

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 1973/2010
(22) Anmeldetag: 25.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2014

(51) Int. Cl.: **B60L 11/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2009266632 A1
US 2003223919 A1
US 2003121722 A1

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
STEINBAUER MICHAEL DIPL.ING. (FH)
BAD GAMS (AT)
GRAF BERNHARD DIPL.ING. (FH)
GRAZ (AT)
RUST ALFRED DR.
GRAZ (AT)
DOLINAR ANDREAS DR.
GRAZ (AT)

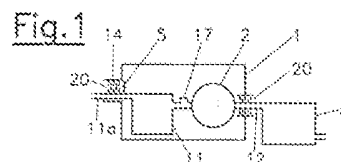
(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) **STROMERZEUGUNGSAGGREGAT MIT GEHÄUSE**

(57) Ein Stromerzeugungsaggregat, insbesondere ein solches für einen Range-Extender für ein Kraftfahrzeug weist

- eine Verbrennungskraftmaschine;
- einen elektromechanischen Energiewandler
- ein Gehäuse auf. Dieses Gehäuse umgibt wenigstens die Verbrennungskraftmaschine, vorzugsweise aber die Verbrennungskraftmaschine und den Elektromechanischen-Energiewandler wenigstens bereichsweise. Die Verbrennungskraftmaschine weist wenigstens
- eine Lufteinlasseinrichtung und
- eine Abgasauslasseinrichtung auf.

Erfindungsgemäß tritt Luft durch eine Gas-Eintrittseinrichtung in das Gehäuse ein, und die Abgase werden von der Abgasauslasseinrichtung zur Auspuffeinrichtung geleitet. Zur Senkung der Geräuschemissionen sowohl beim Eintritt der Luft als auch beim Austritt der Abgase werden diese Gase durch eine Schalldämpfeinrichtung geleitet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Stromerzeugungsaggregat, insbesondere Range-Extender für ein Kraftfahrzeug, aufweisend

- eine Verbrennungskraftmaschine,
- einen elektromechanischen Energiewandler und
- ein Gehäuse welches diese wenigstens bereichsweise umgibt

und wobei die Verbrennungskraftmaschine wenigstens

- eine Lufteinlasseinrichtung und
- eine Abgasauslasseinrichtung aufweist.

[0002] Bei der Entwicklung von Kraftfahrzeugen mit Elektroantrieb, welche zur Verlängerung der Reichweite einen mittels einer Verbrennungskraftmaschine antreibbaren Generator (Range-Extender) aufweisen, ergeben sich technische Probleme, die im Fahrzeugbau bisher nur geringe Bedeutung hatten.

[0003] Bei Kraftfahrzeugen, die in herkömmlicher Weise durch einen Verbrennungsmotor angetrieben werden, ist während der Fahrt ein Hubkolbenmotor über ein Getriebe mit den Antriebsrädern mechanisch verbunden. Während der Fahrt werden vom Hubkolbenmotor ständig Geräusche und Vibrationen emittiert, die im Wesentlichen von der Belastung und insbesondere von der Drehzahl beeinflusst werden.

[0004] Bei Kraftfahrzeugen mit Elektroantrieb und Range-Extender, wird die Verbrennungskraftmaschine in der Regel während der Fahrt ohne unmittelbare Einwirkung des Fahrers, vorzugsweise in Abhängigkeit des Batterieladezustands, gestartet und abgestellt. Der Antrieb des Fahrzeugs durch den Range-Extender kann als Sonderfall eines seriellen Hybridantriebs aufgefasst werden. Somit ergibt sich ein vom Fahrzustand des Kraftfahrzeugs unabhängiges Laufverhalten der Verbrennungskraftmaschine. Bei solchen Fahrzeugen werden besonders hohe Anforderungen gestellt, insbesondere an das Vibrations- und Geräuschverhalten (NVH). Die Insassen des Kraftfahrzeuges empfinden es nämlich als störend, wenn unabhängig vom Fahrzustand des Kraftfahrzeugs zusätzliche Geräusche und/oder Vibrationen durch den Range-Extender erzeugt werden.

[0005] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einen Kreiskolbenmotor mit einem elektromechanischen Energiewandler zu koppeln. Aus der DE 8104378 U1 ist eine Kombination aus einem Verbrennungsmotor mit einem elektrischen Generator bekannt, wobei diese von einem schalldämmenden Gehäuse umgeben sind. Auf der Welle des Generators ist ein Gebläserad angeordnet und von einem Luftsammelgehäuse umgeben.

[0006] Die DE 2246569 A offenbart ein schalldämpfendes Gehäuse für ein Stromerzeugungsaggregat, welches ein Ober- und ein Unterteil sowie Kühlluftschächte aufweist. Dabei ist der Luftschacht für die Frischluft im Unterteil dieses Gehäuses angeordnet und der Abluftschacht im Oberteil.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Luftversorgung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Stromerzeugungsaggregats, welches insbesondere zum Einsatz als Range-Extender in einem Kraftfahrzeug eingesetzt wird, mit möglichst guter Schalldämpfung bereitzustellen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst, zu bevorzugende Weiterbildungen dieser Vorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Ein Stromerzeugungsaggregat, insbesondere ein solches für einen Range-Extender für ein Kraftfahrzeug weist

- eine Verbrennungskraftmaschine;
- einen elektromechanischen Energiewandler
- ein Gehäuse auf. Dieses Gehäuse umgibt wenigstens die Verbrennungskraftmaschine, vorzugsweise aber die Verbrennungskraftmaschine und den Elektromechanischen-Energiewandler wenigstens bereichsweise. Die Verbrennungskraftmaschine weist wenigstens
- eine Lufteinlasseinrichtung und
- eine Abgasauslasseinrichtung auf.

[0010] Erfindungsgemäß tritt Luft durch eine Gas-Eintrittseinrichtung in das Gehäuse ein, und die Abgase werden von der Abgasauslasseinrichtung zur Auspuffeinrichtung geleitet. Zur Senkung der Geräuschemissionen sowohl beim Eintritt der Luft als auch beim Austritt der Abgase werden diese Gase jeweils durch eine Schalldämpfereinrichtung geleitet.

[0011] Im folgenden wird die Erfindung in bezug auf einen Range-Extender mit einem Kreiskolbenmotor beschrieben, bei dem ein im Wesentlichen dreieckförmiger Kolben auf einer in einem Motorgehäuse angeordneten Exzenterwelle umläuft. Die Erfindung ist aber auch bei einem Kreiskolbenmotor mit zwei, vier oder mehr Kolbenecken anwendbar und kann generell auch bei Rotationskolbenmotoren, die einen im Gehäuse zentrisch umlaufenden Rotationskolben aufweisen, verwendet werden. Ferner kann die Erfindung auch bei Rotationskolbenmotoren mit zwei, drei oder mehr nebeneinander angeordneten Kolben eingesetzt werden.

[0012] Unter einem elektrisch betriebenen Fahrzeug ist im Sinn der Erfindung ein Kraftfahrzeug zu verstehen, welches in der Regel durch wenigstens einen elektrischen Antriebsmotor angetrieben wird. Ein solcher elektrischer Antriebsmotor ist insbesondere als elektromechanischer Energiewandler aufzufassen, wobei durch einen elektromechanischen Energiewandler elektrische Leistung in mechanische Leistung umwandelbar ist und umgekehrt. Die von dem Stromerzeugungsaggregat bereitgestellte elektrische Leistung wird in der Regel zur Verlängerung der Reichweite des Elektrofahrzeugs genutzt.

