

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 69/2009
(22) Anmeldetag: 16.01.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2011

(51) Int. Cl. : **F16C 7/02** (2006.01)
F01B 3/00 (2006.01)
F02B 75/26 (2006.01)

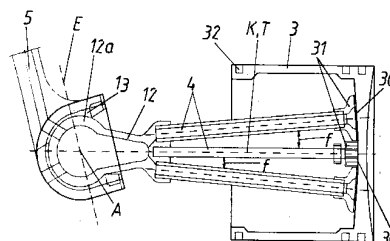
(56) Entgegenhaltungen:
US 465454A DE 19727987A1

(73) Patentinhaber:
ACHAMMER ALFRED DIPL.ING.
A-6020 INNSBRUCK (AT)

(54) KOLBENANORDNUNG MIT ZUMINDEST DREI KOLBENSTANGEN

(57) Kolbenanordnung mit zumindest einem Kolben (3), der in einem Zylinder (2) beweglich führbar ist, und mit einem vom Kolben (3) beabstandeten Verbindungsteil (12), das gelenkig mit einem beweglich gelagerten Motorbauteil (5) verbindbar ist, wobei zumindest drei Kolbenstangen (4) den Kolben (3) mit dem Verbindungsteil (12) verbinden.

Fig 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbenanordnung mit zumindest einem Kolben, der in einem Zylinder beweglich führbar ist, und mit einem vom Kolben beabstandeten Verbindungsteil, das gelenkig mit einem beweglich gelagerten Motorbauteil verbindbar ist.

[0002] Derartige Kolbenanordnungen finden sich in nahezu jeder Brennkraftmaschine, wobei oftmals die Kolbenstangen gelenkig am Kolben befestigt sind. Solche Kolbenanordnungen weisen einen höheren Verschleiß gegenüber Kolbenanordnungen auf, bei denen die Kolbenstangen fix bzw. nahezu unbeweglich mit dem Kolben verbunden sind.

[0003] Insbesondere sind auch bei Taumelscheiben-Brennkraftmaschinen - wie beispielsweise in der DE 197 27 987 A1, der US 5,450,823, der US 4,129,102 gezeigt - Kolbenanordnungen bekannt, die eine bewegliche Lagerung der Kolbenstange im Kolben ermöglichen bzw. benötigen.

[0004] In ähnlicher Art und Weise sind in der deutschen Patentschrift DE 28 40 465 C2 in Fig. 8 und 9 flexible Verbindungen von Kolben mit einer Kolbenstange bei Taumelscheibenmaschinen gezeigt.

[0005] Aus der US 465 454 A geht eine gattungsfremde Triebstange hervor, die bewegliche Teile eines Motors (Kolbenstange und Kugelrad bzw. Kolbenbolzen) verbinden. Es wird also gar kein in einem Zylinder beweglich geführter bzw. führbarer Kolben gezeigt. Zudem sind seitlich der Triebstange bügeförmige Riemen/Bänder angebracht, die allerdings kaum Kräfte aufnehmen können.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Kolbenanordnung anzugeben. Insbesondere soll der Verschleiß möglichst gering sein und eine besonders gute Krafteinleitung vom Kolben in Richtung Verbindungsteil und weiter auf das Motorbauteil erfolgen. Weiters soll eine gewisse Flexibilität gegeben sein, die insbesondere bei der Verwendung der Kolbenanordnung für Brennkraftmaschinen mit Taumelscheiben benötigt wird.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zumindest drei Kolbenstangen den Kolben mit dem Verbindungsteil verbinden. Dadurch ist nicht nur eine einzelne Kolbenstange für die Kraftübertragung vorgesehen, sondern zumindest drei Kolbenstangen, die möglichst regelmäßig am Kolbendach des Kolbens befestigt sind, um die durch die Verbrennung des Luft-Treibstoff-Gemisches im Hubraum entstehende Rückstoßkraft besser weiterleiten zu können.

[0008] Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass jede der mindestens drei Kolbenstangen über jeweilige, voneinander unabhängige Verbindungsbereiche mit dem Kolben verbunden ist. Diese Verbindungsbereiche können in Form von Pleuelstangentöpfen druckfest mit dem Kolbendach verbunden sein, während die Pleuelstangen bzw. Kolbenstangen am kolbenfernen Ende gleichfalls druckfest und unbeweglich mit dem Verbindungsteil verbunden sind.

