

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. September 2011 (29.09.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/116737 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 17/02 (2006.01) F02B 73/00 (2006.01)
F02D 25/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/000194

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Februar 2011 (28.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 012 279.3 22. März 2010 (22.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRIEDMANN, Oswald** [DE/DE]; Mooser Strasse 59, 77839 Lichtenau (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**; c/o LuK GmbH & Co. KG, AT/BHL-G, Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine, comprising a plurality of sub-units, which each comprise a crankshaft part, at least one piston being accommodated on a crank of each crankshaft part by means of a connecting rod, wherein at least one first sub-unit is permanently operated during the operation of the internal combustion engine and at least one further sub-unit can be switched off. In order to switch off a sub-unit and to disconnect the crankshaft parts from each other, the crankshaft parts of the at least one first sub-unit and of an adjacent second sub-unit that can be switched off are connected to each other in a rotationally locked manner and can be moved relative to each other with respect to the rotational axes thereof in such a way that a rotational motion applied to the crankshaft part of the second sub-unit by the crankshaft part of the first sub-unit is substantially suspended.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine bestehend aus mehreren Teileinheiten mit jeweils einem Kurbelwellenteil, an dem jeweils zumindest ein Kolben mittels eines Pleuels auf einer Kröpfung des Kurbelwellenteils aufgenommen ist, wobei zumindest eine erste Teileinheit während des Betriebs der Brennkraftmaschine permanent betrieben und zumindest eine weitere Teileinheit abschaltbar ist. Zur Abschaltung einer Teileinheit und einer Trennung der Kurbelwellenteile voneinander werden die Kurbelwellenteile der zumindest einen ersten Teileinheit und einer benachbarten, abschaltbaren zweiten Teileinheit mit einander dreh schlüssig verbunden und bezüglich ihrer Drehachsen derart gegeneinander verlagerbar, dass eine von dem Kurbelwellenteil der ersten Teileinheit in das Kurbelwellenteil der zweiten Teileinheit eingetragene Drehbewegung im Wesentlichen aufgehoben wird.



WO 2011/116737 A1

Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine bestehend aus mehreren Teileinheiten mit jeweils einem Kurbelwellenteil, an dem jeweils zumindest ein Kolben mittels eines Pleuels auf einer Kröpfung des Kurbelwellenteils aufgenommen ist, wobei zumindest eine erste Teileinheit während des Betriebs der Brennkraftmaschine permanent betrieben und zumindest eine weitere Teileinheit abschaltbar ist.

Brennkraftmaschinen setzen chemisch durch Verbrennung von im Treibstoff gespeicherte Energie in kinetische Energie um, indem in einer Hubkolben-Brennkraftmaschine an einer Kurbelwelle mittels Pleueln aufgenommene Kolben nach dem Zwei- oder Viertaktprinzip unter Verdrehung der Kurbelwelle in den Zylindern auf- und abbewegt werden. Insbesondere in Kraftfahrzeugen müssen Brennkraftmaschinen einen breiten Leistungsbereich aufweisen, um die Leistungsanforderungen verschiedener Betriebsarten wie Fahrten in der Stadt, Überland- und Autobahnfahrten abdecken zu können. Dabei sind die meisten Brennkraftmaschinen für eine durchschnittliche Leistungsanforderung überdimensioniert und werden daher bei einem verschlechterten Wirkungsgrad betrieben, der einen erhöhten Treibstoffbedarf zur Folge hat. Um den Wirkungsgrad im Teillastbereich zu verbessern, wird vorgeschlagen, einzelne Zylinder der Brennkraftmaschine abzuschalten, das heißt, nicht zu befeuern, indem keine Treibstoffzuführung in diese Zylinder erfolgt und die Ventile zur Steuerung des Gaswechsels geöffnet werden. In derartigen Ausführungsformen müssen die Pleuel und Kolben der abgeschalteten Zylinder unter entsprechendem Energieaufwand weiterbetrieben werden, so dass der Wirkungsgrad derartiger Brennkraftmaschinen noch verbessert werden kann.