[0013] Unter einem Stromerzeugungsaggregat ist im Sinn der Erfindung eine Vorrichtung zu verstehen, in welcher chemisch gebundene Energie, insbesondere durch eine exotherme Reaktion, zunächst in mechanische und dann in elektrische Leistung überführt wird. Zur Umwandlung der chemisch gebundenen Energie in mechanische Leistung wird insbesondere eine Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung verwendet. Eine Verbrennungskraftmaschine mit innerer Verbrennung ist insbesondere als eine Hubkolben- oder Rotationskolbenmaschine beziehungsweise als ein Kreiskolbenmotor ausgebildet. Zur Umwandlung dieser mechanischen Leistung in elektrische Leistung wird vorzugsweise der elektromechanische Energiewandler im Generatorbetrieb verwendet.

[0014] Unter einem Range-Extender ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, welche wenigstens eine Verbrennungskraftmaschine und einen elektromechanischen Energiewandler aufweist. Dabei weisen die Verbrennungskraftmaschine und der elektromechanische Energiewandler insbesondere im Wesentlichen die gleiche Nennleistung auf. Der Range-Extender wird insbesondere zur Verlängerung der Reichweite des elektrisch betriebenen Fahrzeugs eingesetzt. Zur Reichweitenverlängerung des Elektrofahrzeugs wird in der Verbrennungskraftmaschine vorzugsweise chemisch gebundene Energie in mechanische Leistung umgewandelt und bevorzugt unmittelbar auf den elektromechanischen Energiewandler übertragen. In diesem elektromechanischen Energiewandler wird die mechanische in elektrische Leistung umgewandelt und kann dann in einer Energiespeichereinrichtung gespeichert und/oder zu wenigstens einem elektrischen Antriebsmotor geleitet werden, damit weist ein solches elektrisch betriebenes Fahrzeug insbesondere einen seriellen Hybrid Antriebsmodus auf. Der elektromechanische Energiewandler ist insbesondere direkt oder indirekt mit einer Abtriebswelle der Verbrennungskraftmaschine koppelbar, bevorzugt sind die Abtriebswelle der Verbrennungskraftmaschine und die Abtriebswelle des elektromechanischen Energiewandlers coaxial zueinander angeordnet, besonders bevorzugt weisen der elektromechanische Energiewandler und

die Verbrennungskraftmaschine eine gemeinsame Welle zur Leistungsübertragung auf.

[0015] Unter einem Gehäuse ist im Sinn der Erfindung wenigstens eine Wandung zu verstehen, welche die Verbrennungskraftmaschine und vorzugsweise auch den elektromechanischen Energiewandler wenigstens bereichsweise umgibt oder abdeckt. Insbesondere umgibt oder deckt das Gehäuse diese beiden Maschinen im Wesentlichen vollständig ab. Vorzugsweise bildet das Gehäuse einen im Wesentlichen geschlossenen Raum, insbesondere zur Schalldämpfung, welcher jedoch insbesondere den Zutritt von Luft zur Verbrennungskraftmaschine und den Austritt von Gasen, insbesondere von Abgasen der Verbrennungskraftmaschine, ermöglicht. Vorzugsweise wird durch das Gehäuse eine Reduzierung des vom Stromerzeugungsaggregat an die Umgebung emittierten Luftschalls erreicht. Weiter vorzugsweise ist das Gehäuse dazu vorgesehen, Umwelteinflüsse von den beiden Maschinen abzuhalten, beziehungsweise deren Einwirken insbesondere auf die diese, zu reduzieren. Bevorzugt wird die Abgabe von Wärme, welche insbesondere beim Betrieb der Verbrennungskraftmaschine entsteht, an außerhalb des Gehäuses liegende Bereiche, durch das Gehäuse beeinflusst, vorzugsweise verringert oder verhindert.

[0016] Unter einer Verbrennungskraftmaschine ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, welche vorzugsweise durch eine exotherme Reaktion, bevorzugt in einer inneren Verbrennung, chemisch gebundene Energie in mechanische Leistung umwandelt. Weiter Vorzugsweise ist unter einer Verbrennungskraftmaschine ein Hubkolbenmotor, bevorzugt ein Rotationskolbenmotor und besonders bevorzugt ein Kreiskolbenmotor zu verstehen. Vorzugsweise führt in einem Kreiskolbenmotor ein im Wesentlichen dreieckförmiger Kreiskolben eine planetenartige Bewegung in einem Motorgehäuse aus. Dazu ist der Kreiskolben insbesondere auf einer als Exzenterwelle ausgestalteten Abtriebswelle gelagert. Die Exzenterwelle läuft vorzugsweise in einem Gehäuse um. Die Erfindung ist aber auch bei einem Kreiskolben mit zwei, vier oder mehr Kolbenecken anwendbar und kann insbesondere auch bei Rotationskolbenmaschinen, die in einem Gehäuse zentrisch umlaufende Rotationskolben aufweisen und Hubkolbenmotoren, verwendet werden. Ferner kann die Erfindung auch bei Rotationskolbenmotoren mit zwei, drei oder mehr nebeneinander angeordneten Kolben eingesetzt werden.

[0017] Unter einem elektromechanischen Energiewandler ist in Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, welche mechanische in elektrische Leistung umwandelt und umgekehrt. Vorzugsweise weist der elektromechanische Energiewandler eine Antriebswelle auf. Weiter vorzugsweise ist der elektromechanische Energiewandler als ein Generator ausgeführt, besonders bevorzugt als innenpoliger Generator.

[0018] Unter einer Lufteinlasseinrichtung ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, durch welche insbesondere Luft aus der Umgebung des Gehäuses oder Luft aus dem Innenraum des Gehäuses, in die Verbrennungskraftmaschine eintritt. Diese Luft wird vorzugsweise für eine exotherme Reaktion innerhalb der Verbrennungskraftmaschine eingesetzt. Weiter vorzugsweise ist eine Lufteinlasseinrichtung durch eine Steuereinrichtung verschließ- oder öffenbar, vorzugsweise durch Ventile oder durch eine Klappeneinrichtung. Vorzugsweise wird die Luft beim Durchtritt durch die Lufteinlasseinrichtung gefiltert.

[0019] Unter einer Abgasauslasseinrichtung ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, durch welche Abgase, welche insbesondere bei der exothermen Reaktion, innerhalb der Verbrennungskraftmaschine entstehen, aus dieser abgeleitet werden können. Eine Abgasauslasseinrichtung weist wenigstens abschnittsweise einen rohrförmigen Querschnitt auf. Vorzugsweise werden durch die Abgasauslasseinrichtung die Abgase vom Brennraum der Verbrennungskraftmaschine zur Auspuffeinrichtung geleitet.

[0020] Unter einer Gas-Eintrittseinrichtung ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, durch welche ein Luftstrom in das Gehäuse eintreten kann.

[0021] Insbesondere durch diese Gas-Eintrittseinrichtung werden Geräusche, welche innerhalb des Gehäuses insbesondere durch den Betrieb der Verbrennungskraftmaschine entstehen, daran gehindert aus dem Gehäuse nach außen zu dringen oder es wird das nach Außendrin-

gen wenigstens erschwert. Vorzugsweise werden durch die Gas-Eintrittseinrichtung Geräusche beim Einströmen des Luftstroms in das Gehäuse verringert oder besonders bevorzugt verhindert. Eine Gas-Eintrittseinrichtung ist als eine Ausnehmung in einer Wandung des Gehäuses aufzufassen.

