

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1971/2010
(22) Anmeldetag: 25.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **B60K 6/46** (2007.10)
B60K 6/405 (2007.10)
B60L 11/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2009243170 A1

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

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

(54) STROMERZEUGUNGSVORRICHTUNG, INSBESONDERE RANGE EXTENDER FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft eine Stromerzeugungsanlage, insbesondere Range Extender (1) für ein Kraftfahrzeug, aufweisend

- einen Rahmen (5),
- ein in dem Rahmen (5) gelagertes Stromerzeugungsaggregat (2), welches einen Verbrennungsmotor (3), einen mit dem Verbrennungsmotor (3) starr gekoppelten Generator (4) und eine Welle (8) aufweist, wobei die Welle (8) gleichzeitig als Abtriebswelle des Verbrennungsmotors (3) und als Antriebswelle des elektrischen Generators (4) dient,
- wenigstens ein vorzugsweise wenigstens zwei Drehlager (12, 13) zur Lagerung des Rahmens (5) gegenüber einem weiteren Bauteil, insbesondere dem Fahrgestell oder der Karosserie (15) eines Kraftfahrzeugs.

Eine verbesserte schwingungsdämpfende Lagerung kann dadurch erreicht werden, dass das in den Rahmen (5) aufgenommene Stromerzeugungsaggregat (2) durch wenigstens ein Drehlager (9), in welchem die Welle (8) drehbar gelagert ist, schwenkbar um eine mit dieser Welle (8) zusammenfallende geometrische Achse in dem Rahmen (5) gelagert ist.

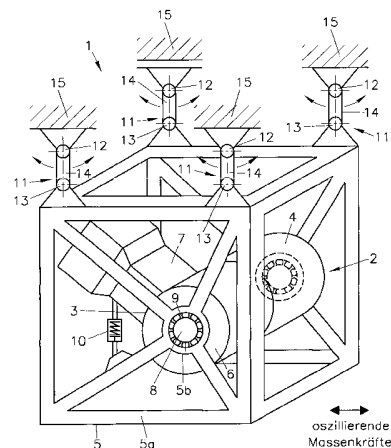


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stromerzeugungsvorrichtung, insbesondere Range Extender für ein Kraftfahrzeug, aufweisend

[0002] - einen Rahmen,

[0003] - ein in dem Rahmen gelagertes Stromerzeugungsaggregat, welches einen Verbrennungsmotor, einen mit dem Verbrennungsmotor starr gekoppelten Generator und eine Welle aufweist, wobei die Welle gleichzeitig als Abtriebswelle des Verbrennungsmotors und als Antriebswelle des elektrischen Generators dient.

[0004] - wenigstens ein vorzugsweise wenigstens zwei Drehlager zur Lagerung des Rahmens gegenüber einem weiteren Bauteil, insbesondere dem Fahrgestell oder der Karosserie eines Kraftfahrzeugs.

[0005] Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb sind derzeit von großem Interesse und einer schnellen Entwicklung unterworfen. Ein Problem bei Kraftfahrzeugen mit rein elektrischem Antrieb ist beim momentanen Stand der Entwicklung jedoch noch die relativ geringe Batteriekapazität, welche im Vergleich zu herkömmlichen Kraftfahrzeugen mit Benzin- oder Dieselmotor zu einer verkürzten Reichweite führt. Insbesondere, wenn die Antriebsbatterie zusätzlich noch für andere energieintensive Zwecke beansprucht wird, wie den Betrieb der Fahrzeugheizung oder der Fahrzeug-Klimaanlage, wird die Reichweite des Elektrofahrzeugs weiter reduziert. Aus der subjektiven Sicht des Benutzers des Elektrofahrzeugs ergibt sich daraus die Gefahr, dass das Fahrzeug mitten während der Fahrt, möglicherweise in einer ungünstigen oder gar gefährlichen Situation, stehen bleibt, da die Batterie leer ist.

[0006] Es wird versucht, diese zumindest subjektiv vorhandene Gefahr durch den Einsatz eines sogenannten Range Extenders zu vermindern. Ein Range Extender ist eine Stromerzeugungsvorrichtung für ein Elektrofahrzeug, welche ein Stromerzeugungsaggregat mit einem Verbrennungsmotor und einem mit dem Verbrennungsmotor gekoppelten elektrischen Generator zur Stromerzeugung aufweist. Der von dem Generator erzeugte elektrische Strom kann zum Wiederaufladen der Batterie oder alternativ zum direkten Antrieb des Elektromotors des Fahrzeugs verwendet werden. Wenn im Kraftstofftank des Verbrennungsmotors genügend Kraftstoff vorhanden ist, kann das Elektrofahrzeug somit auch bei zunächst erschöpfter Batteriekapazität noch eine bestimmte Strecke zurücklegen, wodurch die subjektive Gefahr des Stehenbleibens während der Fahrt gebannt ist.

