

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 2123/2010
(22) Anmeldetag: 23.12.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **F16C 9/02** (2006.01)
F02F 7/00 (2006.01)
F02B 75/18 (2006.01)

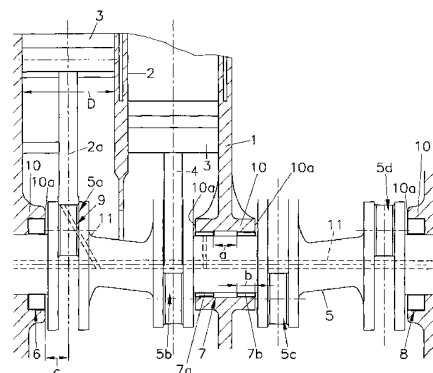
(56) Entgegenhaltungen:
US 1759147 A
DE 102008059621 A1
DE 102007007449 A1
EP 1207292 A2

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

(72) Erfinder:
WEIHRAUCH KARL DIPL.ING.
GRAZ (AT)

(54) BRENNKRAFTMASCHINE, INSBESONDERE FÜR RENNFAHRZEUGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere für Rennfahrzeuge, mit vier Zylindern, mit einer Kurbelwelle (5), welche über ein erstes, ein zweites und ein drittes Hauptlager (6, 7, 8) gelagert ist, wobei das erste Hauptlager (6) und das dritte Hauptlager (8) außerhalb von äußeren Kröpfungen (5a, 5d) der Kurbelwelle (5) und das zweite Hauptlager (7) zwischen zwei inneren Kröpfungen (5b, 5c) der Kurbelwelle (5) angeordnet sind, wobei das erste und dritte Hauptlager (6, 8) durch jeweils zumindest ein Wälzlager gebildet sind und das zweite Hauptlager (7) durch zumindest ein Gleitlager gebildet ist. Um die Baulänge und das Gewicht der Brennkraftmaschine möglichst klein zu halten, ist vorgesehen, dass das zweite Hauptlager (7) durch zwei mit axialem Abstand voneinander nebeneinander angeordnete Gleitlager (7a, 7b) gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere für Rennfahrzeuge, mit vier Zylindern, mit einer Kurbelwelle, welche über ein erstes, ein zweites und ein drittes Hauptlager gelagert ist, wobei das erste Hauptlager und das dritte Hauptlager außerhalb von äußeren Kröpfungen der Kurbelwelle und das zweite Hauptlager zwischen zwei inneren Kröpfungen der Kurbelwelle angeordnet sind, wobei das erste und dritte Hauptlager durch jeweils zumindest ein Wälzlager gebildet sind und dass das zweite Hauptlager durch zumindest ein Gleitlager gebildet ist.

[0002] Brennkraftmaschinen mit Kurbelwellen für vier Zylinder, welche durch drei Hauptlager gelagert sind, sind aus den Veröffentlichungen DE 12 94 100 B, GB 856 616 A, GB 607 999 A und GB 179 959 A bekannt.

[0003] Hubkolbenmaschinen, deren Kurbelwellen sowohl über Gleitlager, als auch über Wälzlager gemischt gelagert sind, sind aus den Druckschriften EP 1 978 250 A1, DE 20 02 470 A1 und GB 704 554 A bekannt. Weiters wird durch den Beitrag "Die Wälzlagerung im Verbrennungsmotor als Maßnahme zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauches", M. KALENBORN et al., FEV, AVL-Konferenz "Engine and Environment", 8. bis 10. September 2010, Graz, Seite 159, Bild 15, eine Brennkraftmaschine mit vier Zylindern geoffenbart, deren Kurbelwelle über fünf Hauptlager gelagert sind, wobei die äußeren Hauptlager als Wälzlager und das innerste Hauptlager als Gleitlager ausgebildet ist. Nachteilig ist, dass derartige Lagerungen die Baulänge und das Gewicht der Brennkraftmaschine laufzeitig beeinflussen.

[0004] Die US 1,759,147 A beschreibt eine Brennkraftmaschine mit vier Zylindern, mit einer Kurbelwelle, welche über drei Hauptlager gelagert ist, wobei das erste Hauptlager und das dritte Hauptlager außerhalb von äußeren Kröpfungen der Kurbelwelle und das zweite Hauptlager zwischen zwei inneren Kröpfungen der Kurbelwelle angeordnet ist. Das erste und das dritte Hauptlager sind dabei jeweils durch Wälzlager und das zweite Hauptlager durch ein Gleitlager gebildet.

[0005] Die DE 10 2008 059 621 A1 beschreibt eine Lageranordnung für eine Kurbelwelle eines Vier-Zylinder-Reihenmotors, wobei die Lageranordnung fünf Hauptlager umfasst, die teilweise als Gleitlager und teilweise als Wälzlager ausgebildet sind.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine reibungsarme Brennkraftmaschine mit möglichst geringer Baulänge und geringem Gewicht zu schaffen.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das zweite Hauptlager durch zwei mit axialem Abstand voneinander nebeneinander angeordnete Gleitlager gebildet ist. Diese Lösung erlaubt eine sehr geringe Motorbaulänge und ein sehr geringes Gewicht bei sehr hoher Kurbelwellensteifigkeit.

