

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 284/2011
(22) Anmeldetag: 03.03.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2012

(51) Int. Cl. : **F16C 32/04** (2006.01)
F16C 9/02 (2006.01)
F02F 7/00 (2006.01)
F02B 63/04 (2006.01)
B60K 6/26 (2007.10)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 1203715 A DE 10201601 C1
DE 10023124 C1 US 5471106 A
US 6378293 B1 DE 3523344 A1

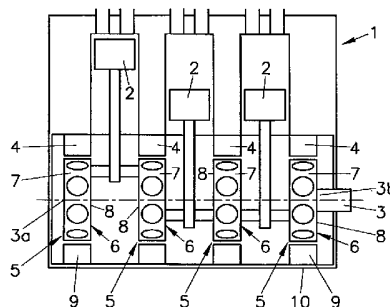
Forumsbeiträge auf F1Technical.net,
2010-09-26 [online], ermittelt am 24.10.2011,
[http://www.f1technical.net/forum/viewtopic.php?f=4&t=7205&](http://www.f1technical.net/forum/viewtopic.php?f=4&t=7205&start=30)
start=30, Beiträge von "netoperek" vom 24. und
26.9.2010 und von "riff raff" vom 25.9.2010

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

(72) Erfinder:
PRENNINGER PETER DR.
GRAZ (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere für ein Fahrzeug, mit einer durch zumindest einen Hubkolben (2) oder Rotationskolben betätigten Antriebswelle (3). Um eine kompakte und reibungsarme Brennkraftmaschine (1) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Antriebswelle (3) über zumindest ein elektrodynamisches Lager (6) gelagert ist, wobei die Antriebswelle (3) über das als elektrische Maschine (5) ausgebildete elektrodynamische Lager (6) antreibbar ist und/oder generatorisch betreibbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, mit einer durch zumindest einen Hubkolben oder Rotationskolben betätigten Antriebswelle.

[0002] Die Lagerung der Antriebswelle erfolgt üblicherweise über Gleitlager oder Wälzlager. Diese mit relativ hoher Reibung behaftete Lagerung der Antriebswelle benötigt relativ viel Bauraum.

[0003] Es ist bekannt, Brennkraftmaschinen achsgleich mit einer elektrischen Maschine auszuführen, um einen Hybridantrieb für ein Fahrzeug zu realisieren.

[0004] Die DE 35 23 344 A1 offenbart einen schnelllaufenden magnetisch gelagerten Rotor, dessen Lagerkräfte von der mit dem Rotor integrierten elektrischen Maschine erzeugt werden.

[0005] Die JP 01-203 715 A beschreibt ein Magnetlager zur Lagerung einer Kurbelwelle, wobei die aus einem Supraleiter bestehende Spule durch ein Kühlmedium auf unterkritische Temperatur gebracht wird, was zu dem gewünschten magnetischen Effekt führt.

[0006] Die Druckschriften DE 102 01 601 C1 und DE 100 23 124 C1 beschreiben Starter-Generator-Systeme für Brennkraftmaschinen. Dabei ist bei der DE 102 01 601 C1 ein Starter-Generator auf einer Kurbelwelle im Bereich einer an eine Hauptlagerwand grenzende Kurbelwange angeordnet. Bei der DE 100 23 124 C1 befinden sich Rotor und Startor der elektrischen Maschine im Bereich des Kurbelwellenlagers.

[0007] Die US 5,471,106 A beschreibt ein elektromagnetisches Lager, beispielsweise für eine Kurbelwelle.

[0008] Weiters wird in der US 6,378,293 B1 eine Gasturbine mit elektromagnetischen Lagern offenbart.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art eine möglichst reibungsarme und platzsparende Lagerung der Antriebswelle zu ermöglichen.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Antriebswelle über zumindest ein elektrodynamisches Lager gelagert ist, wobei die Antriebswelle über das als elektrische Maschine ausgebildete elektrodynamische Lager antreibbar ist und/oder generatorisch betreibbar ist, wobei vorzugsweise das elektrodynamische Lager durch eine elektrische Maschine mit einem fest mit der Antriebswelle verbundenen Rotor und einem gehäusefesten Stator gebildet ist.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das elektrodynamische Lager im Bereich zumindest einer Hauptlagerwand angeordnet ist, wobei vorzugsweise im Bereich jeder Hauptlagerwand ein elektrodynamisches Lager vorgesehen ist.

[0012] Der Rotor kann im Bereich zumindest einer Kurbelwange angeordnet sein, wobei besonders vorzugsweise die Kurbelwange als Rotor ausgebildet ist.