Zur weiteren Erhöhung des Wirkungsgrads ist aus der DE 31 45 381 A1 eine Hubkolben-Brennkraftmaschine bekannt, die in zwei Teileinheiten unterteilt ist, die jeweils einen Teil der Arbeitszylinder der Brennkraftmaschine enthalten, deren Pleuel und Kolben mit einem Kurbelwellenteil verbunden sind. Die Kurbelwellenteile der beiden Teileinheiten sind mittels einer Kupplung miteinander koppelbar, so dass unter Vollast und geschlossener Kupplung beide Teileinheiten kombiniert werden und im Teillastbereich eine Teileinheit durch Öffnen der Kupplung abgekoppelt wird. Die Abkoppelung erfolgt mittels einer Axialverlagerung der abkoppelbaren Teileinheit, wobei deren Kurbelwellenteil sowie die Pleuel auf den Kurbelwellenkröpfungen in axialen Loslagern gelagert werden müssen. Dabei muss für eine exakte Positionierung der Kurbelwelle gegenüber dem Gehäuse der Brennkraftmaschine und der Pleuel

- 2 -

auf dieser gegenüber den in dem Gehäuse laufenden Kolben gesorgt werden. Die Zu- und Abschaltung der beiden Teileinheiten der Brennkraftmaschine wird mittels einer Vorrichtung zur Axialverschiebung erzielt, die unter Vollast mit zusätzlicher Energie betrieben werden muss, die wiederum den Wirkungsgrad der Brennkraftmaschine verschlechtert.

Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung des Wirkungsgrads von Brennkraftmaschinen, insbesondere mit mehreren voneinander trennbaren Teileinheiten.

Die Aufgabe wird durch eine Brennkraftmaschine bestehend aus mehreren Teileinheiten mit jeweils einem Kurbelwellenteil, an dem jeweils zumindest ein Kolben mittels eines Pleuels auf einer Kröpfung des Kurbelwellenteils aufgenommen ist, gelöst, wobei zumindest eine erste Teileinheit während des Betriebs der Brennkraftmaschine permanent betrieben und zumindest eine weitere Teileinheit abschaltbar ist, die Kurbelwellenteile der zumindest einen ersten Teileinheit und einer benachbarten, abschaltbaren zweiten Teileinheit mit einander drehschlüssig verbunden und bezüglich ihrer Drehachsen derart gegeneinander verlagerbar sind, dass eine von dem Kurbelwellenteil der ersten Teileinheit in das Kurbelwellenteil der zweiten Teileinheit eingetragene Drehbewegung im Wesentlichen aufgehoben wird.

Erfindungsgemäß bleibt die drehschlüssige Verbindung zwischen zwei benachbarten Teileinheiten während der Trennung der beiden Teileinheiten durch Parallelverschiebung deren Kurbelwellenteile gegeneinander erhalten. Durch die Parallelverschiebung werden die Hübe der Kolben, die durch die Kröpfungen der Kurbelwellenteile vorgegeben sind, der beiden Teileinheiten gegeneinander so relativiert, so dass die Hübe der Kolben der abzuschaltenden Teileinheit mit zunehmendem Abstand der Drehachsen der Kurbelwellenteile voneinander abnehmen und bei einem vorgegebenen Abstand eines Kurbelwellenteils von dem anderen, der im Wesentlichen einem Abstand der Drehachsen der Kröpfungen der Kurbelwellenteile von deren Drehachsen entspricht, zu Null wird. Dabei können die axial feste Lagerung der beiden Kurbelwellenteile in ihren gehäusefesten Aufnahmen erhalten bleiben und die Pleuel an den Kröpfungen axial fest gelagert bleiben. Die Teileinheiten können Teil einer Brennkraftmaschine in reihen- oder V-förmigen Anordnung der Zylinder sein. Bei einer Anordnung der Zylinder in V-Form können zwei Pleuel auf einer Kröpfung der Kurbelwellenteile vorgesehen sein. Die Brennkraftmaschine kann nach dem Diesel- oder Otto-Prinzip ausgebildet sein und über mittels Nockenwellen oder einzeln gesteuerte Ventile zum Gasaustausch verfügen.

- 3 -

Nach dem erfinderischen Gedanken können dabei mehrere, bevorzugt zwei vollständig ausgebildete Teileinheiten mit separaten Gehäusen, Zylinder- und Ventilanordnungen parallel gegeneinander verlagert werden, wobei gleichzeitig die Drehachsen deren Kurbelwellenteile gegeneinander parallel verschoben werden und bei koaxialer Anordnung der Kurbelwellenteile beide Teileinheiten zu einer einzigen Brennkraftmaschine verbunden werden, wobei alle Zylinder mit konstanten Kolbenhüben gemeinsam arbeiten. Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein einziges Gehäuse der Brennkraftmaschine vorgesehen, in dem eine oder mehrere Teileinheiten mit Kolben, Pleueln und Kurbelwellenteilen fest aufgenommen und eine oder mehrere Teileinheiten auf einem gegenüber dem Gehäuse begrenzt verlagerbar angeordneten Schlitten untergebracht sind. Hierbei kann lediglich das entsprechende Kurbelwellenteil mit den Pleueln und Kolben einer Teileinheit auf dem Schlitten axial fest gelagert sein, wobei dieser wiederum axial fest und im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse des Kurbelwellenteils der permanent angetriebenen Teileinheit parallel verlagerbar geführt ist.

