

(19)



(11)

**EP 1 783 345 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.05.2007 Patentblatt 2007/19**

(51) Int Cl.:  
**F02C 7/045** (2006.01) **F02B 39/04** (2006.01)  
**F02B 33/44** (2006.01) **F02M 35/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06021308.9**

(22) Anmeldetag: **11.10.2006**

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

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**  
**38436 Wolfsburg (DE)**

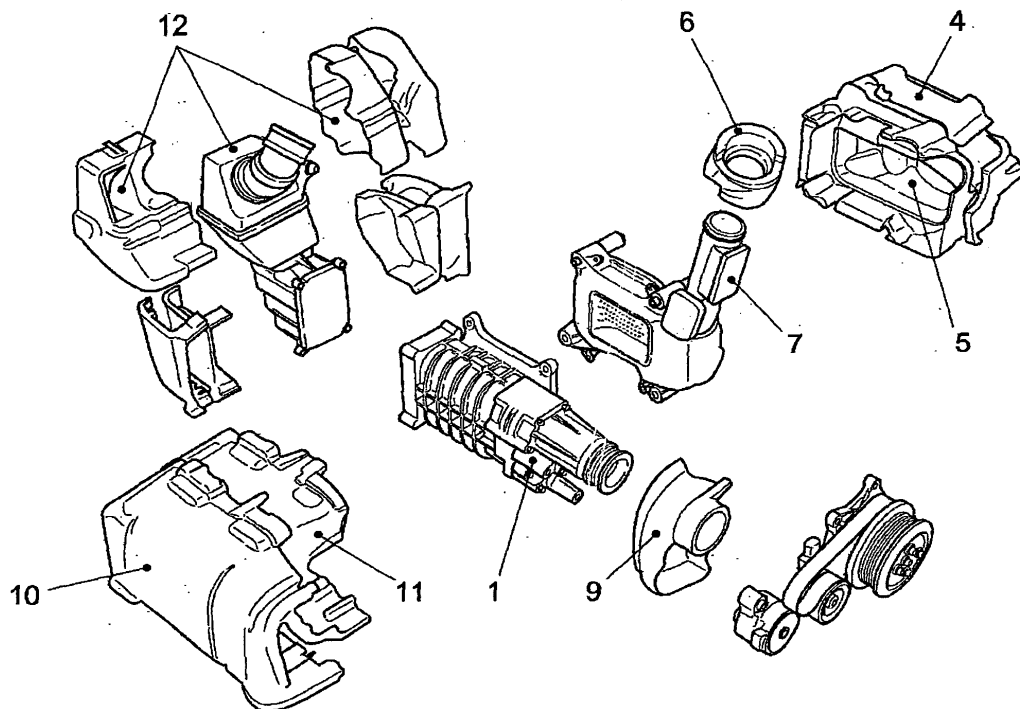
(72) Erfinder:  
• **Erfurt, Jakob**  
**38468 Ehra-Lessien (DE)**  
• **Laumann, Alfons**  
**38518 Gifhorn (DE)**

(30) Priorität: **08.11.2005 DE 102005053118**

**(54) Brennkraftmaschine mit mechanischer Aufladung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit mechanischer Aufladung, wobei ein Kompressor (1) über Verbindungselemente am Zylinderblock (3) abgestützt ist und wobei einige der dem Kompressor (1) zugeordneten Bauteile (4,5,9,10,11,12) mit Formschaum oder einem ähnlichen geräuschabsorbierenden Material zur Reduzierung der Schallabstrahlung ausgestattet sind. Es wird die Aufgabe gelöst, die vom Kompressor (1) bewirkte Schallabstrahlung durch Zuordnung spezi-

fisch ausgestalteter Bauteile (4,5,9,10,11,12) mit geräuschabsorbierenden Eigenschaften zu reduzieren. Diese Aufgabe wird gelöst, indem dem Kompressor (1) saugseitig und druckseitig ein Pulsationsdämpfer zugeordnet ist und wobei der Kompressor (1), der saugseitige Pulsationsdämpfer und der druckseitige Pulsationsdämpfer jeweils mit einer Geräuschisolierung umhüllt sind, die jeweils ein inneres Bauteil (5;9;11) aus Absorptionsschaum und ein äußeres Bauteil (4;10;12) aus Kunststoff aufweist.