[0007] Der Verbrennungsmotor im Range Extender hat dabei nur eine vergleichsweise geringe Leistung, da er nur zur Aufrechterhaltung eines "Notbetriebs" im Falle einer leeren Batterie gedacht ist. Gleichzeitig stellt der Range Extender einen Sonderfall eines seriellen Hybridantriebs dar, da die Leistung des Verbrennungsmotors nicht direkt zum Antrieb des Kraftfahrzeugs verwendet wird, sondern nur indirekt über den elektrischen Generator und den elektrischen Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs.

[0008] Ein Range Extender kann als Verbrennungsmotor beispielsweise einen Hubkolben- oder einen Rotationskolbenmotor, beispielsweise einen Benzin-, Diesel- oder Wankelmotor, aufweisen.

[0009] Insbesondere bei der Verwendung eines Hubkolbenmotors im Range Extender ergibt sich das Problem des Auftretens von mechanischen Schwingungen während des Betriebs durch die nicht-kontinuierlichen Bewegungen der einzelnen Kolben in den Zylindern. Insbesondere bei einem Hubkolbenmotor mit einer geringen Anzahl von Zylindern, etwa zwei oder drei Zylindern, wird dieses Problem noch verstärkt, da in diesem Fall im Vergleich zu einem Hubkolbenmotor mit mehr Zylindern bei gleicher Drehzahl weniger Verbrennungsvorgänge pro Zeiteinheit stattfinden, welche aber gleichzeitig mit einem deutlichen Druckanstieg verbunden sind. Es sind daher Maßnahmen zum Massenausgleich für Schwingungen verschiedener Ordnungen, beispielsweise erster, zweiter, vierter, sechster oder achter Ordnung, erforderlich, beispielsweise in Form von Gegengewichten. Weiterhin können dämpfende Drehmomentstützen zur Dämpfung

fung der durch die Kolbenstöße erzeugten Drehmomente vorgesehen werden.

[0010] Speziell bei Stromerzeugungsaggregaten mit einem Verbrennungsmotor und einem elektrischen Generator kann als Maßnahme zur Schwingungsdämpfung bzw. -entkopplung weiterhin eine elastische Verbindung zwischen der Motorwelle und der Generatorwelle und/oder zwischen dem Motorgehäuse und dem Generatorgehäuse vorgesehen werden, wie beispielsweise in der AT 410 019 B beschrieben. In dieser Druckschrift finden sich auch Anordnungen zur elastischen Lagerung eines aus Motor und Generator bestehenden Stromerzeugungsaggregats am Boden.

[0011] Weiterhin beschreibt beispielsweise die DE 198 02 881 B4 die Lagerung eines Dieselerators auf einem Fundament unter Zwischenschaltung eines als akustisch wirksame, Körperschall isolierende Zwischenmasse fungierenden Trägerrahmens.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte schwingungsdämpfende Lagerung einer Stromerzeugungsanordnung zu schaffen, um eine Vibrationseinleitung von der Stromerzeugungsanordnung in die Umgebung, beispielsweise in ein Kraftfahrzeug, zu vermindern.

[0013] Die betrachtete Stromerzeugungsanordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 weist einen Rahmen, ein in dem Rahmen gelagertes Stromerzeugungsaggregat mit einer Welle sowie wenigstens ein Lagerungselement zur Lagerung des Rahmens gegenüber einem weiteren Bauteil auf.

[0014] Unter einem Rahmen wird ein in sich starres, vorzugsweise eine Vielzahl von Rippen, Stangen, Rohren oder dergleichen und dazwischen gebildeten Aussparungen oder Hohlräumen aufweisendes Bauteil verstanden, an welchem weitere Bauteile befestigt und/oder gelagert werden können und welches selbst wiederum an einem weiteren Bauteil befestigt und/oder gelagert werden kann.

[0015] Unter einem Stromerzeugungsaggregat wird eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Energieform, beispielsweise durch chemische Bindungen in einem Kraftstoff gespeicherte Energie, in elektrischen Strom verstanden, welche vorzugsweise eine Anordnung aus einem Motor und einem elektrischen Generator aufweist, wobei der Generator von dem Motor angetrieben wird und wobei es sich bei dem Motor vorzugsweise um einen Verbrennungsmotor handelt.

