgan 11 bzw. 12 ausgerüstet ist, wobei die Absperrorgane 11 und 12 last- und drehzahlabhängig gesteuert werden. Jedes der Absperrorgane 11, 12 ist mit einem durch gestrichelte Linien versinnbildlichten Stellmotor 13, 14 ausgerüstet, der über eine vorzugsweise elektronische Steuereinrichtung 15 ansteuerbar ist.

Mit den steuerbaren Klappen 11 und 12 ist es möglich, die Ansaugluft für die Brennkraftmaschine über den einen oder den anderen der unterschiedlich großen Diffusoren 8 und 9 der Brennkraftmaschine zuzuführen. Beim Betrieb der Brennkraftmaschine im unteren Drehzahlbereich ist die Klappe 11 des Diffusors 8 geöffnet, der relativ zum Diffusor 9 einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist. Der Diffusor 8 ist für diesen Drehzahlbereich in seinen geometrischen Abmessungen so abgestimmt, daß in diesem Drehzahlbereich bei Vollast ein günstiger Drehmomentverlauf erzielt wird. Bei Betrieb der Brennkraftmaschine im oberen Drehzahlbereich wird die Klappe 12 des einen größeren Strömungsquerschnitt aufweisenden Diffusors 9 geöffnet, während die Klappe 11 des Diffusors geschlossen wird und somit dieser Diffusor abgeschaltet ist. Durch den getrennten Betrieb der Diffusoren 8 und 9 kann jeder der Diffusoren 8, 9 entsprechend seinem Einsatzbereich in seinen geometrischen Abmessungen bezüglich des Drehmomentes bzw. bezüglich der Leistung optimal ausgebildet werden. Durch die unterschiedlichen geometrischen Abmessungen ergeben sich ferner zwei unterschiedliche Eigenresonanzfrequenzen f_{08} und f_{09} , wobei f_{08} sehr klein ist. Damit wird bei dem Ansauggeräuschdämpfer 10 schon ab kleinen Drehzahlen eine hohe Dämpfungswir-

kung erreicht, und damit der Pegel des Ansauggeräusches niedrig gehalten.

In Fig. 2 ist mit 16 ein Teil einer Ansauganlage der nicht gezeigten Brennkraftmaschine bezeichnet. Mit dem Teil der Ansauganlage 16 in Wirkverbindung steht ein Gerät 17 einer Gemischbildungsanlage. Bei einer Brennkraftmaschine mit elektronischer Einspritzung ist das Gerät 17 ein Luftmengenmesser, der über eine Leitung 18 ein Signal an die elektronische Steuereinrichtung 15 liefert. Dieses Luftmengensignal auf der Leitung 18 wird mit einem Drehzahl-Signal der Brennkraftmaschine auf einer Leitung 19 in der Steuereinrichtung 15 verarbeitet zu einem Ausgangssignal an einen Verstärker 20, zur Ansteuerung des einen oder anderen Stellmotors 13, 14.

Erfolgt bei einer Brennkraftmaschine die Gemischbildung über einen Vergaser, so kann das Gerät 17 ein Sensor sein, der ein dem jeweiligen Saugrohrunterdruck entsprechendes Signal über die Leitung 18 an die Steuereinrichtung 15 abgibt, wobei die weitere Signalverarbeitung analog zur vorbeschriebenen Steuerung abläuft.

Fig. 3 zeigt einen Ansauggeräuschdämpfer 10 mit pneumatischen Stellmotoren 21 und 22 für die Absperrorgane 11 und 12. Die Stellmotoren 21 und 22 werden über den Saugrohrunterdruck stromab des als Vergaser ausgebildeten Gerätes 17 in dem Teil 16 der nicht weiter gezeigten Ansauganlage der Brennkraftmaschine betätigt. Zwischen einer ansaugseitigen Unterdruckleitung 23 und Steuerleitungen 24 und 25 zu den Stellmotoren 21 und 22 ist ein steuerbares Ventil 26 angeordnet. Das Ventil 26 wird von einer elektronischen Steuereinrichtung 27 angesteuert, die mit Signalen über die Drosselklappenstellung und die Drehzahl der Brennkraftmaschine versorgt wird.