**FIG. 7****EP 1 783 345 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit mechanischer Aufladung, wobei ein Kompressor über Verbindungselemente am Zylinderblock abgestützt ist und wobei einige der dem Kompressor zugeordneten Bauteile mit Formschaum oder einem ähnlichen geräuschabsorbierenden Material zur Reduzierung der Schallabstrahlung ausgestattet sind.

**[0002]** Brennkraftmaschinen mit Aufladung sind in verschiedenartigen Ausführungen bekannt. Dabei wird für zahlreiche Anwendungen eine mechanische Aufladung mittels Kompressor realisiert, um funktionell bedingte Nachteile einer Abgasturboaufladung (z.B. das sog. Turboloch oder eine hohe Temperaturbelastung der Baugruppen) zu vermeiden. Der Kompressor erfordert allerdings einen separaten mechanischen Antrieb. Weiterhin ergeben sich zusätzliche Anforderungen an die Geräuschdämpfung, indem neben der ohnehin notwendigen Dämpfung der Ansaugergeräusche des Luftfilters nunmehr ebenfalls eine Reduzierung der vom Kompressor verursachten Schallabstrahlung notwendig ist.

**[0003]** Aus JP 06 108 942 ist eine Brennkraftmaschine mit V-förmigem Zylinderblock und Kompressoraufladung bekannt. Der Kompressor ist im freien Bauraum zwischen den beiden Zylinderreihen angeordnet und über eine als Resonator ausgestaltete Baugruppe am Zylinderblock abgestützt. Die Anordnung und räumliche Ausrichtung des Resonators soll eine Reduzierung der Luftströmungsgeräusche bewirken.

**[0004]** In JP 04 303124 wird eine weitere Brennkraftmaschine mit V-förmigem Zylinderblock und Kompressoraufladung beschrieben. Dabei münden zwei Bypassleitungen, welche den Kompressor bzw. den Ladeluftkühler überbrücken in eine gemeinsame und mit dem Kompressor in Wirkverbindung stehende Leitung. Diese Leitung und der Kompressor sind baulich in ein gemeinsames Gehäuse integriert, das im freien Bauraum zwischen den beiden Zylinderreihen angeordnet ist und eine reduzierte Schallabstrahlung gewährleisten soll.

**[0005]** Die beiden oben genannten technischen Lösungen sind für Brennkraftmaschinen mit einem V-förmigen Zylinderblock geeignet. Unabhängig von dieser Einschränkung ermöglichen solche schwingungsfähigen Abstützungen oder separaten Gehäuse ohnehin eine lediglich geringe oder auf enge Lastbereiche begrenzte Reduzierung der Schallabstrahlung. Deshalb wurde bereits mehrfach vorgeschlagen, diesbezügliche Konstruktionen mit zusätzlichen Dämpfungsmaterialien auszustatten.

**[0006]** Gegenstand von JP 11 - 315 724 ist eine Brennkraftmaschine mit Kompressoraufladung, bei der in einer den Kompressor überbrückenden Bypassleitung eine Dämpfungskammer ausgestaltet ist. Die Außenseite der Dämpfungskammer ist mit einem geräuschabsorbierenden Material umhüllt, beispielsweise mit Glaswolle.

**[0007]** Aus JP 02 - 064 223 ist eine Konstruktion bekannt, bei der im Innenraum eines Luftfiltergehäuses zu-

sätzliche Bauteile aus Formschaum zur Reduzierung der Schallgeräusche angeordnet sind. Obwohl diese technische Lösung gemäß den Darlegungen in der Druckschrift für Brennkraftmaschinen mit Abgasturbolader konzipiert ist, kann sie grundsätzlich auch für eine Kompressoraufladung eingesetzt werden.

**[0008]** In JP 63 - 309 762 wird eine Brennkraftmaschine mit Kompressoraufladung beschrieben, die mehrere Baugruppen mit geräuschabsorbierenden Elementen aufweist. Hierbei sind die Innenwände vom Luftfiltergehäuse mit Bauteilen aus Formschaum verkleidet und der Kompressor ist zumindest teilweise in einem Gehäuse angeordnet, auf dessen Innenseiten geräuschabsorbierende Gewebestrukturen aufgebracht sind.