[0016] Das im Rahmen dieser Erfindung betrachtete Stromerzeugungsaggregat weist eine Welle, d.h. ein stabförmiges Bauteil zur Übertragung von Drehmomenten, auf, wobei die Welle vorzugsweise gleichzeitig als Abtriebswelle des Verbrennungsmotors und als Antriebswelle des elektrischen Generators dient.

[0017] Als Lagerungselement wird ein Bauteil oder eine Anordnung von Bauteilen bezeichnet, das bzw. die dafür vorgesehen ist, die relative Position und/oder Bewegungsmöglichkeit eines zweiten Bauteils gegenüber einem dritten Bauteil festzulegen und/oder das zweite Bauteil gegenüber dem dritten Bauteil abzustützen. Die durch das Lagerungselement bestimmte Lagerung kann dabei eine bewegliche, vorzugsweise lineare oder drehbare Lagerung oder auch eine unbewegliche Befestigung des zweiten Bauteils gegenüber dem dritten Bauteil sein.

[0018] Die genannte Aufgabe wird durch eine Stromerzeugungsanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0019] Die erfindungsgemäße Stromerzeugungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass das in den Rahmen aufgenommene Stromerzeugungsaggregat schwenkbar um eine mit dieser Welle zusammenfallende geometrische Achse gelagert ist.

[0020] Die Formulierung "in dem Rahmen" soll hierbei nicht ausschließen, dass der Rahmen möglicherweise keine vollständig geschlossene Form bildet und/oder dass Teile des Stromerzeugungsaggregats über die (gedachten) Außenflächen des Rahmens herausstehen.

[0021] Als eine mit der Welle zusammenfallende geometrische Achse wird hierbei eine Gerade

bezeichnet, auf der die Rotationsachse der genannten Welle liegt und um die die Welle im Betrieb rotiert.

[0022] Weiter wird unter einer Schwenkbewegung eine Drehbewegung eines Bauteils um einen festen Punkt mit einem begrenzten Drehwinkel verstanden. Vorzugsweise handelt es sich bei dem maximal möglichen Drehwinkel um einen kleineren Winkel als 360 Grad, beispielsweise 120 Grad. Die Schwenkbewegung kann vorzugsweise in beiden Drehrichtungen erfolgen. Insbesondere ist jedoch bei einer Schwenkbewegung eine kontinuierliche Rotation ausgeschlossen.

[0023] Das Stromerzeugungsaggregat ist erfindungsgemäß insbesondere derart in dem Rahmen aufgenommen, dass es Drehschwingungen ausführen kann, und zwar so, dass im Wesentlichen keine Drehschwingungen auf den Rahmen übertragen werden. Dadurch ergibt sich die gewünschte Schwingungsentkopplung zwischen den beispielsweise durch die Kolbenstöße im Verbrennungsmotor induzierten Schwingungen und dem Rahmen bzw. der Umgebung. Wie oben ausgeführt, ist dies besonders wichtig, wenn das Stromerzeugungsaggregat einen Hubkolbenmotor mit einer geringen Zylinderanzahl aufweist.

[0024] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Stromerzeugungsaggregat durch wenigstens ein Drehlager, in welchem die Welle drehbar gelagert ist, gegenüber dem Rahmen gelagert. Vorzugsweise ist die Welle durch wenigstens zwei Drehlager gegenüber dem Rahmen gelagert, weiter vorzugsweise durch genau zwei Drehlager, welche an oder in der Nähe der beiden Enden der Welle angeordnet sind. Das Stromerzeugungsaggregat ist in dieser Ausführung also lediglich indirekt, nämlich über seine im Betrieb rotierende Welle, gegenüber dem Rahmen gelagert.

[0025] Bei dem wenigstens einen Drehlager handelt es sich vorzugsweise um ein Wälzlager, beispielsweise ein Walzen-, Nadel- oder Kugellager, oder um ein Gleitlager. Da insbesondere Wälzlager eine sehr geringe Reibung aufweisen, ergibt sich dadurch eine gute Schwingungsentkopplung zwischen dem Stromerzeugungsaggregat und dem Rahmen.