Die parallele Verlagerung einer der beiden Teileinheiten gegenüber der anderen, vorzugsweise der abschaltbaren Teileinheit gegenüber der permanent betriebenen Teileinheit erfolgt mittels eines Aktors, beispielsweise eines hydrodynamischen, hydrostatischen, elektrischen oder aus diesen kombinierten Aktors. Hierbei hat sich gezeigt, dass bei einer Verlagerung einer Teileinheit unter Ausnutzung der Dynamik der Trägheits- und Massenverhältnisse der beiden Teileinheiten, indem beispielsweise die Verlagerung innerhalb einer halben Kurbelwellenumdrehung des Kurbelwellenteils der permanent betriebenen Teileinheit durchgeführt wird, die Aktorkräfte verringert werden, so dass diese entsprechend klein dimensioniert werden, beispielsweise bei entsprechender Auslegung sogar zu Null werden können, so dass der Aktor lediglich zur Einleitung und Kontrolle der Verlagerung vorgesehen werden muss. Insbesondere können bei entsprechender Auslegung der Verbindung zur Ausbildung des Drehschlusses zwischen den Kurbelwellenteilen der permanent betriebenen und der abkoppelbaren Teileinheit unter Ausnutzung der Corioliskraft die Aktorkräfte des Aktors bei gleichzeitig verringertem Energiebedarf aus dem Kurbelwellenteil der permanent angetriebenen Teileinheit verringert werden, so dass Zuschaltungen einer abgekoppelten Teileinheit in besonders vorteilhafter Weise komfortabel durchgeführt werden können.

Zur Ausbildung des Drehschlusses zwischen Kurbelwellenteilen einer ersten, permanent betriebenen und einer zweiten, abkoppelbaren zweiten Teileinheit kann ein abhängig von der Verlagerung der Kurbelwellenteile verlängerbarer Exzenterarm vorgesehen werden. Hierbei wird der Exzenterarm an einem der Kurbelwellenteile fest und an dem anderen verdrehbar, beispielsweise mittels eines Lagerzapfens befestigt. Ein derartiger Lagerzapfen kann in dem

- 4 -

zugehörigen Kurbelwellenteil gleit- oder wälzgelagert aufgenommen sein. Der während der Verlagerung wie Parallelverschiebung der beiden Kurbelwellenteile auszugleichende Längensunterschied wird nach dem erfinderischen Gedanken mittels einer Linearführung im Exzenterarm ausgeglichen. Diese kann eine wälz- oder gleitgelagerte Linearführung sein, die in Umfangsrichtung Kraft übertragen kann und in axiale Richtung zumindest verliergesichert ausgebildet ist. Hierzu hat sich im Falle einer Gleitlagerung eine sogenannte Schwalbenschwanzführung als vorteilhaft erwiesen.

Dabei ist der Exzenterarm an einem der Kurbelwellenteile auf deren Drehachse und an dem anderen Kurbelwellenteil im Wesentlichen um einen einem Abstand zwischen der Drehachse des Kurbelwellenteils und einer Drehachse der Kurbelwellenkröpfung entsprechenden Abstand zu der Drehachse des Kurbelwellenteils versetzt und an einem der Kurbelwellenteile fest und am anderen Kurbelwellenteil verdrehbar angeordnet. Nach dem erfinderischen Gedanken weist ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer Brennkraftmaschine eine permanent betriebene Teileinheit auf, die einen gegenüber einem Gehäuse fest gelagerten Kurbelwellenteil besitzt, wobei der Kurbelwellenteil der abschaltbaren Teileinheit parallel zu der Drehachse des Kurbelwellenteils der permanent betriebenen Teileinheit (parallel) verlagerbar ist, der nicht verlagerbare Kurbelwellenteil den Exzenterarm aufnimmt und der verlagerbare Kurbelwellenteil mittels eines an dem Exzenterarm vorgesehenen, zur Drehachse des verlagerbaren Kurbelwellenteils radial um einen versetzten und abhängig von einer Verlagerung des verlagerbaren Kurbelwellenteils abhängig radial gegenüber der Drehachse des nicht verlagerbaren Kurbelwellenteils verlagerbaren Lagerzapfens mit dem nicht verlagerbaren Kurbelwellenteil dreh-schlüssig verbunden ist.