**[0009]** Obwohl somit bereits verschiedenartige technische Lösungen zur Reduzierung der vom Kompressor verursachten Schallabstrahlung verfügbar sind, besteht weiterhin Entwicklungsbedarf, um sowohl die zunehmend strenger gesetzlichen Festlegungen zu erfüllen als auch den steigenden Komfortanspruch der Fahrzeugnutzer zu befriedigen, weil eine Wahrnehmung von Ladergeräuschen im Fahrzeuginnenraum als unangenehm empfunden wird.

**[0010]** Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, bei einer Brennkraftmaschine mit Aufladung die vom Kompressor bewirkte Schallabstrahlung durch Zuordnung spezifisch ausgestalteter Bauteile mit geräuschabsorbierenden Eigenschaften zu reduzieren.

**[0011]** Diese Aufgabe wird gelöst, indem dem Kompressor saugseitig und druckseitig ein Pulsationsdämpfer zugeordnet ist und wobei der Kompressor, der saugseitige Pulsationsdämpfer und der druckseitige Pulsationsdämpfer jeweils mit einer Geräuschisolierung umhüllt sind, die jeweils ein inneres Bauteil aus Absorptionsschaum und ein äußeres Bauteil aus Kunststoff aufweist. Dabei kann das innere Bauteil aus Absorptionsschaum alternativ als ein separates Formteil oder als ein flächiges Gebilde ausgestaltet werden. Das äußere Bauteil aus Kunststoff kann alternativ einteilig ausgeführt werden oder mehrere Segmente aufweisen, die durch eine Clipverbindung, eine Verschraubung oder durch eine Nut-Feder-Verbindung zu einem gemeinsamen räumlichen Gebilde zusammengefügt sind. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, deren technische Merkmale im Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden.

**[0012]** Bei einer erfindungsgemäß ausgestalteten Brennkraftmaschine wird die vom Kompressor seinen zugeordneten Dämpfern verursachte Schallabstrahlung durch eine Kapselung dieser Geräusche erzeugenden Baugruppen wesentlich reduziert. Die hierbei gewählte Kapselung aus mit Absorptionsschaum ausgekleideten Schalen kann kostengünstig hergestellt und mit geringem Aufwand montiert werden. Im Ergebnis sind faktisch keine Kompressorgeräusche im Fahrzeuginnenraum wahrnehmbar. Somit können in vorteilhafter Weise sowohl die zunehmend strenger gesetzlichen Festlegungen erfüllt als auch die steigenden Komfortansprüche

der Fahrzeugnutzer befriedigt werden.

**[0013]** Diese technische Lösung ist grundsätzlich für unterschiedlich konzipierte Brennkraftmaschinen geeignet, eine bevorzugte Anwendung ist hierbei die Montage an einer Seitenfläche vom Zylinderblock eines Motors mit in Reihe angeordneten Zylindern.

**[0014]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau der Dämpfung am druckseitigen Pulsationsdämpfer
- Fig. 2 die Bauteile aus Fig. 1 in Montageposition mit Zylinderblock und Kompressor
- Fig. 3 die Bauteile aus Fig. 1 in Montageposition mit saugseitigen Pulsationsdämpfer und Kompressor
- Fig. 4 die miteinander montierten und mit Geräuschisolierung ausgestatteten Bauteile in Seitenansicht von rechts
- Fig. 5 die Bauteile gemäß Fig. 4 in Vorderansicht
- Fig. 6 die Bauteile gemäß Fig. 4 in Seitenansicht von links
- Fig. 7 eine Explosivdarstellung der erfindungsgemäß relevanten Bauteile

**[0015]** In der Zeichnung ist ein Ausschnitt einer Brennkraftmaschine mit mechanischer Aufladung dargestellt. Hierbei ist ein Kompressor 1 über Verbindungselemente, beispielsweise mit Schrauben 2 an einem Zylinderblock 3 abgestützt. Dem Kompressor 1 ist saugseitig und druckseitig jeweils ein Pulsationsdämpfer zugeordnet. Der Kompressor 1, der saugseitige Pulsationsdämpfer und der druckseitige Pulsationsdämpfer sind jeweils mit einer Geräuschisolierung umhüllt. Diese Geräuschisolierung weist jeweils ein inneres Bauteil aus Absorptionsschaum und ein äußeres Bauteil aus Kunststoff auf.