[0026] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Stromerzeugungsanordnung wenigstens eine Momentenstütze auf, die das Stromerzeugungsaggregat gegenüber dem Rahmen abstützt. Eine solche Momentenstütze hat den Vorteil, dass sie Drehmomentschwankungen und Wechseldrehmomente abstützt, die innerhalb des Stromerzeugungsaggregats auftreten können. Im Fall von Hubkolbenmotoren können diese beispielsweise durch die ungleichmäßigen Bewegungen der Pleuellwelle im laufenden Betrieb auftreten, aber beispielsweise auch beim Anlassen des Motors oder im Fall von Fehlzündungen. Ohne eine solche Abstützung könnte das Stromerzeugungsaggregat ansonsten durch derartige Drehmomentschwankungen und/oder Wechseldrehmomente zu einer Schwenkbewegung angeregt werden, die über den zulässigen Drehwinkel hinausgeht. Eine Kollision von Teilen des Stromerzeugungsaggregats mit Teilen des Rahmens oder ein Verwinden oder gar Abreißen von Anschlussleitungen könnte die Folge sein. Derartige Effekte werden durch die Momentenstütze verhindert oder zumindest abgeschwächt.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die wenigstens eine Momentenstütze wenigstens ein Schwingungsdämpfungselement auf, welches vorzugsweise aus einer mechanischen Feder, einem Elastomerelement oder einer Gasdruckfeder besteht. Auch dieses Schwingungsdämpfungselement trägt zur Schwingungsdämpfung zwischen dem Stromerzeugungsaggregat und dem Rahmen bei.

[0028] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das wenigstens eine Lagerungselement zur Lagerung des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil wenigstens ein Schwingungsdämpfungselement auf. Auch dieses Schwingungsdämpfungselement ist vorzugsweise eine mechanische Feder, ein Elastomerelement oder eine Gasdruckfeder. Das weitere Bauteil, gegenüber dem der Rahmen gelagert ist, kann, je nach Anwendung und Einbauort der Stromerzeugungsanordnung, das Fahrwerk oder die Karosserie eines Kraftfahrzeugs oder, bei stationären Anwendungen, ein ortsfestes Fundament sein. Das

Schwingungsdämpfungselement dient in diesem Fall zur Schwingungsdämpfung und -entkopplung zwischen dem Rahmen und diesem weiteren Bauteil, wobei sich derartige Schwingungen an dem weiteren Bauteil beispielsweise in Form von Vibrationen oder Geräuschen bemerkbar machen.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Lagerung des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil durch das wenigstens eine Lagerungselement zur Dämpfung von linearen Schwingungen des Rahmens im Wesentlichen in einer Richtung eingerichtet. Eine solche Dämpfung von linearen Schwingungen im Wesentlichen in einer Richtung ist mechanisch einfacher zu realisieren als die Dämpfung von Schwingungen in mehreren Richtungen und/oder von Überlagerungen, beispielsweise von linearen Schwingungen und Torsionsschwingungen.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung weist das wenigstens eine Lagerungselement zur Lagerung des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil wenigstens ein, vorzugsweise wenigstens zwei, Drehlager auf. Durch das Vorsehen von zwei Drehlagern in dem Lagerungselement kann beispielsweise auf einfache Weise eine im Wesentlichen lineare Beweglichkeit des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil erreicht werden, indem die beiden Drehlager in der selben Ebene angeordnet und durch einen Schenkel verbunden werden, wobei die dem Schenkel abgewandte Seite des ersten Drehlagers mit dem Rahmen und die dem Schenkel abgewandte Seite des zweiten Drehlagers mit dem weiteren Bauteil verbunden ist. Dadurch ergibt sich bei geringen Winkelauslenkungen des Verbindungsschenkels zwischen den beiden Drehlagern eine im Wesentlichen lineare Beweglichkeit des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung weist das wenigstens eine Drehlager ein Elastomer-Dämpfungselement auf. Somit ist auf einfache Weise ein Schwingungsdämpfungselement in das Drehlager und damit in das Lagerungselement integriert.