[0022] Unter einer Gas-Austrittseinrichtung ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, durch welche ein Luftstrom aus dem Gehäuse austreten kann. Insbesondere durch diese Gas-Austrittseinrichtung werden Geräusche, welche innerhalb des Gehäuses, insbesondere durch den Betrieb der Verbrennungskraftmaschine erzeugt werden, daran gehindert aus diesem nach außen zu dringen oder es wird das nach Außendringen wenigstens erschwert. Insbesondere ist eine Gas-Austrittseinrichtung als eine Ausnehmung in einer Wandung des Gehäuses aufzufassen.

[0023] Unter einer Lüftereinrichtung ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, welche dazu vorgesehen ist einen Luftstrom zu erzeugen. Die Lüftereinrichtung erzeugt insbesondere einen Luftstrom von außerhalb des Gehäuses in das Gehäuse oder insbesondere in Richtung der Verbrennungskraftmaschine.

[0024] Unter einer Auspuffeinrichtung ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zu verstehen, durch welche die Abgase, die in der Verbrennungskraftmaschine beim Betrieb entstehen, abgeleitet werden können. Dazu ist die Auspuffeinrichtung direkt oder indirekt mit der Abgasauslass-einrichtung verbunden. Die Abgase werden in der Auspuffeinrichtung insbesondere gereinigt, und diese kann auch als Schalldämpfeinrichtung dienen.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Luft von einer Lüftereinrichtung durch die Gas-Eintrittseinrichtung gefördert, dieser Luftstrom dient insbesondere der Kühlung der Verbrennungskraftmaschine und zum Wärmeausgleich innerhalb des Gehäuses. Durch die Lüftereinrichtung kann insbesondere der Kühlluftzustrom dem Kühlluftbedarf angepasst werden. Der Kühlluftbedarf ist in der Regel nicht proportional zur Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine. Durch eine von der Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine entkoppelte Lüftereinrichtung können Geräusche durch einen zu großen Kühlluftzustrom vermieden werden. Weiter vorzugsweise weist die Gas-Eintrittseinrichtung eine Schalldämpfeinrichtung auf. Unter einer Schalldämpfeinrichtung ist eine Resonanzeinrichtung, eine Labyrintheinrichtung oder eine Absorptionseinrichtung zu verstehen. In einer Labyrintheinrichtung wird der Weg, welchen der Luftstrom durch die Gaseintrittseinrichtung zurücklegen muss durch wenigstens eine Umlenkung, gegenüber einer geradlinigen Durchströmung verlängert und so insbesondere der Durchtritt von Schallwellen durch die Einrichtung beeinflusst, vorzugsweise erschwert oder verhindert. In einer Absorptionseinrichtung wird Schallenergie insbesondere durch Reibung der Gasmoleküle abgebaut, vorzugsweise an ein schallabsorbierendes Material abgegeben. In einer Resonanzeinrichtung werden Schallwellen insbesondere durch gegenphasige Schallwellen beeinflusst, vorzugsweise verringert.

[0026] Vorzugsweise weist eine Lufteinlasseinrichtung eine Bypass-Einrichtung auf. Die Luft, welche insbesondere für die Verbrennung innerhalb der Verbrennungskraftmaschine benötigt wird, gelangt vorzugsweise durch eine Bypass-Einrichtung in die Lufteinlasseinrichtung und in wenigstens einen Brennraum der Verbrennungskraftmaschine. Durch die Bypass-Einrichtung wird der für die Verbrennung benötigte Luftstrom vom Kühlluftzustrom entkoppelt. Die Anforderung an diese beiden Luftströme ist in der Regel unterschiedlich. Die Bypass-Einrichtung kann somit auf die Bedürfnisse der Verbrennungskraftmaschine für die Verbrennung abgestimmt werden durch diese Abstimmung ist ein besonders geräuscharmer Luftstrom erreichbar.

[0027] Weiter vorzugsweise ist die Auspuffeinrichtung außerhalb des Gehäuses angeordnet und kann somit praktisch keine Abwärme an den Innenraum des Gehäuses abgeben. Innerhalb des Gehäuses ist insbesondere der elektromechanische Energiewandler angeordnet, dieser weist in der Regel einen von der Temperatur abhängigen Wirkungsgrad auf. Dadurch dass die Auspuffeinrichtung außerhalb des Gehäuses angeordnet ist, wird insbesondere erreicht, dass zur Kühlung des Gehäuseinnenraums ein geringerer Kühlluftzustrom benötigt wird, die Förderung dieses geringere Kühlluftzustroms ist mit geringeren Geräuschmissionen verbunden.

[0028] Das Gehäuse weist weiter vorzugsweise eine Gas-Austrittseinrichtung auf, welche die Abgasauslasseinrichtung im Bereich einer Wandung des Gehäuses im Wesentlichen umgibt. Das Gehäuse weist als einen Bestandteil vorzugsweise einen Faserverbundwerkstoff oder einem sonstigen Kunststoff auf. Kunststoffe weisen in der Regel eine relativ geringe Temperaturbeständigkeit auf. Durch diese Ausgestaltung der Gas-Austrittseinrichtung kann die in der Regel relativ heiße Abgasauslasseinrichtung temperaturmäßig von der Wandung des Gehäuses weit gehend entkoppelt werden, ohne dass die Abgasauslasseinrichtung Schwingungen auf das Gehäuse überträgt und somit Geräusche verursacht.

[0029] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Luft von einer Lüftereinrichtung durch die Gas-Eintrittseinrichtung gefördert. Die durch die Gas-Eintrittseinrichtung geförderte Luft gelangt wenigstens teilweise in die Lufteinlasseinrichtung und in wenigstens einen Brennraum der Verbrennungskraftmaschine. Im Wesentlichen wird bei dieser Ausführungsform nur ein Luftstrom in das Gehäuse gefördert, das Gehäuse kann damit einfacher insbesondere besser Schall isoliert ausgeführt werden.