[0009] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass zumindest drei Verbindungsbereiche radial von der Kolbenachse nach außen versetzt sind. Dabei können die einzelnen Kolbenstangen in gleichen Abständen von der Kolbenachse nach außen versetzt am Kolbendach über Pleuelstangentöpfe bzw. Kolbenstangensockel befestigt sein.

[0010] Ein weitere Ausführungsform kann bevorzugt vorsehen, dass eine mittlere Kolbenstange im Bereich der Kolbenachse mit dem Kolben verbunden ist, wobei besonders bevorzugt vorgesehen sein kann, dass um die mittlere Kolbenstange vier radial nach außen versetzte, mit dem Kolben verbundene Kolbenstangen angeordnet sind.

[0011] Bei der Mehrzahl von Kolbenstangen ist bevorzugt vorgesehen, wenn die mindestens drei Kolbenstangen in dem gemeinsamen Verbindungsteil enden. Hierzu ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass sich der Abstand zwischen den Kolbenstangen in Richtung gemeinsames Verbindungsteil verkleinert. Somit verjüngt sich die gesamte Kolbenstangenanordnung vom Kolben in Richtung Verbindungsteil.

[0012] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform kann vorsehen, dass das Verbindungsteil in Form eines zumindest teilweise kugelförmigen Gelenkteils ausgebildet ist, welches in einer Gelenkpfanne des Motorbauteils beweglich gelagert ist, wobei bevorzugt das Motorbauteil in Form eines taumelnd gelagerten Umlenkkörpers ausgebildet ist.

[0013] Um eine gewisse Flexibilität der gesamten Kolbenanordnung zu erreichen, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Kolbenstangen die durch die Taumelbewegung des Umlenkkörpers hervorgerufene Winkelabweichung des Verbindungsteils von der Kolbenachse ausgleichen, indem die Kolbenstangen gegenüber der Kolbenachse um einen Winkel α verbiegbar sind. Dieser Winkel beträgt bevorzugt zwischen $0,1^\circ$ und 5° bzw. noch bevorzugter zwischen $0,8^\circ$ und $1,5^\circ$. In der bereits genannten DE 28 40 465 C2 wird auch auf die leichte Schrägstellmöglichkeit bzw. auf die Winkelverstellung der Kolbenstange in Bezug auf den Kolben eingegangen. Darin ist aber jeweils nur eine einzige Kolbenstange gezeigt.

[0014] Schutz wird auch begehrt für eine Brennkraftmaschine bzw. einen Kolbenmotor mit einer Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

[0016] Fig. 1 einen Längsschnitt einer Kolbenanordnung,

[0017] Fig. 2 eine Draufsicht auf den Verbindungsbereich der Kolbenstange mit dem Kolben,

[0018] Fig. 3 einen Schnitt durch den Verbindungsbereich der Kolbenstangen mit dem Verbindungsteil und

[0019] Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Kolbenanordnung bei einer Winkelabweichung der Kolbenstangenachse von der Kolbenachse.

[0020] In Fig. 1 ist in einem Längsschnitt der Kolben 3 mit den Dichtringen 32 dargestellt, in welchen die Kolbenstangen 4 über die Kolbenstangensockel 31 im Verbindungsbereich 30 am Kolben 3 befestigt sind. Am kolbenfernen Ende der Kolbenstangen 4 sind die Kolbenstangen 4 am Verbindungsteil 12 angebracht. Dieser Verbindungsteil 12 weist auch ein Gelenkteil 12a auf, welches in der Gelenkpfanne 13 eines Motorbauteils 5 geführt ist. Der Abstand f zwischen den Kolbenstangen 4 verkleinert sich vom Bereich der Kolbenstangensockel 31 bis hin zum Verbindungsteil 12.

[0021] In Fig. 2 ist ein Schnitt durch den Verbindungsbereich 30 dargestellt, wobei die Kolbenstangen 4r um die mittlere Kolbenstange 4m radial versetzt angeordnet sind. Bei dieser Darstellung und auch in der Darstellung gemäß Fig. 1 ist erkennbar, dass die Kolbenstangenachse T (Zentralachse der Kolbenstangen 4) ident ist mit der generellen Kolbenachse K des zylindrisch ausgebildeten Kolbens 3.

[0022] In Fig. 3 ist der Befestigungs- bzw. Verbindungsbereich der Kolbenstangen 4r und 4m mit dem Verbindungsteil 12 dargestellt.