[0032] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung weist das Stromerzeugungsaggregat wenigstens eine Wuchtungseinrichtung zur Auswuchtung von wenigstens einem rotierenden Teil des Stromerzeugungsaggregats auf. Hierdurch können zum einen statische Unwuchten, die sich aus der Konstruktion oder der Fertigung des betreffenden rotierenden Teils des Stromerzeugungsaggregats als Abweichung von einer exakt rotationssymmetrischen Form ergeben, ausgeglichen werden. Zu diesem Zweck werden im allgemeinen Auswuchtgewichte oder auch -bohrungen auf einer Seite des rotierenden Teils angebracht. Es ist jedoch auch möglich, im Sinne einer dynamischen Auswuchtung durch das Anbringen von Auswuchtgewichten oder -bohrungen auf beiden Seiten des rotierenden Teils eine Verkipfung der Trägheitsachse des rotierenden Teils zu erreichen und dadurch eine dynamische Unwucht zu beseitigen oder zumindest in einer bestimmten Ebene auszurichten.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung wuchtet die wenigstens eine Wuchtungseinrichtung das wenigstens eine rotierende Teil des Stromerzeugungsaggregats derart aus, dass der Rahmen im Wesentlichen linear in einer Richtung schwingt, wobei die Lagerung des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil durch das wenigstens eine Lagerungselement zur Dämpfung von linearen Schwingungen des Rahmens im Wesentlichen in dieser Richtung eingerichtet ist. In diesem Fall wird die Möglichkeit der Ausrichtung der Unwucht durch eine dynamische Auswuchtung also dazu verwendet, die Unwucht und die damit verbundenen oszillierenden Massenkkräfte so auszurichten, dass sie von dem wenigstens einen Lagerungselement zwischen dem Rahmen und dem weiteren Bauteil besonders gut gedämpft werden können.

[0034] In einer weiteren Ausführung der Erfindung weist die Stromerzeugungsvorrichtung wenigstens ein Führungselement zur Führung des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil auf.

[0035] Unter einem Führungselement wird ein Element verstanden, das eine definierte Bewegung eines Bauteils gegenüber einem anderen Bauteil in wenigstens einer Richtung und/oder entlang wenigstens einer Bahn in einem bestimmten Ausmaß zulässt. Bei dem Führungsele-

ment kann es sich beispielsweise um eine gerade oder gebogene Gleitschiene und einen auf der Gleitschiene verschiebbaren Schlitten oder um eine um zwei Rollen umlaufende Seilschlinge, an der ein anderes Bauteil befestigt ist, handeln.

[0036] Das wenigstens eine Führungselement hat die Funktion, eine Bewegung des Rahmens gegenüber dem weiteren Bauteil in wenigstens einer Richtung und/oder entlang wenigstens einer Bahn zu erzwingen, zu begrenzen und/oder zu verhindern. Auf diese Weise sollen beispielsweise unkontrollierte oder unvorhergesehene Bewegungen des Rahmens verhindert oder auf ein zulässiges, ungefährliches Maß begrenzt werden.

[0037] Solche unkontrollierten oder unvorhergesehenen Bewegungen des Rahmens können im Falle des Einsatzes der Stromerzeugungsvorrichtung in einem Kraftfahrzeug beispielsweise durch bestimmte Fahrmanöver, wie starkes Bremsen oder eine schnelle Kurvenfahrt, hervorgerufen werden. In solchen Fällen bestünde ohne derartige Führungselemente möglicherweise die Gefahr, dass die zulässigen Auslenkungen sowie die Schwingungsdämpfungskapazitäten der Lagerungselemente zwischen dem Rahmen und dem weiteren Bauteil überschritten werden und dass der Rahmen mit dem weiteren Bauteil kollidiert, wobei im schlimmsten Fall das darin aufgenommene Stromerzeugungsaggregat Schaden nehmen würde.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung weist das wenigstens eine Führungselement wenigstens ein Dämpfungselement auf. Bei diesem Dämpfungselement handelt es sich beispielsweise um eine gefederte Führungsrolle oder eine auf einem Elastomerstreifen gelagerte Führungsschiene.

[0039] Die Erfindung wird nun anhand des in Fig. 1 teilweise schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0040] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Stromerzeugungsvorrichtung in Form eines Range Extenders für ein Elektrofahrzeug.

[0041] Der in Fig. 1 dargestellte Range Extender 1 weist einen Rahmen 5 und ein darin gelagertes Stromerzeugungsaggregat 2 auf. Der Rahmen 5 ist durch vier Lagerungselemente 11 am Fahrgestell oder an der Karosserie 15 eines Elektrofahrzeugs schwingend aufgehängt. Es sind jedoch auch andere Einbauorientierungen für den Rahmen 5, wie auf einer Bodenfläche stehend oder an einer Seitenwand befestigt, möglich.