[0030] Weiter vorzugsweise ist die die Auspuffeinrichtung in dieser Ausführungsform innerhalb des Gehäuses angeordnet. Dadurch kann die Auspuffeinrichtung nur geringere Schallimmissionen an die das Gehäuse umgebende Umwelt abgeben, da diese Schallemissionen zusätzlich durch das Gehäuse gedämpft werden. Beim Austritt aus dem Gehäuse vermischen sich insbesondere die Abgase mit Kühlluft und das Gehäuse wird temperaturmäßig weniger belastet und kann vorzugsweise einfacher und damit insbesondere besser schallisoliert ausgeführt werden.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gelangt die Luft von innerhalb des Gehäuses in die Lufteinlasseinrichtung und in wenigstens einen Brennraum der Verbrennungskraftmaschine. Für die zur Verbrennung in der Verbrennungskraftmaschine benötigte Luft ist vorzugsweise auch eine Bypass-Einrichtung am Gehäuse angeordnet. Diese Bypass-Einrichtung leitet vorzugsweise von außerhalb des Gehäuses Luft zur Lufteinlasseinrichtung und in wenigstens einen Brennraum der Verbrennungskraftmaschine. Vorzugsweise kann die Luftmenge beziehungsweise die Aufteilung zwischen der von innerhalb des Gehäuses und von außerhalb des Gehäuses zur Verbrennungskraftmaschine geleiteten Luft gesteuert werden. Weiter vorzugsweise wird als eine Größe zur Steuerung dieser Luftmenge beziehungsweise zur Aufteilung zwischen den Luftströmen wenigstens die Temperatur innerhalb des Gehäuses herangezogen. Weiter Größen, welche vorzugsweise für diese Regelungsaufgabe herangezogen werden können sind eine Temperatur der Verbrennungskraftmaschine, eine Temperatur außerhalb des Gehäuses sowie der Ladezustand der Energiespeichereinrichtung. Dadurch, dass Luft von innerhalb des Gehäuses zur Lufteinlasseinrichtung geleitet wird, kann innerhalb des Gehäuses ein Unterdruck erzeugt werden. Insbesondere aufgrund dieses Unterdrucks strömt durch die Gas-Eintrittseinrichtung ein Luftstrom, welcher vorzugsweise der Kühlung des Innenraums des Gehäuses dient und zum Teil der Verbrennung in der Verbrennungskraftmaschine. Durch diese Anordnung, bei welcher im Innenraum des Gehäuses ein Unterdruck erzeugbar ist, wird die Luft vorzugsweise mit Hilfe einer verkleinerten Lüftereinrichtung oder bevorzugt ohne Lüftereinrichtung in das Gehäuse gefördert. Insbesondere durch eine wenigstens verkleinerte Lüftereinrichtung werden geringere Schallemissionen erzeugt und das Gehäuse kann weitevorzugsweise vereinfacht ausgeführt werden.

[0032] Weiter vorzugsweise ist die Auspuffeinrichtung bei dieser Ausführungsform außerhalb des Gehäuses angeordnet und trägt somit im Wesentlichen nicht zur Erwärmung des Innenraums des Gehäuses bei. Insbesondere die Luft, welche innerhalb des Gehäuses angesaugt wird, wird durch die Verbrennungskraftmaschine und die Abgasauslasseinrichtung aus dem Gehäuse abgeleitet. Vorzugsweise weist das Gehäuse keine Austrittsöffnung für Luft aus dem Innenraum des Gehäuses auf. Weiter Vorzugsweise ist die Abgasauslasseinrichtung wenigstens in dem Bereich, in welchem sie durch eine Wandung des Gehäuses von innen nach außen tritt von einem Temperiermedium umströmbar. Bevorzugt ist die Abgasauslasseinrichtung wenigstens bereichsweise von einem flüssigen Kühlmedium umströmbar, insbesondere von Kühlwasser, vorzugsweise Kühlwasser aus einem Kühlwasserkreislauf des Stromerzeugungsaggregats.

[0033] In einer bevorzugt Ausführungsform weist die Lufteinlasseinrichtung eine Schalldämpfereinrichtung auf. Vorzugsweise basiert diese Schalldämpfereinrichtung auf dem Prinzip der Resonanzschalldämpfung und ist insbesondere eine Resonanzeinrichtung. Dabei ist unter dem Prinzip der Resonanzschalldämpfung zu verstehen, dass eine Einrichtung zu wenigstens einer Schallwelle der Geräuschquelle wenigstens eine im Wesentlichen gegenphasige Schallwelle abstrahlt oder erzeugt. Als Geräuschquelle ist insbesondere die Verbrennungskraftmaschine aufzufassen.

[0034] Vorzugsweise weist eine Einrichtung zur Resonanzschalldämpfung eine Feder und eine mit dieser Feder verbundene, schwingungsfähige Masse auf. Eine Feder kann vorzugsweise als ein Bauteil aus einem elastischen Werkstoff, insbesondere aus Federstahl oder aus einem Kunststoff ausgeführt sein, weiter vorzugsweise kann eine Feder durch eine magnetische oder von elektrischem Strom durchflossene Einrichtung dargestellt werden. Besonders bevorzugt kann eine Feder aus einem gasförmigen Material dargestellt sein, insbesondere eine Luftfeder. Eine schwingungsfähige Masse kann insbesondere durch einen festen Körper mit definiertem Volumen dargestellt werden. Vorzugsweise wird eine Masse durch ein gasförmiges Material, bevorzugt durch Luft dargestellt, wobei dieses Gas ein vordefiniertes Volumen einnimmt.

[0035] Vorzugsweise weist eine Resonanzeinrichtung einen Hohlraum-Resonator, besonders bevorzugt einen Helmholtz-Resonator auf. Weiter Vorzugsweise weist eine Resonanzeinrichtung einen insbesondere einseitig offenen, vorzugsweise rohrförmiger Hohlraum auf. Insbesondere ist der Hohlraum in Richtung der Lufteinlasseinrichtung geöffnet, vorzugsweise bildet so eine Resonanzeinrichtung ein mit der Lufteinlasseinrichtung kommunizierendes Volumen. Besonders bevorzugt ist wenigstens die Länge dieses Hohlraums auf die zu bedämpfende Wellenlänge der Geräuschquelle abgestimmt. Weiter vorzugsweise ist diese Länge im Wesentlichen ein Viertel der Wellenlänge einer ersten, zweiten, dritten oder vierten Ordnung der Schallemission der Geräuschquelle, insbesondere der Verbrennungskraftmaschine. Besonders bevorzugt ist die Resonanzeinrichtung ein Quarter-Wave-Resonator. Weiter Vorzugsweise kann die Resonanzeinrichtung als eine Lautsprechereinrichtung aufgefasst werden, welche im Wesentlichen gegenphasig zu der Schallemission der Verbrennungskraftmaschine Schallwellen emittiert. Die Verbrennungskraftmaschine eines Stromerzeugungsaggregats wird im Gegensatz zu einer Verbrennungskraftmaschine in einem herkömmlichen Kraftfahrzeug auf wenigen diskreten Drehzahlstufen betrieben und emittiert somit im Wesentlichen nur Geräusche mit wenigen diskreten Ordnungen, so dass eine Resonanzeinrichtung zu einer besonders guten Schalldämpfung führt.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Schalldämpfereinrichtung eine Resonanzeinrichtungen mit mehreren Resonatoren auf. Bevorzugt weisen wenigstens zwei dieser Resonatoren unterschiedliche Schwingungsverhalten auf, besonders bevorzugt weisen 3, 4, 5 oder mehr Resonatoren ein unterschiedliches Schwingungsverhalten auf. Durch Messungen wurde herausgefunden, dass eine erhebliche Schallreduzierung erreicht werden kann wenn wenigstens die Schallwellen der 1., 2. und 3. Ordnung der Geräuschquelle gedämpft werden; durch eine Resonanzeinrichtung mit mehreren unterschiedlichem Schwingungsverhalten, diese werden insbesondere durch unterschiedliche Resonatoren dargestellt, kann somit eine gute Geräuschbedämpfung erreicht werden.