[0023] In Fig. 4 ist nun die Winkelabweichung α der Kolbenstangenachse T von der Kolbenachse K um etwa 1° gezeigt. Diese Abweichung rührt von der Taumelbewegung des Motorbauteils 5 (Umlenkkörper bzw. Taumelkegel 5a) her. Durch diese Taumelbewegung des Motorbauteils 5 und dessen Hauptebene E wird der Angriffspunkt A (Drehpunkt des Verbindungsteils 12 in der Gelenkpfanne 13) gegenüber der Kolbenachse K ständig nach außen und wieder retour bewegt (vergleiche Fig. 1 mit Fig. 4), wodurch die Winkelabweichung α entsteht. Um diese Bewegung schadlos gewährleisten zu können, müssen die Kolben- bzw. Pleuelstangen 4 eine gewisse Biegeflexibilität aufweisen. Diese Biegeflexibilität kann vorzugsweise nicht nur durch die Kolbenstangen 4 selbst, sondern zusätzlich auch im Bereich der Verjüngung des Verbindungsteils 12 oder in den Verbindungsbereichen der Kolbenstangen 4 mit dem Kolben 3 bzw. dem Verbindungsteil 12 erreicht werden.

[0024] Materialien, aus denen zumindest Teile der Kolbenanordnung hergestellt sein können,

sind Stahl, Titan oder (karbonverstärkter) Kunststoff.

[0025] Somit zeigt diese Erfindung eine äußerst stabile Möglichkeit der Krafteinleitung von einem Kolben über mehrere Kolbenstangen auf ein bewegungsübertragendes Motorbauteil. Wesentlicher Vorteil ist auch, dass durch die Fixierung der Kolbenstangen am Kolben weniger Schmierungsprobleme auftreten, da die geringe notwendige Biegeflexibilität durch die restlichen Bauteile gegeben ist. Weiters ist die radial versetzte bzw. dezentrale Anordnung mehrerer Kolbenstangen am Kolben von großem Vorteil, wodurch die Hubkraft entlang eines Kreises aufgenommen werden kann und nicht nur punktuell in der Mitte des Kolbens an die Kolbenstange weitergegeben wird.

Patentansprüche

1. Kolbenanordnung mit zumindest einem Kolben, der in einem Zylinder beweglich führbar ist, und mit einem vom Kolben beabstandeten Verbindungsteil, das gelenkig mit einem beweglich gelagerten Motorbauteil verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest drei Kolbenstangen (4) den Kolben (3) mit dem Verbindungsteil (12) verbinden.
2. Kolbenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede der mindestens drei Kolbenstangen (4) über jeweilige Verbindungsbereiche (30) mit dem Kolben (3) verbunden sind.
3. Kolbenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest drei Verbindungsbereiche (30) radial von der Kolbenachse (K) nach außen versetzt sind.
4. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mittlere Kolbenstange (4m) im Bereich der Kolbenachse (K) mit dem Kolben (3) verbunden ist.
5. Kolbenanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass um die mittlere Kolbenstange (4m) vier radial nach außen versetzte, mit dem Kolben (3) verbundene Kolbenstangen (4r) angeordnet sind.
6. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens drei Kolbenstangen (4) in dem gemeinsamen Verbindungsteil (12) enden.
7. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Abstand (f) zwischen den Kolbenstangen (4) in Richtung gemeinsamen Verbindungsteil (12) verkleinert.
8. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsteil (12) in Form eines zumindest teilweise kugelförmigen Gelenkteils (12a) ausgebildet ist, welches in einer Gelenkpfanne (13) des Motorbauteils (5) beweglich gelagert ist.
9. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Motorbauteil (5) in Form eines taumelnd gelagerten Umlenk Körpers (5a) ausgebildet ist.
10. Kolbenanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolbenstangen (4) die durch die Taumelbewegung des Umlenk Körpers (5a) hervorgerufene Winkelabweichung des Verbindungsteils (12) von der Kolbenachse (K) ausgleichen, indem die Kolbenstangen (4) gegenüber der Kolbenachse (K) um einen Winkel (α) verbiegbar sind.
11. Kolbenanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (α) zwischen $0,1^\circ$ und 4° , vorzugsweise zwischen 1° und 2° , beträgt.
12. Kolbenmotor mit einer Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