Patentansprüche

1. Ansauggeräuschdämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen, mit einem eine Dämpfungskammer (3) begrenzenden Gehäuse (2) und zwei die Ansaugluft aus der freien Umgebung der Dämpfungskammer (3) zuführenden, zur Dämpfungskammer (3) hin sich erweiternden Diffusoren (8, 9), von welchen einer einen großen mittleren Strömungsquerschnitt im Vergleich zum anderen Diffusor aufweist, wobei die zwei Diffusoren im Abstand voneinander angeordnet sind und im Abstand voneinander in die Dämpfungskammer (3) einmünden, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusoren (8, 9) voneinander akustisch entkoppelt sind und etwa gleiche Länge aufweisen, und daß in jedem Diffusor (8, 9) ein Absperrorgan (11, 12) angeordnet ist und die Absperrorgane (11, 12) wechselseitig last- und drehzahlabhängig steuerbar sind, derart, daß im unteren Drehzahlbereich die Klappe (11) im Diffusor (8) mit kleinem mittleren Strömungsquerschnitt öffnet und im oberen Drehzahlbereich schließt und die Klappe (12) im Diffusor (9) mit großem mittleren Strömungsquerschnitt im oberen Drehzahlbereich öffnet.

2. Ansauggeräuschdampfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Absperrorgan (11, 12) mit einem Stellmotor (13, 14; 21, 22) in Antriebsverbindung steht, der über eine elektronische und/oder pneumatische Steuereinrichtung (15; 26, 27) ansteuerbar ist.

Revendications

1. Silencieux d'aspiration, notamment pour moteurs à combustion interne, avec un carter (2) délimitant une chambre d'amortissement (3) et deux diffuseurs (8, 9) allant en s'élargissant vers la chambre d'amortissement (3) et amenant à la chambre d'amortissement (3) l'air aspiré à partir du libre environnement, un de ces diffuseurs comportant une section transversale moyenne d'écoulement importante par rapport à celle de l'autre diffuseur, les deux diffuseurs étant disposés à une certaine distance l'un de l'autre et débouchant dans la chambre d'amortissement (3) à une certaine distance l'un de l'autre, silencieux d'aspiration caractérisé en ce que les diffuseurs (8, 9) sont découplés acoustiquement l'un de l'autre et ont à peu près les mêmes longueurs, tandis que dans chaque diffuseur (8, 9) est disposé un organe de fermeture (11, 12) et ces organes de fermeture (11, 12) étant susceptibles d'être commandés alternativement en fonction de la charge et de la vitesse de rotation, de sorte que dans la gamme inférieure des vitesses de rotation, le clapet (11) dans le diffuseur (8) s'ouvre avec une section transversale moyenne d'écoulement réduite, et se ferme dans la gamme supérieure des vitesses de rotation, tandis que le clapet (12) dans le diffuseur (9) s'ouvre avec une section transversale moyenne d'écoulement importante dans la gamme supérieure des vitesses de rotation.

2. Silencieux d'aspiration selon la revendication

1, caractérisé en ce qu'au moins un organe de fermeture (11, 12) est en liaison d'entraînement avec un moteur de réglage (13, 14; 21, 22), qui est susceptible d'être commandé par l'intermédiaire d'un dispositif de commande (15; 26, 27) électronique et/ou pneumatique.

Claims

1. An intake silencer, in particular for internal-combustion engines, having a housing (2) defining a damping chamber (3) and two diffusers (8, 9) feeding the intake air from the free surroundings to the damping chamber (3) and widening towards the damping chamber (3), of which diffusers one has a large mean flow cross-section in comparison with the other diffuser, the two diffusers being arranged with spacing from one another and opening with spacing from one another into the damping chamber (3), characterised in that the diffusers (8, 9) are acoustically decoupled from one another and have approximately equal lengths, and in that in each diffuser (8, 9) a shut-off element (11, 12) is arranged and the shut-off elements (11, 12) are alternately controllable in dependence upon load and rotation rate in a manner such that, in the lower rotation rate range, the flap (11) in the diffuser (8) opens with small mean flow cross-section and closes in the upper rotation rate range, and the flap (12) in the diffuser (9) opens with great mean flow cross-section in the upper rotation rate range.

2. An intake silencer according to Claim 1, characterised in that at least one shut-off element (11, 12) is in drive connection with a servo-motor (13, 14; 21, 22) which is actuatable by means of an electronic and/or pneumatic control apparatus (15; 26, 27).