[0037] In einer besonders bevorzugt Ausführungsform weist die Lufteinlasseinrichtung, insbesondere zur Schalldämpfung, eine Resonanzeinrichtung mit drei Resonatoren und somit drei unterschiedliche Schwingungsverhalten auf. Vorzugsweise weist jede dieser Resonatoren ein eigenes Gasvolumen auf. Diese Gasvolumina sind insbesondere mit Luft gefüllt. Die Gasvolumina dienen insbesondere als Federeinrichtung für die Resonanzeinrichtungen. Die Abstimmung auf unterschiedliche Frequenzen der Resonatoren geschieht, vorzugsweise mittels unterschiedlicher Massen mit welchen das Gasvolumen kommuniziert. Solche unterschiedliche Massen können vorzugsweise durch unterschiedliche Rohrdurchmesser oder bevorzugt durch unterschiedliche Rohrlängen erreicht werden, wobei das Gasvolumen mittels eines solchen Rohres mit dem zu bedämpfenden Gas-Strom, insbesondere Luftstrom, kommuniziert. Weiter vorzugsweise geschieht die Abstimmung der Resonanzeinrichtung auf unterschiedliche Fre-

quenzen durch eine Veränderung des Gasvolumens, insbesondere der Größe des Gasvolumens. Vorzugsweise sind die Resonatoren an unterschiedlichen Orten der Lufteinlasseinrichtung angeordnet, weiter vorzugsweise ist der Resonator, welcher das größte Gasvolumen aufweist, an einer der den Resonatoren mit kleinerem Gasvolumen im Wesentlichen gegenüberliegenden Seite der Lufteinlasseinrichtung angeordnet. Durch die Aufteilung der Resonanzeinrichtung auf sich im Wesentlichen gegenüberliegenden Seite der Lufteinlasseinrichtung kann eine besonders gute Abstimmung der Resonanzeinrichtungen auf die Geräuschquelle, insbesondere auf die Verbrennungskraftmaschine, und eine kompakte Bauweise der Lufteinlasseinrichtung erreicht werden.

[0038] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Resonator der Resonanzeinrichtung, welcher dazu vorgesehen ist die niedrigste Frequenz der Geräuschquelle, insbesondere der Verbrennungskraftmaschine, zu dämpfen das größte Gasvolumen der Resonatoreinrichtung auf. Weiter vorzugsweise ist die niedrigste Frequenz, welche durch diese eine Resonanzeinrichtung gedämpft wird die Frequenz 1. Ordnung mit welcher insbesondere die Luft in der Lufteinlasseinrichtung schwingt. Weiter vorzugsweise werden Frequenzen höherer Ordnungen, insbesondere 2. und 3. Ordnung, jeweils durch eigene Resonatoren der Resonanzeinrichtung bedämpft. Dadurch dass die Resonatoren jeweils eigene Gasvolumina aufweisen kann die Resonanzeinrichtung besonders gut auf die Geräuschquelle abgestimmt werden.

[0039] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Lufteinlasseinrichtung außerhalb des Gehäuses angeordnet. Die Leistung einer Verbrennungskraftmaschine hängt in der Regel von der Temperatur der Luft welche in die Lufteinlasseinrichtung gefördert wird ab. Wenn die Lufteinlasseinrichtung außerhalb des Gehäuses angeordnet ist, erwärmt sich die Luft auf ihrem Weg zur Verbrennungskraftmaschine weniger und die Verbrennungskraftmaschine kann bei besserem Wirkungsgrad und geringeren Schallemissionen betrieben werden.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Lufteinlasseinrichtung im Wesentlichen starr mit dem Gehäuse verbunden. Vorzugsweise ist die Lufteinlasseinrichtung mit dem Gehäuse stoff-, form- oder kraftschlüssig verbunden, bevorzugt verschraubt, vernietet, verschweißt, geklippt oder geklemmt. Durch eine starre Verbindung kann die Eigenfrequenz des Gehäuses, insbesondere durch die zusätzliche ungefederte angebundene Masse der Lufteinlasseinrichtung verändert und damit die Schallabstrahlung des Gehäuses verringert werden.

[0041] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Lufteinlasseinrichtung im Wesentlichen schwingend mit dem Gehäuse verbunden. Vorzugsweise ist die Lufteinlasseinrichtung mit einer Schwingungsdämpfungs-Einrichtung an das Gehäuse angebunden. Eine Schwingungsdämpfungs-Einrichtung weist vorzugsweise wenigstens ein Dämpferelement auf, besonders bevorzugt ein Dämpferelement mit innerer Dämpfung wie ein Elastomerelement oder ein Element aus einem anderen elastischen Kunststoff. Weiter vorzugsweise kann eine Schwingungsdämpfungseinrichtung auch eine Sprial-, Teller- Blatt- oder Stabfeder aus einem metallischen Werkstoff aufweisen. Besonders bevorzugt kann eine schwingende Aufhängung der Lufteinlasseinrichtung dadurch erreicht werden, dass ein stabförmiges Element, in ein im Wesentlichen ringförmiges, weichelastisches Element eingreift. Dabei ist dieses stabförmige Element vorzugsweise einstückig an die Lufteinlasseinrichtung angeformt und das weichelastische Element ist mit dem Gehäuse oder einer anderen tragenden Struktur verbunden, oder umgekehrt. Durch eine schwingende Anbindung der Lufteinlasseinrichtung am Gehäuse kann erreicht werden, dass die Lufteinlasseinrichtung vorzugsweise weniger oder bevorzugt gar nicht durch die Schwingungen insbesondere des Gehäuses oder der Verbrennungskraftmaschine angeregt wird und damit weniger Schallemissionen abgibt.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Verbrennungskraftmaschine eine Rotationskolbenmaschine, insbesondere eine Kreiskolbenmaschine. Gegenüber einer herkömmlichen Hubkolbenmaschine weist eine Rotationskolbenmaschine bei gleicher Leistung insbesondere höher frequente Geräuschemissionen auf und das Gehäuse kann bei geringerer eigener Masse diese höher frequenten Schwingungen besser dämpfen.

[0043] Weitere Merkmale, Vorteile und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ergeben

sich aus der folgenden Beschreibung der beigefügten die Figuren. Dabei zeigen:

[0044] Fig.1: Stromerzeugungsaggregat mit Gehäuse, Auspuffeinrichtung außerhalb,

[0045] Fig.2: Stromerzeugungsaggregat mit Gehäuse, Auspuffeinrichtung innerhalb,

[0046] Fig.3: Stromerzeugungsaggregat, wassergekühlte Abgasauslasseinrichtung,

[0047] Fig.4: verschiedene Varianten von Resonatoren für die Schalldämpfung,

[0048] Fig.5: Varianten der Aufhängung der Lufteinlasseinrichtung,

[0049] Fig.6: eine Lufteinlasseinrichtung.