[0013] Dadurch, dass im Bereich jeder Hauptlagerwand ein elektrodynamisches Lager vorgesehen ist, welches durch eine elektrische Maschine gebildet ist, kann Bauraum eingespart und ein sehr reibungsarmer Betrieb der Brennkraftmaschine ermöglicht werden.

[0014] Darüber hinaus kann die elektrische Maschine sämtliche Hybridfunktionen übernehmen. Die elektrische Maschine kann somit zur Unterstützung der Brennkraftmaschine eingesetzt werden. Darüber hinaus ist ein rein elektrischer Antrieb durch die elektrische Maschine möglich. Mittels der elektrischen Maschine kann auch ein sehr schneller Motorstart durchgeführt werden. Andererseits kann die elektrische Maschine auch als Stromgenerator eingesetzt werden und im rekuperativen Fahrbetrieb Bremsenergie rückgewinnen.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur näher erläutert.

[0016] Die Fig. zeigt schematisch eine Brennkraftmaschine 1 mit mehreren Hubkolben 2, wel-

che auf eine Antriebswelle 3 einwirken. Im Bereich jeder Hauptlagerwand 4 ist ein durch eine elektrische Maschine 5 gebildetes elektrodynamisches Lager 6 angeordnet. Der Rotor 7 der elektrischen Maschine 5 ist durch eine Kurbelwange 8 der Antriebswelle 3 gebildet. Der gehäusefesteste Stator 9 ist in die Hauptlagerwand 4 integriert.

[0017] Bei dem in der Fig. gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Antriebswelle 3 zwischen zwei benachbarten Hubkolben 2 über jeweils ein elektrodynamisches Lager 6 gelagert. Zusätzlich ist an jedem Ende 3a, 3b der Antriebswelle 3 jeweils ein elektrodynamisches Lager 6 vorgesehen. Somit sind alle Gleit- bzw. Wälzlager der Antriebswelle 3 durch elektrodynamische Lager 6 ersetzt. Es ist aber auch möglich die Antriebswelle gemischt, also sowohl über elektrodynamische Lager 6, als auch über Gleit- und/oder Wälzlager am Gehäuse 10 der Brennkraftmaschine abzustützen.

[0018] Durch die Anordnung der elektrodynamischen Lager 6 im Bereich der Hauptlagerwände 4 wird eine sehr kompakte und reibungsarme Lagerung der Antriebswelle 3 ermöglicht. Die elektrischen Maschinen 5 können dabei alle Hybridfunktionen übernehmen und somit die Brennkraftmaschine 1 im gefeuerten Betrieb unterstützen. Bei Abschaltung der Brennkraftmaschine 1 ist auch ein rein elektrischer Betrieb möglich. Weiters können die elektrischen Maschinen 5 zum schnellen Starten der Brennkraftmaschine 1 eingesetzt werden. Im generatorischen Betrieb der elektrischen Maschinen 5 kann Bremsenergie des Fahrzeuges rückgewonnen werden.

[0019] Die beschriebene Anordnung ermöglicht ein sehr kompakt bauendes Antriebsaggregat für ein Hybridfahrzeug, wobei auf Kupplungen zwischen den elektrischen Maschinen 5 und der Brennkraftmaschine 1 verzichtet werden kann.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (1), insbesondere für ein Fahrzeug, mit einer durch zumindest einen Hubkolben (2) oder Rotationskolben betätigten Antriebswelle (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswelle (3) über zumindest ein elektrodynamisches Lager (6) gelagert ist, wobei die Antriebswelle (3) über das als elektrische Maschine (5) ausgebildete elektrodynamische Lager (6) antreibbar ist und/oder generatorisch betreibbar ist.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektrodynamische Lager (6) durch eine elektrische Maschine (5) mit einem fest mit der Antriebswelle (3) verbundenen Rotor (7) und einem gehäusefesten Stator (9) gebildet ist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektrodynamische Lager (6) im Bereich zumindest einer Hauptlagerwand (4) angeordnet ist.
4. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (7) im Bereich zumindest einer Kurbelwange (8) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Kurbelwange (8) als Rotor (7) ausgebildet ist.
5. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswelle (3) zwischen zumindest zwei benachbarten Hubkolben (2) oder Rotationskolben, vorzugsweise zwischen jedem benachbarten Hubkolben (2) oder Rotationskolben, über jeweils ein elektrodynamisches Lager (6) gelagert ist.
6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswelle (3) an zumindest einem Ende (3a; 3b), vorzugsweise an beiden Enden (3a, 3b), über jeweils ein elektrodynamisches Lager (6) gelagert ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