Zur Ausnutzung der Corioliskraft beim Ankoppeln der abgekoppelten Teileinheit weist der Exzenterarm bei abgeschalteter Teileinheit einen Schwerpunkt außerhalb der Drehachse deren Kurbelwellenteils auf. Während einer Rückverlagerung des Kurbelwellenteils in die koaxiale Position mit dem Kurbelwellenteil der permanent angetriebenen Teileinheit, erfährt hierbei der radial außen liegende Masseteil des Exzenterarms infolge der einsetzenden Drehbewegung des Kurbelwellenteils des ankoppelnden Kurbelwellenteils eine Drehbeschleunigung im Sinne einer Pirouette, so dass dieses aus dem sich verringernden Radius des Masseteils gebildete Moment der Parallelverschiebung zunutze kommt und die Verlagerungskraft wie Aktorkraft verringert wird.

- 5 -

Im Weiteren kann nach dem erfinderischen Gedanken eine axiale Verspannung der Kurbelwellenteile einer permanent angetriebenen und einer zugeschalteten Teileinheit vorgesehen sein, so dass diese axial spielfrei gegeneinander verspannt sind. Die Verspannung kann beispielsweise erfolgen, indem auf den Exzenterarm bei coaxialer Anordnung der Kurbelwellenteile ausgehend von einer auf ein Kurbelwellenteil übertragenen und einen hydraulischen Kolben verlagernden Druckkraft axialer Druck ausgeübt wird. In ähnlicher Weise können die Teileinheiten bei angekoppelter Teileinheit gegeneinander axial spielfrei verspannt werden. Beispielsweise kann der zumindest einen Kurbelwellenteil der abkoppelbaren Teileinheit aufnehmende Schlitten gegenüber einem eine permanent betriebene Teileinheit aufnehmenden Gehäuse axial spielfrei verspannt werden.

Für ein vorteilhaft ausgeführtes Ausführungsbeispiel ergibt sich ein Betrieb nach folgendem Verfahren: Bei coaxial zueinander angeordneten Kurbelwellenteilen sind alle Pleuel in Linie um eine Drehachse der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angeordnet. Die einheitlichen Kröpfungen der Kurbelwellenteile geben den zweifachen Kolbenhub dieser vor. Die Kurbelwellenteile sind mittels des Exzenterarms miteinander verbunden, die Schwalbenschwanzführung ist auf minimalen Ausgleichweg zusammengeschoben, der Lagerbolzen überträgt die über die Pleuel von den Kolben in den Kurbelwellenteil der zugeschalteten Teileinheit eingebrachten Gaskräfte auf das den Kurbelwellenteil der permanent betriebenen Teileinheit. Soll die abschaltbare Teileinheit abgekoppelt werden, wird bevorzugt innerhalb einer halben Kurbelwellenumdrehung der Kurbelwellenteil der abschaltbaren Teileinheit samt Lagerung mittels des Aktors in eine zur Drehachse des Kurbelwellenteils der permanent betriebenen Teileinheit beabstandeten Position verlagert, die im Wesentlichen einem Abstand der Drehachse einer Kröpfung zur Drehachse eines Kurbelwellenteils entspricht. Hierbei wird der Exzenterarm an seiner Linearführung wie Schwalbenschwanzverbindung entsprechend verlängert. Durch die kinematischen Verhältnisse des Exzenterhebels resultiert an der eingestellten Position der abgeschalteten Teileinheit trotz einer Drehmitnahme des Exzenterhebels durch den Kurbelwellenteil der permanent betriebenen Teileinheit keine Verdrehung des Kurbelwellenteils. Vielmehr dreht sich lediglich der auf der Drehachse des permanent betriebenen Kurbelteils angeordnete Lagerbolzen in der Bolzenaufnahme des abgeschalteten Kurbelwellenteils und überträgt damit kein Drehmoment auf den abgeschalteten Kurbelwellenteil. Soll die abgeschaltete Teileinheit wieder angekoppelt werden, verlagert der Aktor unterstützt durch den Pirouetteneffekt der auf das Masseteil des Exzenterarms wirkenden Corioliskraft das Kurbelwellenteil mit seiner Drehachse in Richtung der Drehachse des permanent betriebenen Kurbelwellenteils entfernt sich der Lagerzapfen aus der Drehachse des permanent betriebenen Kurbelwellenteils, wodurch ein Drehhebel zwischen Lochzapfen und permanent angetriebenem

- 6 -

Kurbelwellenteil ausgebildet und damit der Kurbelwellenteil der abkoppelbaren Teileinheit wieder angetrieben wird. Anschließend können zum Ausgleich von Axialspiel zwischen der Drehschlussverbindung zwischen den Kurbelwellenteilen und/oder den die Lagerung der Kurbelwellenteile übernehmenden Bauteilen Vorspannmaßnahmen eingeleitet werden.