[0050] In Figur 1 ist ein Stromerzeugungsaggregat 2, welches in einem Gehäuse 1 angeordnet ist dargestellt. Das Gehäuse 1 weist eine Gas-Eintrittseinrichtung 14 und eine Gas-Austrittseinrichtung 7 auf. Die Luft für die innere Verbrennung wird der Verbrennungskraftmaschine, welche ein Bestandteil des Stromerzeugungsaggregat 2 ist, durch die Lufteinlasseinrichtung 11, welche eine Bypass-Einrichtung 11a aufweist, zugeführt. Die Lufteinlasseinrichtung weist insbesondere zur Schalldämpfung eine Resonanzeinrichtung 17 auf. Die Luft für die Kühlung innerhalb des Gehäuses 1, insbesondere für die Kühlung des Stromerzeugungsaggregat 2, wird durch eine Gas-Eintrittseinrichtung 14 in das Gehäuse 1 geleitet. Dieser Luftstrom wird dabei insbesondere durch eine Lüftereinrichtung 5 beim Eintritt in das Gehäuse 1 geregelt. Durch die Gas-Austrittseinrichtung 14 tritt diese Luft wieder aus dem Gehäuse 1 aus. Die Gas-Eintrittseinrichtung 14 weist eine Labyrintheinrichtung 20 auf, die Gas-Austrittseinrichtung 7 weist als Schalldämpfereinrichtung, ebenfalls eine Labyrintheinrichtung 20 auf. Die Auspuffeinrichtung 8 ist außerhalb des Gehäuses 1 angeordnet. Die Abgase aus der Verbrennungskraftmaschine werden durch die Abgasauslasseinrichtung 12 zur Auspuffeinrichtung 8 geleitet. Die Abgasauslasseinrichtung 12 ist im Bereich in dem sie durch die Wandung des Gehäuses 1 tritt von einer Gas-Austrittseinrichtung 7 umgeben. Der durch diese Gas-Austrittseinrichtung 7 strömende Luftstrom umgibt die heiße Abgasauslasseinrichtung 12. Durch die Anordnung der Gas-Austrittseinrichtung 7 wird die Wandung des Gehäuses 1 thermisch von der Abgasauslasseinrichtung 12 weitgehend isoliert.

[0051] In Figur 2 ist ein Stromerzeugungsaggregat 2, welches in einem Gehäuse 1 angeordnet ist dargestellt, wobei in dem Gehäuse 1 neben der Lufteinlasseinrichtung 11 auch eine Abgasauslasseinrichtung 12 und eine Auspuffeinrichtung 8 dargestellt. Durch eine Lüftereinrichtung 5 wird durch die Gas-Eintrittseinrichtung 14 ein Luftstrom in das Gehäuse 1 gefördert. Die Lufteinlasseinrichtung 11 befindet sich im Innenraum des Gehäuses 1. Die Öffnung der Lufteinlasseinrichtung 11 durch welche die Luft für die Verbrennung innerhalb der Verbrennungskraftmaschine des Stromerzeugungsaggregat 2 eintritt, befindet sich in unmittelbarer Nähe der Gas-Eintrittseinrichtung 14. Die Gas-Eintrittseinrichtung 14 weist eine Labyrintheinrichtung 20 auf. Die Lufteinlasseinrichtung 11 weist eine Resonanzeinrichtung 17 auf. Abgase treten aus der Auspuffeinrichtung 8 noch innerhalb des Gehäuses 1 aus, wobei sich dieser Austritt in unmittelbarer Nähe der Gas-Austrittseinrichtung 7 befindet. Die Abgase strömen also unmittelbar aus der Auspuffeinrichtung 8 aus und durch die Gas-Austrittseinrichtung 7 aus dem Gehäuse 1 aus. Die Gas-Austrittseinrichtung 7 weist eine Schalldämpfereinrichtung auf, in dieser Ausführungsform eine Labyrintheinrichtung 20.

[0052] In Figur 3 ist ein Stromerzeugungsaggregat 2, welches in einem Gehäuse 1 angeordnet ist dargestellt, wobei in dem Gehäuse 1 neben dem Stromerzeugungsaggregat 2 auch eine Lufteinlasseinrichtung 11 angeordnet ist, diese weist eine Resonanzeinrichtung 17 auf. Die Auspuffeinrichtung 8 ist außerhalb des Gehäuses 1 angeordnet. Die Abgasauslasseinrichtung 12 leitet die Abgase von der Verbrennungskraftmaschine durch eine Wandung des Gehäuses 1 in die Auspuffeinrichtung 8. Beim Durchtritt durch diese Wandung des Gehäuses 1 wird die Abgasauslasseinrichtung 12 von einem Temperiermedium, insbesondere von Kühlwasser des Stromerzeugungsaggregat 2 umströmt und dabei gekühlt. Das Gehäuse 1 weist keine Gas-Austrittseinrichtung auf. In die Lufteinlasseinrichtung 11 kann Luft von innerhalb des Gehäuses 1 eintreten. Durch diesen Lufteintritt innerhalb des Gehäuses 1 kann im Gehäuse ein Unterdruck erzeugt werden, durch diesen Unterdruck wird Luft von außerhalb des Gehäuses durch

die Gas-Eintrittseinrichtung 14 in das Gehäuse 1 gefördert. Die Gas-Eintrittseinrichtung 14 weist eine Labyrintheinrichtung 20 auf. Die Lufteinlasseinrichtung 11 weist neben dieser Lufteintrittsmöglichkeit innerhalb des Gehäuses 1 noch eine Bypass-Einrichtung 11a auf. Durch diese Bypass-Einrichtung 11a kann Luft von außerhalb des Gehäuses 1 für die Verbrennung in der Verbrennungskraftmaschine herangezogen werden.

[0053] In Figur 4 sind verschiedene Varianten von möglichen Resonanzeinrichtung für die Gas-Eintrittseinrichtung, Gas-Austrittseinrichtung sowie vorzugsweise für die Lufteinlass- und Auspuffeinrichtung dargestellt, wobei diese Resonanzeinrichtungen jeweils drei Resonatoren aufweisen.

[0054] In Figur 4a) ist eine Resonanzeinrichtung mit drei verschiedenen so genannten Quarter-Wave-Resonatoren dargestellt. Bei dieser Art von Resonator ist die Länge L1-L3 auf die jeweils zu dämpfende Schallfrequenz abgestimmt. Dabei ist unter abgestimmt zu verstehen, dass die Längen L1-L3 ein viertel der Wellenlänge der jeweils zu dämpfende Schallfrequenz sind. Der zu dämpfende Gas-Strom 15, im Falle der Lufteinlasseinrichtung ist dieser ein Luftstrom, durchströmt die Einrichtung in Pfeilrichtung und ruft dabei jeweils stehende Wellen in den Quarter-Wave-Resonatoren hervor.

[0055] In Figur 4b) ist eine Resonanzeinrichtung mit drei verschiedenen mechanischen Resonatoren dargestellt, diese Einrichtung wird von einem Gas-Strom 15 durchströmt. Diese Resonatoren weisen wenigstens eine Feder mit der Federsteifigkeit C und unterschiedliche Massen m1-m3 auf. Die dargestellten Resonatoren sind durch diese unterschiedliche Massen m1-m3 auf unterschiedliche zu dämpfende Schallfrequenzen abstimmbar. Es ist auch denkbar bei mehreren gleich großen Massen die Federsteifigkeit der einzelnen Resonator zur Frequenzabstimmung zu variieren.

[0056] In Figur 4c) ist eine Resonanzeinrichtung mit drei verschiedenen so genannten Helmholtz-Resonatoren dargestellt. Diese Resonanzeinrichtung wird von einem Gas-Strom 15 durchströmt, insbesondere einem Luft-Strom. Diese Resonatoren weisen eine Feder mit der Federsteifigkeit C auf, wobei diese Feder durch ein in einem Hohlraum mit einer Öffnung befindliche Gasmenge, insbesondere Luftmenge, gebildet wird. Diese Feder wirkt mit einer Masse zusammen, wobei diese Masse ebenfalls durch eine bestimmte Gasmenge, insbesondere Luftmenge, gebildet wird. Diese Masse wird dabei im Wesentlichen durch eine in einer röhrenartigen Einrichtung befindliche Gasmenge gebildet. Diese Masse steht einerseits mit der Feder und andererseits mit dem zu dämpfenden Gas-Strom 15 in Verbindung, somit kommuniziert die Feder mit der Masse (m1-m3) und dem zu bedämpfenden Gas-Strom 15. Zur Abstimmung der Helmholtz-Resonator auf die unterschiedlichen Frequenzen können die Masse m1-m3, durch eine unterschiedliche Gestaltung der röhrenartigen Einrichtung, variiert werden oder es kann die Federsteifigkeit durch eine Variation der Gasmenge beeinflusst werden.