**[0016]** Aus Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausführung der Geräuschisolierung für den druckseitigen Pulsationsdämpfer ersichtlich. Hierfür ist eine aus Kunststoff bestehende Geräuschkapsel 4 ausgestaltet, an deren Innenflächen ein formstabiles und die zugeordnete Seitenfläche des Kompressors 1 übergreifendes Absorptionsschaumteil 5 abgestützt ist. Gemäß Fig. 1 weist die Geräuschisolierung für den druckseitigen Pulsationsdämpfer ein weiteres formstabiles Absorptionsschaumteil 6 auf. Dieses Absorptionsschaumteil 6 umgreift rohrförmig einen Druckdämpferstutzen 7, der außerhalb der Kontur vom ersten Absorptionsschaumteil 5 angeordnet ist.

**[0017]** Die dem druckseitigen Pulsationsdämpfer zugeordnete Geräuschkapsel 4 und/oder das dieser Geräuschkapsel 4 zugeordnete Absorptionsschaumteil 5 weisen Durchbrüche 8 auf. Diesen Durchbrüchen 8 können Schrauben 2 zur Befestigung des Kompressors 1 am Zylinderblock 3 zugeordnet werden.

**[0018]** Eine Geräuschisolierung für den Antrieb des Kompressors 1 kann ebenfalls als eine aus Kunststoff bestehende Geräuschkapsel ausgestaltet werden. An

den Innenflächen einer solchen Geräuschkapsel kann ein formstabiles und den Riemenspannerbereich topfförmig übergreifendes Absorptionsschaumteil 9 abgestützt werden, das in Fig. 2 dargestellt ist.

**[0019]** Aus Fig. 3 ist eine bevorzugte Ausführung ersichtlich, bei welcher die Geräuschisolierung für den Grundkörper des Kompressors 1 als eine aus Kunststoff bestehende Geräuschkapsel 10 ausgestaltet ist. An den Innenflächen dieser Geräuschkapsel 10 ist ein formstabiles und den Kompressor 1 U-förmig übergreifendes Absorptionsschaumteil 11 abgestützt.

**[0020]** Die Geräuschisolierung für den saugseitigen Pulsationsdämpfer ist vorzugsweise als eine aus mehreren Segmenten aus Kunststoff zusammengefügte Geräuschkapsel 12 ausgestaltet. Hierfür werden gemäß Fig. 6 beispielsweise drei diesbezügliche Segmente verwendet. Die Innenflächen der Segmente der Geräuschkapsel 12 sind jeweils mit Absorptionsschaum ausgekleidet, der in der Zeichnung allerdings nicht näher dargestellt ist.

**[0021]** In Fig. 4 bis Fig. 6 sind die miteinander montierten und mit Geräuschisolierung ausgestatteten Bauteile in unterschiedlichen Ansichten dargestellt, Fig. 7 zeigt schließlich diese Bauteile in einer Explosivdarstellung.

## Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit mechanischer Aufladung, wobei ein Kompressor über Verbindungselemente am Zylinderblock abgestützt ist und wobei einige der dem Kompressor zugeordneten Bauteile mit Formschaum oder einem ähnlichen geräuschabsorbierenden Material zur Reduzierung der Schallabstrahlung ausgestattet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Kompressor (1) saugseitig und druckseitig ein Pulsationsdämpfer zugeordnet ist und wobei der Kompressor (1), der saugseitige Pulsationsdämpfer und der druckseitige Pulsationsdämpfer jeweils mit einer Geräuschisolierung umhüllt sind, die jeweils ein inneres Bauteil (5; 9; 11) aus Absorptionsschaum und ein äußeres Bauteil (4; 10; 12) aus Kunststoff aufweist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Bauteil aus Absorptionsschaum (5; 9; 11) als ein separates Formteil oder als ein flächiges Gebilde ausgestaltet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Bauteil (4; 10; 12) aus Kunststoff mehrere Segmente aufweist, die durch eine Clipverbindung, eine Verschraubung oder durch eine Nut-Feder-Verbindung zu einem gemeinsamen räumli-