Die Erfindung wird anhand des in den Figuren 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine Schrägansicht einer Brennkraftmaschine mit zwei koppelbaren Teileinheiten unter Weglassung des Zylindergehäuses im gekoppelten Zustand der beiden Teileinheiten,
 - Figur 2 eine Schrägansicht der Brennkraftmaschine der Figur 1 im abgekoppelten Zustand der abkoppelbaren Teileinheit,
 - Figur 3 die Brennkraftmaschine der Figuren 1 und 2 im Schnitt und im gekoppelten Zustand der Teileinheiten,
 - Figur 4 die Brennkraftmaschine der Figuren 1 bis 3 im Teilschnitt bei abgekoppelter Teileinheit,
 - Figur 5 die Brennkraftmaschine der Figuren 1 bis 4 im Schnitt quer zur Laufrichtung der Kolben,
 - Figur 6 eine Schrägansicht der voneinander getrennten Teileinheiten im gekoppelten Zustand der Teileinheiten
- und
- Figur 7 eine Schrägansicht der voneinander getrennten Teileinheiten im abgekoppelten Zustand der abkoppelbaren Teileinheit.

Figur 1 zeigt die Brennkraftmaschine 1 in schematischer Schrägansicht mit den Teileinheiten 2, 3 mit jeweils zwei in Reihe angeordneten, mittels der Pleuel 4, 4a auf den Kurbelwellenteilen 5, 6 angeordneten Kolben 7, 7a. Die Kolben 7, 7a sind in einem nicht dargestellten Zylindergehäuse entlang eines durch die Kröpfungen 8 der Kurbelwellenteile 5, 6 vorgegebenen Kolbenhubs geführt und bilden mit diesem und einem ebenfalls nicht dargestellten Zylinderkopf mit Ventilen zur Steuerung des Gasaustausches und gegebenenfalls Zündeinrichtungen die Hubräume der Brennkraftmaschine 1.

Die beiden Teileinheiten 2, 3 sind mittels der beiden Gehäuseteile 9, 10, die auch zu einem gemeinsamen Gehäuse 11 zusammengefasst sein können, miteinander verbindbar. Die Teileinheit 2 ist als permanent betriebene Teileinheit der Brennkraftmaschine vorgesehen, die

- 7 -

während des Betriebs der Brennkraftmaschine 1 immer betrieben wird, während die Teileinheit 3 abschaltbar ausgeführt ist. Hierzu ist der Kurbelwellenteil 5 der Teileinheit 2 fest in dem Gehäuseteil 9 gelagert und damit fest um dessen Drehachse 12 verdrehbar in dem gemeinsamen Gehäuse 11 aufgenommen. Der Kurbelwellenteil 6 der Teileinheit 3 mit der Drehachse 12 ist auf dem Schlitten 14 axial fest gelagert, der gegenüber dem Gehäuseteil 10 und damit gegenüber dem Gehäuse 11 parallel zur Drehachse 12 verschiebbar ist. Die Verlagerung des Schlittens erfolgt mittels des lediglich schematisch angedeuteten Aktors 15, der den Schlitten 14 hydraulisch, elektrisch oder in ähnlicher Weise verlagert und hierzu von einem Steuergerät, beispielsweise dem Motorsteuergerät gesteuert wird. Der Schlitten 14 ist dabei um den Abstand 18 verlagert, der im Wesentlichen dem Abstand 19 zwischen der Drehachse 13 und der Drehachse 20 der Kröpfung 8 entspricht, um den die Pleuel 4 um die Kröpfung 8 verdrehbar sind.

Zwischen den Kurbelwellenteilen 5, 6 ist die Drehschlussverbindung 16 wirksam, die aus dem Exzenterarm 17 mit einem Längenausgleich gebildet ist, der in dem hier gezeigten Zustand der coaxialen Anordnung der Drehachsen 12, 13 der Kurbelwellenteile 5, 6 eine Drehkopplung der beiden Kurbelwellenteile bewirkt, so dass der infolge der Verbrennung von Treibstoff in den Hubräumen und der folgenden Beschleunigung der Kolben 7a in den Kurbelwellenteil 5 eingetragene Drehmoment vollständig auf den Kurbelwellenteil 5 übertragen wird.