[0057] In Figur 5 sind unterschiedliche Möglichkeiten der Aufhängung einer Lufteinlasseinrichtung 11 in dem Gehäuse 1 dargestellt. In Figur 5a ist eine schwingende Aufhängung der Lufteinlasseinrichtung 11 dargestellt. Dabei ist die Lufteinlasseinrichtung 11 mittels mehrerer weichelastischer Elemente 16 mit dem Gehäuse 1 verbunden. Die Verbrennungskraftmaschine des Stromerzeugungsaggregats 2 ist mittels einer Verbindungseinrichtung 13 mit der Lufteinlasseinrichtung verbunden. Diese Verbindungseinrichtung erlaubt eine Beweglichkeit zwischen der Lufteinlasseinrichtung 11 und der Verbrennungskraftmaschine. Die Elemente 16 zur Verbindung der Lufteinlasseinrichtung 11 mit dem Gehäuse 1 weisen in dieser Ausführungsform einen Elastomer als Bestandteil oder wenigstens ein verformbares Element auf. Die Lufteinlasseinrichtung 11 ist insbesondere durch diese Art der Aufhängung auch gegenüber dem Stromerzeugungsaggregat 2 in einem gewissen Bereich beweglich. Dadurch wird die Lufteinlasseinrichtung 11 im Wesentlichen schwingungstechnisch vom Stromerzeugungsaggregat 2 entkoppelt. Auf die sonstige Luftführung der Lufteinlasseinrichtung 11, d.h. ob diese eine Bypass-Einrichtung aufweist oder ob die Luft innerhalb oder außerhalb des Gehäuses 1 in diese Eintritt, kommt es bei der Aufhängung der Lufteinlasseinrichtung 11 nicht an.

[0058] In Figur 5b) ist eine starre Aufhängung der Lufteinlasseinrichtung 11 gegenüber dem

Gehäuse 1 dargestellt. Dabei ist die Lufteinlasseinrichtung 11 mittels wenigstens einer Aufhängungseinrichtung 18 mit dem Gehäuse 1 verbunden. Die Lufteinlasseinrichtung 11 bewegt sich bei einer solchen starren Anbindung mit dem Gehäuse 1, somit wird eine besonders einfache Luftführung erreicht, da sich keine wesentliche Verlagerung der Lufteinlasseinrichtung 11 gegenüber dem Gehäuse 1 ergibt. Das Stromerzeugungsaggregat 2 ist in der Regel im Gehäuse 1 aufgehängt. Durch eine starre Aufhängung der Lufteinlasseinrichtung 11 wird auch die mögliche Verlagerung zwischen dem Stromerzeugungsaggregat 2 und der Lufteinlasseinrichtung 11 verringert. Damit ist eine vereinfachte Anbindung der Lufteinlasseinrichtung 11 an das Stromerzeugungsaggregat 2 möglich.

[0059] In Figur 6 ist eine Lufteinlasseinrichtung 11 dargestellt, dabei tritt ein Luftstrom 3, in der Darstellung von unten, in die Lufteinlasseinrichtung 11 ein und tritt, in der Darstellung oben zur Seite, in Richtung der Verbrennungskraftmaschine (nicht dargestellt) aus, wobei die Lufteinlasseinrichtung 11 mittels einer Verbindungseinrichtung 13 mit der Verbrennungskraftmaschine verbindbar ist. Die Lufteinlasseinrichtung 11 weist zur Befestigung im Gehäuse (nicht dargestellt) wenigstens ein stabförmiges Element 19 auf. Dieses Element 19 greift zur Befestigung in ein weichelastisches Element (nicht dargestellt) ein. Die Lufteinlasseinrichtung 11 weist eine Einrichtung für ein erste Gasvolumen 9 auf, welche mit zwei Resonanzeinrichtungen (nicht dargestellt) in Verbindung stehen. Die Lufteinlasseinrichtung 11 weist zudem eine Einrichtung für ein zweites Gasvolumen 10 auf, welches mit einer dritten Resonanzeinrichtungen (nicht dargestellt) in Verbindung steht. Dabei ist diese dritte Resonanzeinrichtungen insbesondere dazu vorgesehen, Schwingungen mit niedriger Frequenz, vorzugsweise die Schwingungen erster Ordnung der durch die Verbrennungskraftmaschine angesaugten Luft zu dämpfen. Die Resonanzeinrichtungen führen somit vorzugsweise zu einer Verringerung des Ansaugeräusches der Verbrennungskraftmaschine und weiter vorzugsweise zu einer Verbesserung der Füllung der Brennräume mit Luft.

[0060] Es wird darauf hingewiesen, dass auch eine Kombination von Einrichtungen und Bauteilen, welche hier in eigenen, unterschiedlichen Figuren dargestellt sind, möglich ist.

BEZUGSZEICHEN:

- 1 Gehäuse
- 2 Stromerzeugungsaggregat
- 3 Luftstrom
- 4 Abdeckeinrichtung
- 5 Lüftereinrichtung
- 6 Abtriebswelle
- 7 Gas-Austrittseinrichtung
- 8 Auspuffeinrichtung
- 9 Einrichtung für erstes Gasvolumen
- 10 Einrichtung für zweites Gasvolumen
- 11 Lufteinlasseinrichtung
- 11a Bypass-Einrichtung
- 12 Abgasauslasseinrichtung
- 13 Verbindungseinrichtung
- 14 Gas-Eintrittseinrichtung
- 15 Gas-Strom
- 16 weichelastisches Element
- 17 Resonanzeinrichtung
- 18 Aufhängungseinrichtung
- 19 Stabförmiges Element
- 20 Labyrintheinrichtung