[0042] Das Stromerzeugungsaggregat 2 weist wiederum einen Hubkolbenmotor 3 sowie einen Generator 4 auf, welche mittels einer durchgehenden Welle 8 starr miteinander gekoppelt sind. Die Welle 8 bildet gleichzeitig die Abtriebswelle des Hubkolbenmotors 3 und die Antriebswelle des Generators 4. Die äußere geometrische Form des Hubkolbenmotors 3 ist in Fig. 1 schematisch als ein zylindrisches Kurbelgehäuse 6 und ein an dessen Mantelfläche senkrecht zur Achse des Kurbelgehäuses 6 angeflanshtes, quaderförmiges Zylindergehäuse 7 dargestellt. Der Hubkolbenmotor 3 hat eine geringe Anzahl von Zylindern, beispielsweise zwei oder drei Zylinder. Die Anschlussleitungen des Stromerzeugungsaggregats 2, etwa die Kraftstoffzuleitung und die Abgasableitung des Hubkolbenmotors 3 oder der Stromanschluss des Generators 4 sowie die zum Betrieb des Stromerzeugungsaggregats 2 nötigen Steuerleitungen sind in Fig. 1 nicht dargestellt.

[0043] Der Rahmen 5 hat im Wesentlichen die Form eines Würfels, wobei lediglich die zwölf Seitenkanten des Würfels ausgebildet sind, beispielsweise in Form von Aluminium- oder Stahlprofilen, während die sechs Seitenflächen des Würfels offen sind. An der vorderen und hinteren Seitenfläche weist der würfelförmige Rahmen 5 jeweils vier von den vier Ecken der jeweiligen Seitenfläche diagonal nach innen verlaufende Streben 5a auf, welche weiterhin leicht ins Innere des Würfels hinein geneigt sind. Die Verbindung der vier Streben 5a im Bereich der Mitte der jeweiligen Seitenfläche des Würfels wird von einem Ring 5b gebildet, an welchem die vier Streben 5a radial befestigt, beispielsweise angeschweißt, sind.

[0044] In den Ring 5b ist ein Drehlager 9, im Ausführungsbeispiel ein Walzen- oder Kugellager, mittels eines Presssitzes eingepasst. Die gleiche Konstruktion aus Streben 5a, Ring 5b und Drehlager 9 befindet sich auf zwei einander gegenüberliegenden Seitenflächen des würfelför-

migen Rahmens 5, so dass die inneren Umfangsflächen der beiden Drehlager 9 miteinander fluchten, d. h. ihre geometrischen Mittelachsen fallen zusammen. Die durchgehende Welle 8 des Stromerzeugungsaggregats 2 ist an ihren beiden Enden in den beiden Drehlagern 9 gelagert, so dass sie im Betrieb des Stromerzeugungsaggregats 2 frei rotieren kann. Die Montage der Welle 8 in den Drehlagern 9 erfolgt beispielsweise mit Hilfe von (nicht dargestellten) von außen in die Drehlager 9 eingepressten Distanzhülsen. Im Inneren des Hubkolbenmotors 3 befinden sich an der Kurbelwelle Auswuchtungsgewichte, welche in Fig. 1 jedoch ebenfalls nicht dargestellt sind.

[0045] Eine Momentenstütze 10, welche zwischen einer Seitenkante des würfelförmigen Rahmens 5 und dem Zylindergehäuse 7 angebracht ist, hindert den Hubkolbenmotor 3, insbesondere das Zylindergehäuse 7, am unkontrollierten Hin- und Herschwingen und somit auch an der Kollision von Teilen des Stromerzeugungsaggregats 2 mit dem Rahmen 5. Die Momentenstütze 10 weist eine Spiralfeder aus Metall mit einer definierten Federdämpfungscharakteristik auf. Auf diese Weise kann die Momentenstütze 10 eine vertikale Komponente der oszillierenden Massenkräfte aufnehmen, welche durch die Auf- und Abbewegung der Kolben im Zylindergehäuse 7 entstehen. Es verbleibt daher im Wesentlichen noch eine horizontale Komponente dieser oszillierenden Massenkräfte, wie in Fig. 1 angedeutet.