chen Gebilde zusammengefügt sind.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** am äußeren Bauteil (4; 10; 12) aus Kunststoff und/oder am inneren Bauteil (5; 9; 11) aus Absorptionsschaum Öffnungen (8) ausgestaltet sind, denen Befestigungselemente (2) zuordenbar sind, wobei die Öffnungen (8) mit Schaum abdichtbar sind. 5  
10
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geräuschisolierung für den Grundkörper des Kompressors (1) als eine aus Kunststoff bestehende Geräuschkapsel (10) ausgestaltet ist, an deren Innenflächen ein formstabiles und den Kompressor (1) U-förmig übergreifendes Absorptionsschaumteil (11) abgestützt ist. 15
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geräuschisolierung für den Antrieb des Kompressors (1) als eine aus Kunststoff bestehende Geräuschkapsel ausgestaltet ist, an deren Innenflächen ein formstabiles und den Riemenspannerbereich topfförmig übergreifendes Absorptionsschaumteil (9) abgestützt ist. 20  
25
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geräuschisolierung für den saugseitigen Pulsationsdämpfer als eine aus mehreren Segmenten aus Kunststoff zusammengefügte Geräuschkapsel (12) ausgestaltet ist, wobei die Innenflächen der Segmente jeweils mit Absorptionsschaum ausgekleidet sind. 30  
35
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geräuschisolierung für den druckseitigen Pulsationsdämpfer als eine aus Kunststoff bestehende Geräuschkapsel (4) ausgestaltet ist, an deren Innenflächen ein formstabiles und die zugeordnete Seitenfläche des Kompressors (1) übergreifendes Absorptionsschaumteil (5) abgestützt ist. 40  
45
9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die dem druckseitigen Pulsationsdämpfer zugeordnete Geräuschkapsel (4) und/oder das dieser Geräuschkapsel (4) zugeordnete Absorptionsschaumteil (5) Durchbrüche (8) aufweisen, denen Schrauben (2) zur Befestigung des Kompressors (1) am Zylinderblock (3) zuordenbar sind. 50  
55
10. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geräuschisolierung für den druckseitigen

Pulsationsdämpfer ein weiteres formstabiles Absorptionsschaumteil (6) aufweist, das einen außerhalb der Kontur vom ersten Absorptionsschaumteil (5) angeordneten Abschnitt eines Druckdämpferstutzens (7) rohrförmig umgreifend angeordnet ist.