Patentansprüche

1. Stromerzeugungsaggregat (2), insbesondere Range-Extender für ein Kraftfahrzeug, aufweisend
 - eine Verbrennungskraftmaschine,
 - einen elektromechanischen Energiewandler und
 - ein Gehäuse (1) welches diese wenigstens bereichsweise umgibt und wobei die Verbrennungskraftmaschine wenigstens
 - eine Lufteinlasseinrichtung (11) und
 - eine Abgasauslasseinrichtung (12) aufweist,**dadurch gekennzeichnet**, dass ein Luftstrom (3) durch eine Gas-Eintrittseinrichtung (14) in das Gehäuse (1) eintreten kann und, dass Abgase (3) von der Abgasauslasseinrichtung (12) zu einer Auspuffeinrichtung (8) geleitet werden und, dass die Gas-Eintrittseinrichtung (14) und die Auspuffeinrichtung (8) eine Schalldämpfereinrichtung aufweisen.
2. Stromerzeugungsaggregat (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft von einer Lüftereinrichtung (5) durch die Gas-Eintrittseinrichtung (14) gefördert wird, dass Luft durch eine Bypass-Einrichtung (11a) in die Lufteinlasseinrichtung (11) gelangt, dass die Auspuffeinrichtung (8) außerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist und, dass das Gehäuse (1) eine Gas-Austrittseinrichtung (7) aufweist, welche eine Abgasauslasseinrichtung (12) im Bereich einer Wandung des Gehäuses (1) umgibt.
3. Stromerzeugungsaggregat (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft von einer Lüftereinrichtung (5) durch die Gas-Eintrittseinrichtung (14) gefördert wird, dass diese Luft wenigstens teilweise in die Lufteinlasseinrichtung (11) gelangt, dass die Auspuffeinrichtung (8) innerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist und, dass das Abgas durch eine Gas-Austrittseinrichtung (7) aus dem Gehäuse (1) austritt.
4. Stromerzeugungsaggregat (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft von innerhalb des Gehäuses (1) in die Lufteinlasseinrichtung (11) gelangt, beziehungsweise durch die Bypass-Einrichtung (11a) von außerhalb des Gehäuses (1), dass Luft durch die Gas-Eintrittseinrichtung (14) in das Gehäuse (1) eintritt, dass die Auspuffeinrichtung (8) außerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist und, dass die Abgasauslasseinrichtung (12) wenigstens in dem Bereich, in welchem sie durch eine Wandung des Gehäuses (1) von Innen nach Außen tritt von einem Temperiermedium umströmbar ist.
5. Stromerzeugungsaggregat (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgasauslasseinrichtung (12) wenigstens bereichsweise von einem flüssigen Kühlmedium umströmbar ist, insbesondere von Kühlwasser, insbesondere aus einem Kühlwasserkreislauf des Stromerzeugungsaggregats (2).
6. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lufteinlasseinrichtung (11) eine Schalldämpfereinrichtung aufweist.
7. Stromerzeugungsaggregat (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämpfereinrichtung eine Resonanzeinrichtung (17) aufweist, wobei diese Resonanzeinrichtung aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche
 - Feder-Masse-Systeme,
 - Hohlraum-Resonatoren,
 - Quarter-Wave-Resonatorenaufweist.
8. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalldämpfereinrichtung eine Resonanzeinrichtung (17) mit unterschiedlichen Resonatoren und unterschiedlichen Schwingungsverhalten aufweist insbesondere mit 2, 3 oder 4 unterschiedlichen Schwingungsverhalten.

9. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lufteinlasseinrichtung (11) eine Resonanzeinrichtung mit drei Resonatoren aufweist, wobei jeder Resonator ein eigenes Gasvolumen aufweist, wobei dieses Gasvolumina insbesondere als Feder für diese Resonanzeinrichtungen dienen.
10. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet** dass die Lufteinlasseinrichtung (11) außerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist.
11. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lufteinlasseinrichtung (11) mittels einer Verbindungseinrichtung (13) mit der Verbrennungskraftmaschine verbindbar ist.
12. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lufteinlasseinrichtung (11) im Wesentlichen starr mit dem Gehäuse (1) verbunden ist.
13. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lufteinlasseinrichtung (11) im Wesentlichen schwingungsfähig mit dem Gehäuse (1) verbunden ist.
14. Stromerzeugungsaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbrennungskraftmaschine (2) eine Rotationskolbenmaschine ist, insbesondere eine Kreiskolbenmaschine.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.1

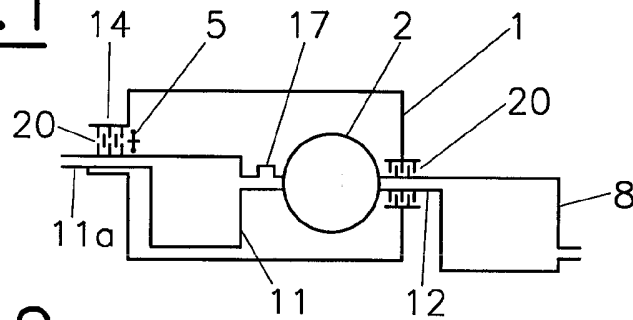


Fig.2

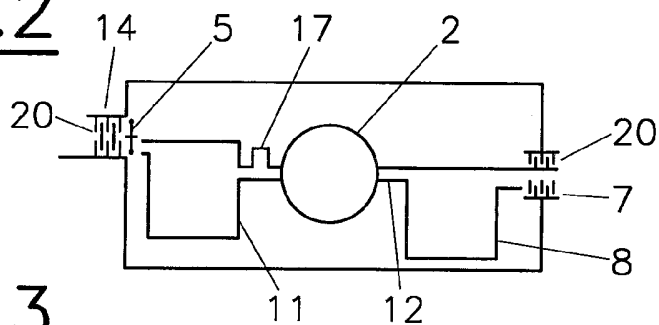


Fig.3

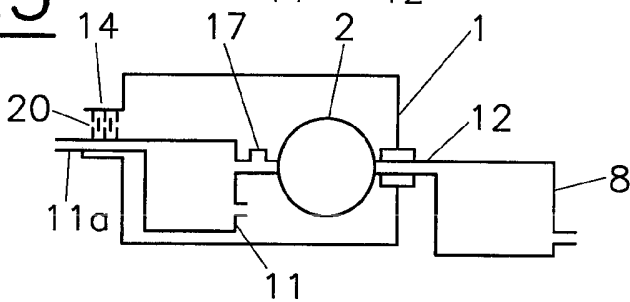


Fig.4

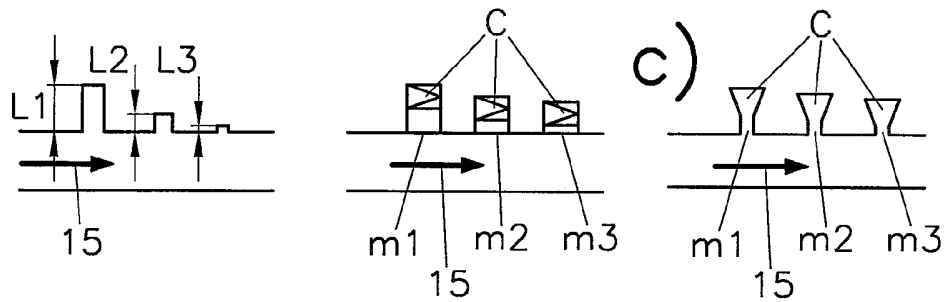


Fig.5

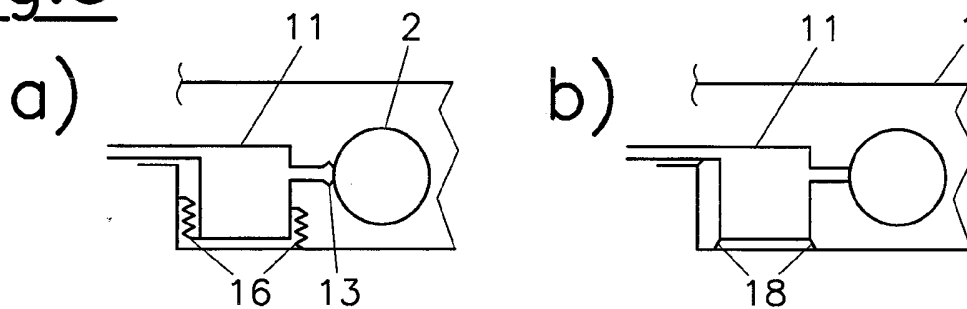


Fig.6