[0046] Die genannte horizontale Komponente der oszillierenden Massenkräfte wird wiederum weitgehend von den vier Lagerungselementen 11 aufgenommen, durch die der Rahmen 5 am Fahrwerk oder an der Karosserie des Fahrzeugs 15 gelagert ist. Jedes Lagerungselement 11 weist zwei durch einen stabförmigen Schenkel 14 verbundene Drehlager 12 und 13 auf, wobei das Drehlager 12 ein Gummilager mit einer definierten Drehsteifigkeit und das Drehlager 13 ein Gleitlager ist. Jedes der Lagerungselemente 11 ist mit dem Gummilager 12 am Fahrwerk oder an der Karosserie 15 des Fahrzeugs und mit dem Drehlager 13 am Rahmen 5 befestigt. Die vier Lagerungselemente 11 sind parallel zueinander angeordnet, so dass eine schwingungsgedämpfte Dreh-/Scherbewegung des Rahmens 5 gegenüber dem Fahrwerk oder der Karosserie 15 - in Fig. 1 in horizontaler Richtung - ermöglicht wird. Durch diese Anordnung ist es weiterhin möglich, die verbleibende horizontale Komponente der vom Stromerzeugungsaggregat 2 erzeugten oszillierenden Massenkräfte weitgehend aufzunehmen.

[0047] Der Range Extender 1 kann zusätzliche Führungselemente aufweisen (in Fig. 1 nicht dargestellt), beispielsweise Führungsschienen in horizontaler Richtung, durch welche zu große Auslenkungen des Rahmens 5 bei Fahrmanövern wie Bremsen oder Kurvenfahrt begrenzt oder verhindert werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Range Extender |
| 2 | Stromerzeugungsaggregat |
| 3 | Hubkolbenmotor |
| 4 | Generator |
| 5 | Rahmen |
| 5a | Strebe |
| 5b | Ring |
| 6 | Kurbelgehäuse |
| 7 | Zylindergehäuse |
| 8 | Welle |
| 9 | Drehlager |
| 10 | Momentenstütze |

- 11 Lagerungselement
- 12 Gummilager
- 13 Drehlager
- 14 Schenkel
- 15 Fahrwerk oder Karosserie

Patentansprüche

1. Stromerzeugungsvorrichtung, insbesondere Range Extender (1) für ein Kraftfahrzeug, aufweisend
 - einen Rahmen (5),
 - ein in dem Rahmen (5) gelagertes Stromerzeugungsaggregat (2), welches einen Verbrennungsmotor (3), einen mit dem Verbrennungsmotor (3) starr gekoppelten Generator (4) und eine Welle (8) aufweist, wobei die Welle (8) gleichzeitig als Abtriebswelle des Verbrennungsmotors (3) und als Antriebswelle des elektrischen Generators (4) dient,
 - wenigstens ein vorzugsweise wenigstens zwei Drehlager (12, 13) zur Lagerung des Rahmens (5) gegenüber einem weiteren Bauteil, insbesondere dem Fahrgestell oder der Karosserie (15) eines Kraftfahrzeugs,**dadurch gekennzeichnet**, dass das in den Rahmen (5) aufgenommene Stromerzeugungsaggregat (2) durch wenigstens ein Drehlager (9), in welchem die Welle (8) drehbar gelagert ist, schwenkbar um eine mit dieser Welle (8) zusammenfallende geometrische Achse in dem Rahmen (5) gelagert ist.
2. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stromerzeugungsaggregat (2) einen Hubkolbenmotor (3) und einen elektrischen Generator (4) aufweist.
3. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromerzeugungsvorrichtung wenigstens eine Momentenstütze (10) aufweist, die das Stromerzeugungsaggregat (2) gegenüber dem Rahmen (5) abstützt.
4. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Momentenstütze (10) wenigstens eine mechanische Feder, ein Elastomerelement, oder eine Gasdruckfeder aufweist.
5. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens ein Drehlager (12, 13) zur Lagerung des Rahmens (5) gegenüber dem weiteren Bauteil wenigstens eine mechanische Feder, ein Elastomerelement oder eine Gasdruckfeder aufweist.
6. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (5) gegenüber dem weiteren Bauteil durch wenigstens zwei Drehlager (12, 13) gelagert ist, wobei die beiden Drehlager (12, 13) in derselben Ebene angeordnet und durch einen Schenkel (14) verbunden sind, wobei die dem Schenkel (14) abgewandte Seite des ersten Drehlagers (13) mit dem Rahmen (5) und die dem Schenkel (14) abgewandte Seite des zweiten Drehlagers (12) mit dem weiteren Bauteil verbunden ist.
7. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einen oder auf beiden Seiten wenigstens eines rotierenden Teiles des Stromerzeugungsaggregates (2) Auswuchtgewichte oder -bohrungen angebracht sind.

8. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromerzeugungsvorrichtung wenigstens einen Bauteil zur Führung des Rahmens (5) gegenüber dem weiteren Bauteil aufweist, wobei das Bauteil zur Führung des Rahmens (5) durch eine gerade oder gebogene Gleitschiene und einen auf der Gleitschiene verschiebbaren Schlitten oder eine um zwei Rollen umlaufende Seilschlinge gebildet ist.
9. Stromerzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Bauteil zur Führung des Rahmens (5) gegenüber dem weiteren Bauteil wenigstens eine gefederte Führungsrolle oder eine auf einem Elastomerstreifen gelagerte Führungsschiene aufweist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

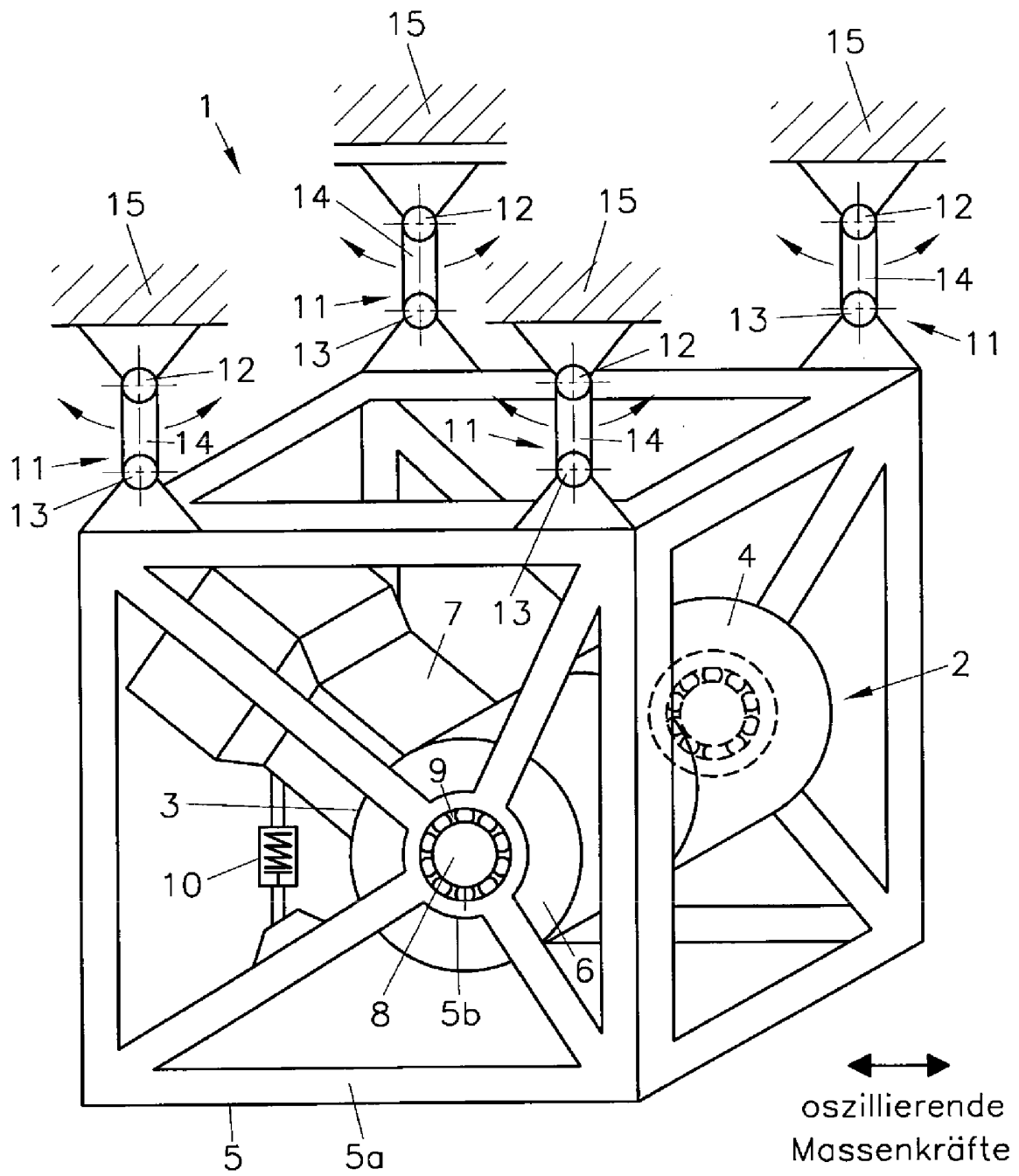


Fig.1