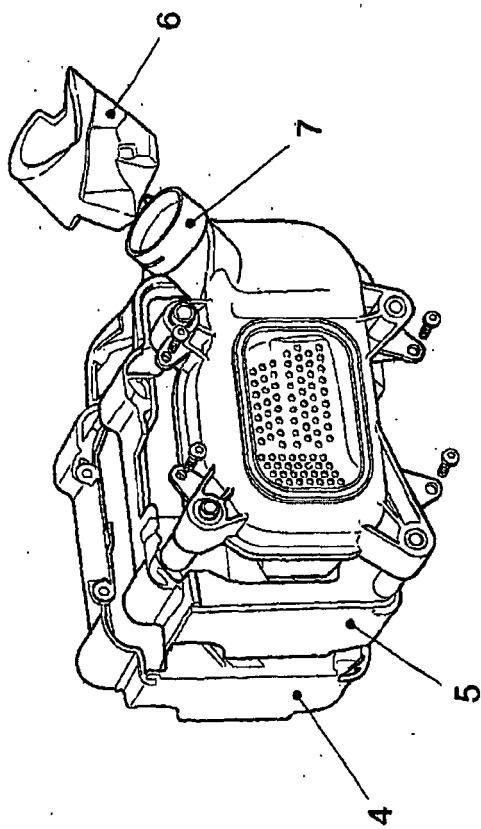


FIG. 1

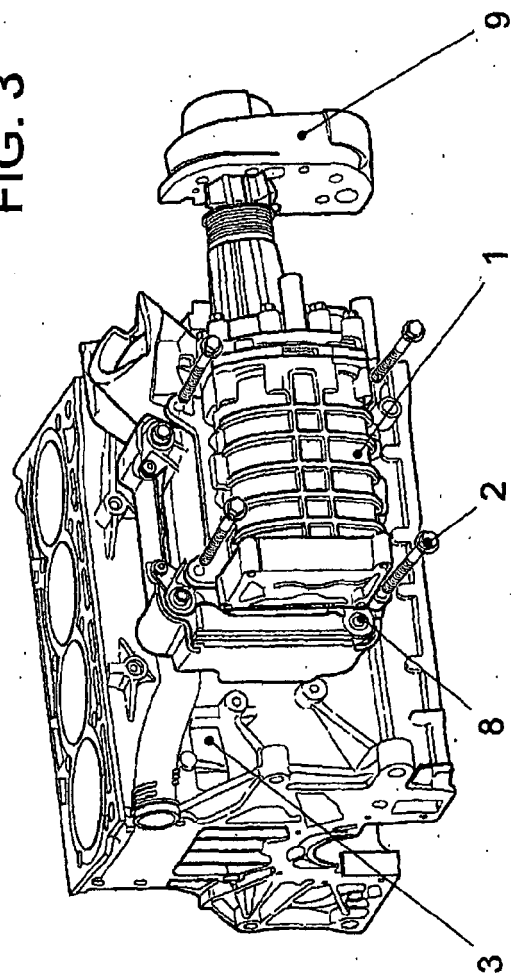


FIG. 2

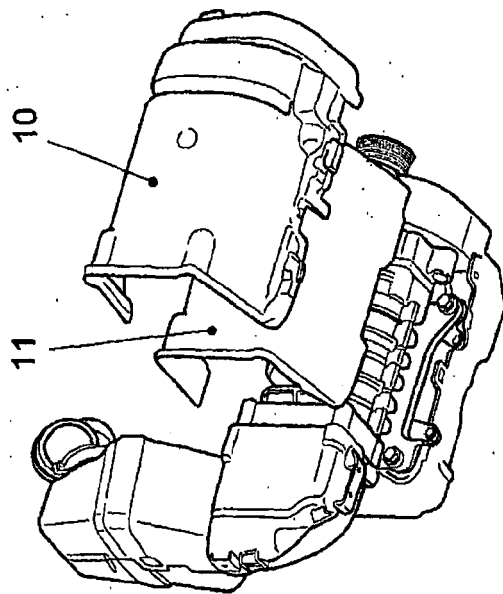


FIG. 3

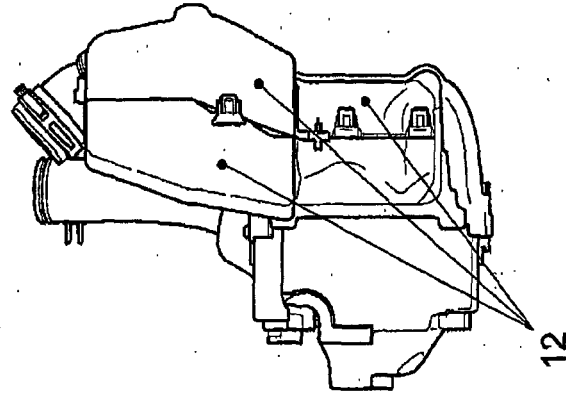


FIG. 6

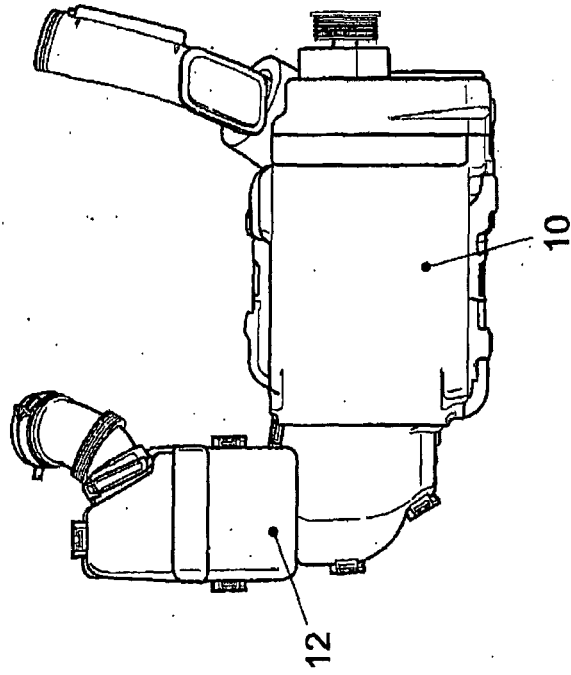


FIG. 5