Figur 2 zeigt die Brennkraftmaschine 1 der Figur 1 im abgekoppelten Zustand der Teileinheit 3 von der Teileinheit 2. Hierzu ist der Schlitten 14 bis zum Anschlag 21 des Gehäuseteils 10 verfahren, so dass entsprechend die beiden Drehachsen 12, 13 der Kurbelwellenteile 5, 6 um den Abstand 19 (Figur 1) verlagert sind und die Drehachse 12 im Wesentlichen coaxial zu der Drehachse 22, die im Wesentlichen den Abstand 19 (Figur 1) zur Drehachse 13 aufweist, angeordnet ist. Dementsprechend ist die Drehschlussverbindung 16 so verlagert, dass sie kein Moment überträgt. Infolgedessen erfolgt nach Abschaltung und ausbleibender Befüllung der Zylinder mit den Kolben 7a keine Bewegung der Pleuel 4a und der Kolben 7a der Teileinheit 3, eine Pumpbewegung durch Mitschleppen durch den Kurbelwellenteil 5 entfällt.

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die Brennkraftmaschine 1 mit den Teileinheiten 2, 3 bei zugekoppelter Teileinheit 3 und damit coaxial angeordneten Drehachsen 12, 13. Die Kurbelwellenteile 5, 6 sind jeweils axial fest in dem Gehäuseteil 9 (Figur 1) beziehungsweise in dem Schlitten 14 (Figur 1) gelagert. Die Pleuel 4, 4a mit den Kolben 7, 7a sind axial fest in den

- 8 -

Kröpfungen 8 der Kurbelwellenteile 5, 6 mit demselben Abstand 19 zwischen den Drehachsen 12 beziehungsweise 13 und den Drehachsen 20, 22 der Kröpfungen 8 gelagert.

Die Drehschlussverbindung 16 ist aus dem in seiner Länge variablen Exzenterarm 17 mit dem Hubzapfen 23 gebildet. Der Hubzapfen 23 ist in der im Abstand 19 zur Drehachse 13 angeordneten Lagerbuchse 25 verdrehbar aufgenommen und bei zugeschalteter Teileinheit 3 mit seiner Drehachse 24 koaxial zur Drehachse 22 des Pleuels 4a in der Lagerbuchse 25 des Kurbelwellenteils 6 positioniert. Der Exzenterarm 17 ist drehfest und koaxial mit dem Kurbelwellenteil 5 der Teileinheit 2 verbunden, so dass durch die radial um den Abstand 19 versetzte Anordnung zwischen Drehachse 12 des Kurbelwellenteils 5 und dem in dem Kurbelwellenteil 6 gelagerten Hubzapfen 23 des Exzenterarms 17 Drehmoment über die Drehschlussverbindung 16 übertragen werden kann und die beiden Kurbelwellenteile koaxial miteinander dreh-schlüssig verbunden sind.

Zur Verhinderung von Axialspiel in dem Exzenterarm 17 gegenüber der Lagerbuchse 25 kann dieser axial verspannt werden. Hierzu ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel der in der Kammer 26 verlagere Kolben 27 vorgesehen, wobei die Kammer 26 beispielsweise mittels einer Drehdurchführung mit Druckmedium beaufschlagt wird und den Kolben 27 gegen den Exzenterarm 17 verspannt. Auf diese Weise kann zugleich der Axialausgleich des Exzenterarms blockiert werden.

Figur 4 zeigt den oberen um die Drehachse 13 der Teileinheit 3 angeordneten Teil der Brennkraftmaschine 1 bei von der Teileinheit 2 abgekoppelter Teileinheit 3 im Teilschnitt. Die Teileinheit 3 ist mit ihrer Drehachse 13 so gegenüber der Drehachse 12 des Kurbelwellenteils 5 verlagert, dass die mit der Drehachse 20 der Kröpfung 8 zusammenfallende Drehachse 24 des Hubzapfens 23 und der Lagerbuchse 25 für diesen zusammenfallen. Durch die koaxiale Anordnung von Kurbelwellenteil 5 und Hubzapfen 23 kann mittels der Drehschlussverbindung 16 kein Drehmoment übertragen werden, der Hubzapfen 23 dreht sich bei drehendem Kurbelwellenteil 5 lediglich in der Lagerbuchse 25, die nicht dargestellten Kolben der Teileinheit 3 sind daher abgeschaltet.