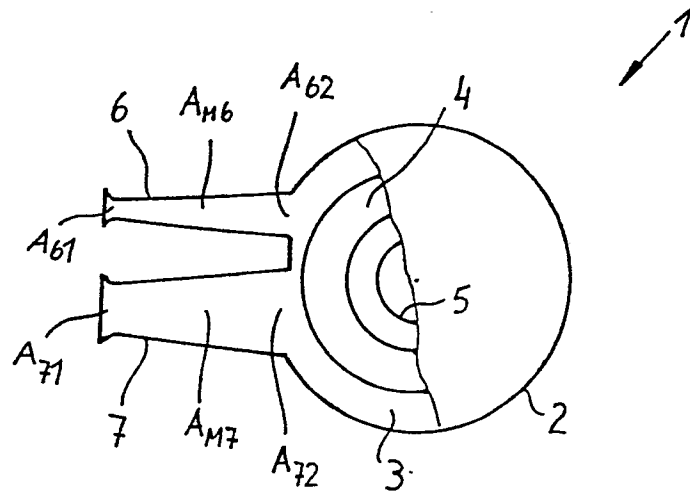
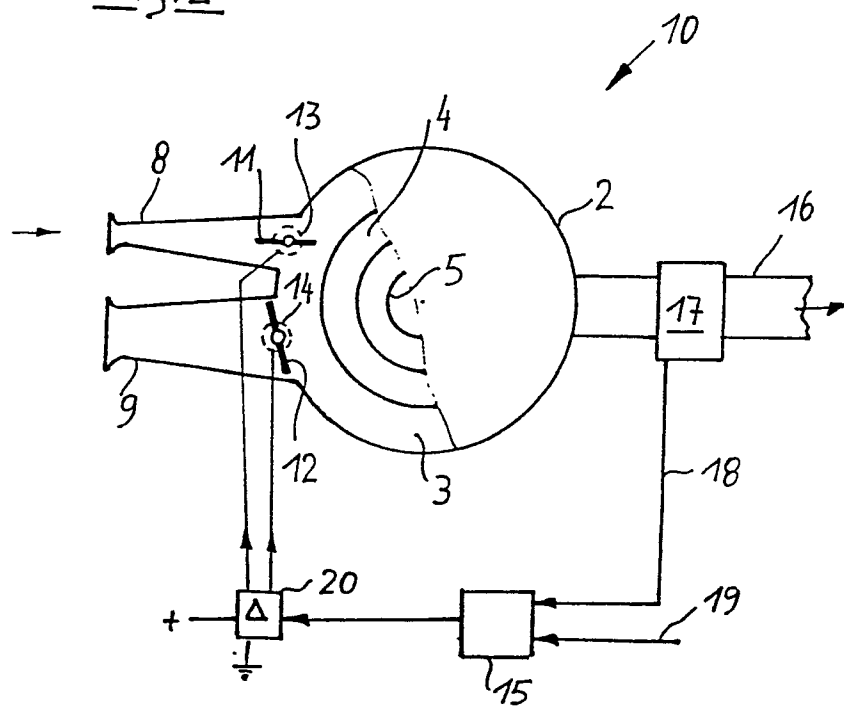


Fig. 1

Fig. 2



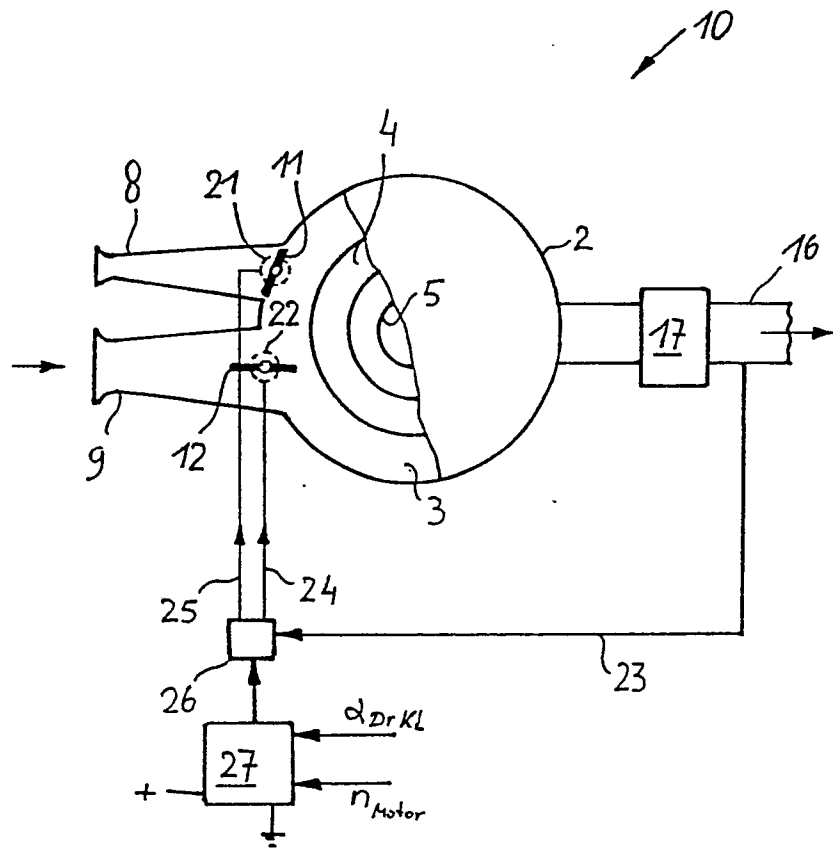


Fig. 3