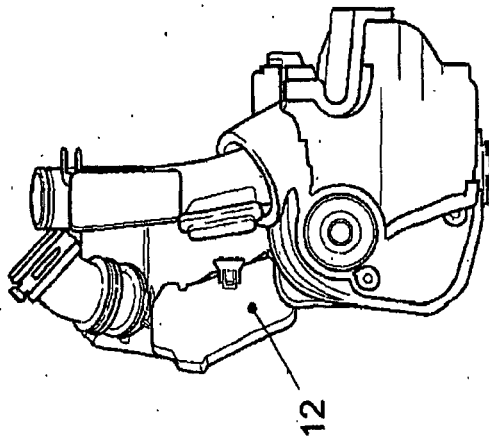


FIG. 4

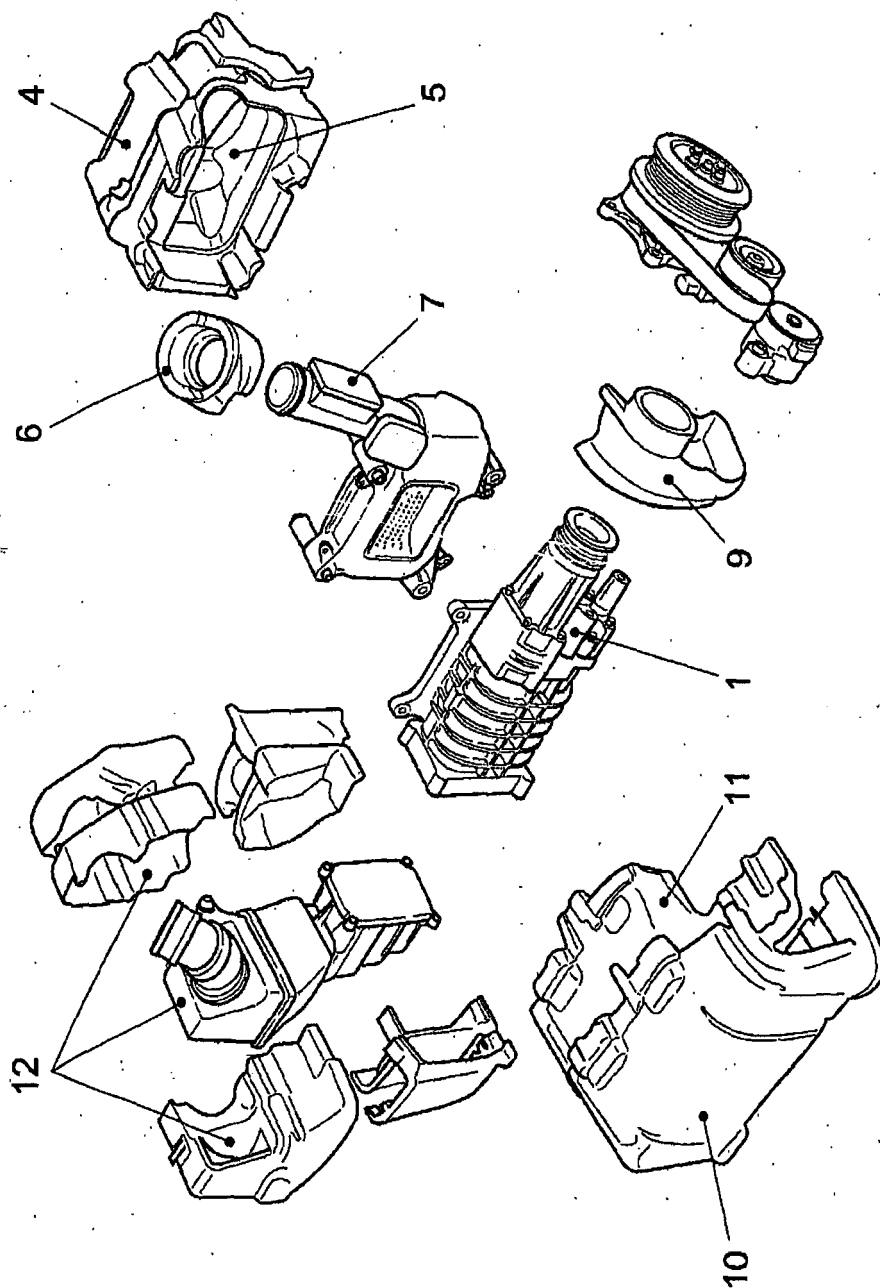


FIG. 7

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- JP 06108942 A [0003]
- JP 4303124 A [0004]
- JP 11315724 A [0006]
- JP 2064223 A [0007]
- JP 63309762 A [0008]