Die hierzu nötige Längenänderung des Exzenterarms 17 geht aus Figur 5 hervor, die die Brennkraftmaschine 1 mit den Teileinheiten 2, 3 im Schnitt von unten zeigt. Die Drehschlussverbindung 16 mit dem Exzenterarm 17 verfügt über einen Längenausgleich, die als Linearführung 28 in Form einer Schwalbenschwanzverbindung 29 ausgebildet ist. Hierzu sind in

- 9 -

dem Kurbelwellenteil 5 und in dem Exzenterarm 17 zueinander komplementäre Profilierungen mit Hinterschnitten vorgesehen, die aufeinander gleiten und eine drehschlüssige Verbindung bei radialer Verlagerbarkeit ermöglichen. Auf diese Weise ist unter Beibehaltung eines Drehschlusses eine Parallelverlagerung der beiden Kurbelwellenteile 5, 6 möglich, wobei die Drehschlussverbindung 16 abhängig vom Abstand der Verlagerung ausgehend von der coaxialen Anordnung der Kurbelwellenteile 5, 6 bis zu deren maximalen Abstand ein abnehmendes, auf den Wert Null absinkendes Drehmoment überträgt.

Figur 6 zeigt die Brennkraftmaschine 1 mit voneinander der Übersicht halber getrennten Teileinheiten 2, 3 und der Positionierung der Drehschlussverbindung 16 im gekoppelten Zustand der beiden Teileinheiten 2, 3. Die coaxiale Anordnung der Drehachsen 12, 13 der Kurbelwellenteile 5, 6 zwingt den Exzenterarm 17 auf eine radial beabstandete Position des Hubzapfens 23 gegenüber den Drehachsen 12, 13, so dass sich das drehfest und coaxial mit dem Kurbelwellenteil 6 verbundene Laschenteil 30, das die radial zur Drehachse 13 beabstandete, zur Aufnahme des Hubzapfens 23 vorgesehene Lagerbuchse 25 entsprechend ausrichtet. Lagerbuchse 25 und Hubzapfen 23 bilden hierbei einen Drehhebel gegenüber den Drehachsen 12, 13 und übertragen damit Drehmoment zwischen den beiden Kurbelwellenteilen.

Wie aus der Figur 6 weiterhin hervorgeht, weist der Exzenterarm 17 radial dem Hubzapfen 23 gegenüberliegend ein Masseteil 31 auf, um im gekoppelten Zustand der Teileinheiten ein gleichmäßiges Trägheitsmoment zu erzielen.

Figur 7 zeigt im Gegensatz zu der Darstellung der Brennkraftmaschine 1 in der Figur 6 die Brennkraftmaschine 1 mit voneinander abgekoppelten Teileinheiten 2, 3. Durch die Parallelverlagerung der Drehachsen 12, 13 der Kurbelwellenteile 5, 6 wird der Exzenterarm 17 nach radial außen verlagert und der Hubzapfen 23 wird an die Drehachse 12 des Kurbelwellenteils 5 verlagert.

Bei einer Rückverlagerung der Teileinheit 3 wandert der Exzenterarm 17 entlang der Linearführung 28 wieder nach radial innen. Dabei beschreibt das Masseteil 31 bei rotierendem Kurbelwellenteil 5 eine Pirouettenbewegung nach radial innen, so dass infolge der dabei wirkenden Corioliskraft eine Beschleunigung auf den Schlitten 14 wirksam ist, die diesen in seiner Bewegung in die coaxiale Ausrichtung der Drehachsen 12, 13 der Kurbelwellenteile 5, 6 unterstützt. Auf diese Weise kann der Aktor 15 (Figur 1) bezüglich seiner Leistung schwächer ausgelegt und bezüglich der Geschwindigkeit der durchzuführenden Verlagerung des Schlit-

- 10 -

tens 14 optimiert werden, so dass die An- und Abkoppelung der Teileinheit 3 von der Teileinheit 2 innerhalb einer halben Kurbelwellenumdrehung des Kurbelwellenteils 5 erfolgen kann. Durch die dynamischen Verhältnisse der Drehzahlen der Kurbelwellenteile 5, 6 wird die radiale Verlagerung wie Parallelverschiebung des Schlittens 14 unterstützt