[0008] Dadurch, dass nur an den Enden und in der Mitte jeweils eine Lagerung vorgesehen ist, kann die Baulänge der Brennkraftmaschine sehr klein gehalten werden. Die Verwendung von Wälzlagern bewirkt eine deutliche Reduktion der Kurbelwellenreibung im Vergleich zu nur durch Gleitlager gebildeten Hauptlagern. Dadurch, dass nur ein Hauptlager als Gleitlager ausgebildet ist, kann die Schmierölmenge und somit die Ölpumpengröße sehr klein gehalten werden.

[0009] Um eine einfache Montage zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass zumindest eines der Hauptlager als in einer Meridianebene geteiltes Lager mit zwei zusammenfügbaren Lagerhälften ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, dass die Kurbelwelle zumindest einfach geteilt ist.

[0010] Um die Durchbiegung der Kurbelwelle so klein wie möglich zu halten, ist es besonders vorteilhaft, wenn zumindest eine Hauptlagerwand eines Hauptlagers einen Abstand zur nächstliegenden Zylinderachse aufweist, welcher maximal etwa 30%, vorzugsweise maximal etwa 25% des Zylinderdurchmessers (D) entspricht.

[0011] Die Versorgung der Pleuellager mit Öl kann über vom zweiten Hauptlager ausgehende,

zum Beispiel gebohrte, Ölkanaäle in der Kurbelwelle erfolgen.

[0012] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur näher erläutert.

[0013] Die Figur zeigt schematisch ein Kurbelgehäuse 1 einer Brennkraftmaschine mit vier in Reihe angeordneten Zylindern 2, in welchen hin- und hergehende Kolben 3 angeordnet sind, welche über Pleuellstangen 4 auf eine Kurbelwelle 5 einwirken.

[0014] Die Kurbelwelle 5 ist über drei Hauptlager 6, 7, 8 im Kurbelgehäuse 1 gelagert, wobei die beiden äußeren Hauptlager 6, 8 durch Wälzlager und das innere Hauptlager 7 durch zumindest ein Gleitlager gebildet ist. Die äußeren Hauptlager 6, 8 sind außerhalb der äußeren Kröpfungen 5a, 5d der Kurbelwelle 5 angeordnet. Das innere Hauptlager 7 befindet sich zwischen den beiden inneren Kröpfungen 5b, 5c.

[0015] Um Gewicht und Baulänge zu sparen, weist das innere Hauptlager 7 zwei separate schmale Gleitlager 7a, 7b auf, welche in axialem Abstand a voneinander angeordnet sind. Der axiale Abstand a beträgt beispielsweise die axiale Breite b der beiden Gleitlager 7a, 7b.

[0016] Durch das durch zwei Gleitlager gebildete mittlere Hauptlager kann die Steifigkeit der Kurbelwelle 5 wesentlich erhöht werden.

[0017] Um die Durchbiegung der Kurbelwelle 5 so gering wie möglich zu halten, sind die Hauptlager 6, 7, 8 sehr nahe am Kraftangriffspunkt der Pleuellager 9 angeordnet. Der Abstand c zwischen der der nächsten Kröpfung 5a, 5b, 5c, 5d zugewandten Stirnseite 10a der Hauptlagerwand 10 und der nächstliegenden Zylinderachse 2a beträgt dabei höchstens 30%, vorzugsweise höchstens 25% des Zylinderdurchmessers D.

[0018] Die gemischte Lagerung hat den Vorteil, dass die Reibung wesentlich verringert werden kann. Da nur mehr das mittlere Hauptlager 7 mit Schmieröl versorgt werden muss, kann die Schmierölmenge und die Ölpumpe sehr klein gehalten werden. Zur Schmierölversorgung von als Gleitlager ausgebildeten Pleuellagern 9 können zwischen dem zweiten Hauptlager 7 und den Pleuellagern 9 beispielsweise durch Bohrungen gebildete Ölkanaäle 11 in der Kurbelwelle 5 angeordnet sein.

[0019] Die drei- bzw. vierfache Lagerung ermöglicht es, Gewicht und Baulänge stark zu vermindern.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine, insbesondere für Rennfahrzeuge, mit vier Zylindern, mit einer Kurbelwelle (5), welche über ein erstes, ein zweites und ein drittes Hauptlager (6, 7, 8) gelagert ist, wobei das erste Hauptlager (6) und das dritte Hauptlager (8) außerhalb von äußeren Kröpfungen (5a, 5d) der Kurbelwelle (5) und das zweite Hauptlager (7) zwischen zwei inneren Kröpfungen (5b, 5c) der Kurbelwelle (5) angeordnet sind, wobei das erste und dritte Hauptlager (6, 8) durch jeweils zumindest ein Wälzlager gebildet sind und das zweite Hauptlager (7) durch zumindest ein Gleitlager gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Hauptlager (7) durch zwei mit axialem Abstand voneinander nebeneinander angeordnete Gleitlager (7a, 7b) gebildet ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der Hauptlager (6, 7, 8) als geteiltes Lager mit zwei zusammenfügbaren Lagerhälften ausgebildet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurbelwelle (5) zumindest einfach geteilt ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Hauptlagerwand (10) eines Hauptlagers (6, 7, 8) einen Abstand (c) zur nächstliegenden Zylinderachse (2a) aufweist, welcher maximal etwa 30%, vorzugsweise maximal etwa 25% des Zylinderdurchmessers (D) entspricht.

5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Kurbelwelle (5) zumindest ein das zweite Hauptlager (7) und zumindest ein Pleuellager strömungsverbindender Ölkanal (11) angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