Bezugszeichenliste

1	Brennkraftmaschine
2	Teileinheit
3	Teileinheit
4	Pleuel
4a	Pleuel
5	Kurbelwellenteil
6	Kurbelwellenteil
7	Kolben
7a	Kolben
8	Kröpfung
9	Gehäuseteil
10	Gehäuseteil
11	Gehäuse
12	Drehachse
13	Drehachse
14	Schlitten
15	Aktor
16	Drehschlussverbindung
17	Exzenterarm
18	Abstand
19	Abstand
20	Drehachse
21	Anschlag
22	Drehachse
23	Hubzapfen
24	Drehachse
25	Lagerbuchse
26	Kammer
27	Kolben
28	Linearführung
29	Schwalbenschwanzverbindung
30	Laschenteil
31	Masseteil

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (1) bestehend aus mehreren Teileinheiten (2, 3) mit jeweils einem Kurbelwellenteil (5, 6), an dem jeweils zumindest ein Kolben (7, 7a) mittels eines Pleuels (4, 4a) auf einer Kröpfung (8) des Kurbelwellenteils (5, 6) aufgenommen ist, wobei zumindest eine erste Teileinheit (2) während des Betriebs der Brennkraftmaschine (1) permanent betrieben und zumindest eine weitere Teileinheit (3) abschaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwellenteile (5, 6) der zumindest einen ersten Teileinheit (2) und einer benachbarten, abschaltbaren zweiten Teileinheit (3) mit einander drehschlüssig verbunden und bezüglich ihrer Drehachsen (12, 13) derart gegeneinander verlagerbar sind, dass eine von dem Kurbelwellenteil (5) der ersten Teileinheit (2) in das Kurbelwellenteil (6) der zweiten Teileinheit (3) eingetragene Drehbewegung im Wesentlichen aufgehoben wird.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Kurbelwellenteilen (5, 6) der ersten und der zweiten Teileinheit (2, 3) ein abhängig von der Verlagerung der Kurbelwellenteile (5, 6) verlängerbarer Exzenterarm (17) wirksam ist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenterarm (17) mittels einer Linearführung (28) verlängerbar ausgeführt ist.
4. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenterarm (17) an einem der Kurbelwellenteile (5) auf deren Drehachse (12) und an dem anderen Kurbelwellenteil (6) im Wesentlichen um einen einem Abstand (19) zwischen der Drehachse (13) des Kurbelwellenteils (6) und einer Drehachse (22) der Kröpfung (8) entsprechenden Abstand zu der Drehachse (13) des Kurbelwellenteils (6) versetzt und an einem der Kurbelwellenteile (5) fest und am anderen Kurbelwellenteil (6) verdrehbar angeordnet ist.
5. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die permanent betriebene Teileinheit (2) einen gegenüber einem Gehäuse (11) fest gelagerten Kurbelwellenteil (5) aufweist und der Kurbelwellenteil (6) der abschaltbaren Teileinheit (3) parallel zu der Drehachse (12) des Kurbelwellenteils (5) der permanent betriebenen Teileinheit (2) parallel verlagerbar ist, wobei der nicht verlagerbare Kurbelwellenteil (5) den Exzenterarm (17) aufnimmt und der verlagerbare Kurbelwellenteil (6) mittels eines an dem Exzenterarm (17) vorgesehenen, zur Drehachse (13) des verlagerbaren Kurbelwellenteils (6) radial um einen versetzten und abhängig von einer Verlagerung des verlagerbaren Kurbelwellenteils (6) abhängig radial gegenüber

- 13 -

der Drehachse (12) des nicht verlagerbaren Kurbelwellenteils verlagerbaren Hubzapfens (23) mit dem nicht verlagerbaren Kurbelwellenteil (5) drehschlüssig verbunden ist.

6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Teileinheit (3) gegenüber einer anderen Teileinheit (2) bezüglich ihrer Drehachsen (12, 13) mittels eines Aktors (15) parallel verlagerbar angeordnet ist.
7. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine verlagerbare Teileinheit (3) auf einem gegenüber einem Gehäuse (11) mit der nicht verlagerbaren Teileinheit (2) begrenzt verlagerbar angeordneten Schlitten (14) untergebracht ist.
8. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenterarm (17) bei abgeschalteter Teileinheit (3) einen Schwerpunkt außerhalb der Drehachse (12) deren Kurbelwellenteils (5) aufweist.
9. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwellenteile (5, 6) einer permanent angetriebenen und eines zugeschalteten Teileinheit (2, 3) spielfrei gegeneinander axial verspannt sind.
10. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei zugeschalteter Teileinheit (3) Gehäuse (11) und Schlitten (14) gegeneinander spielfrei verspannt sind.

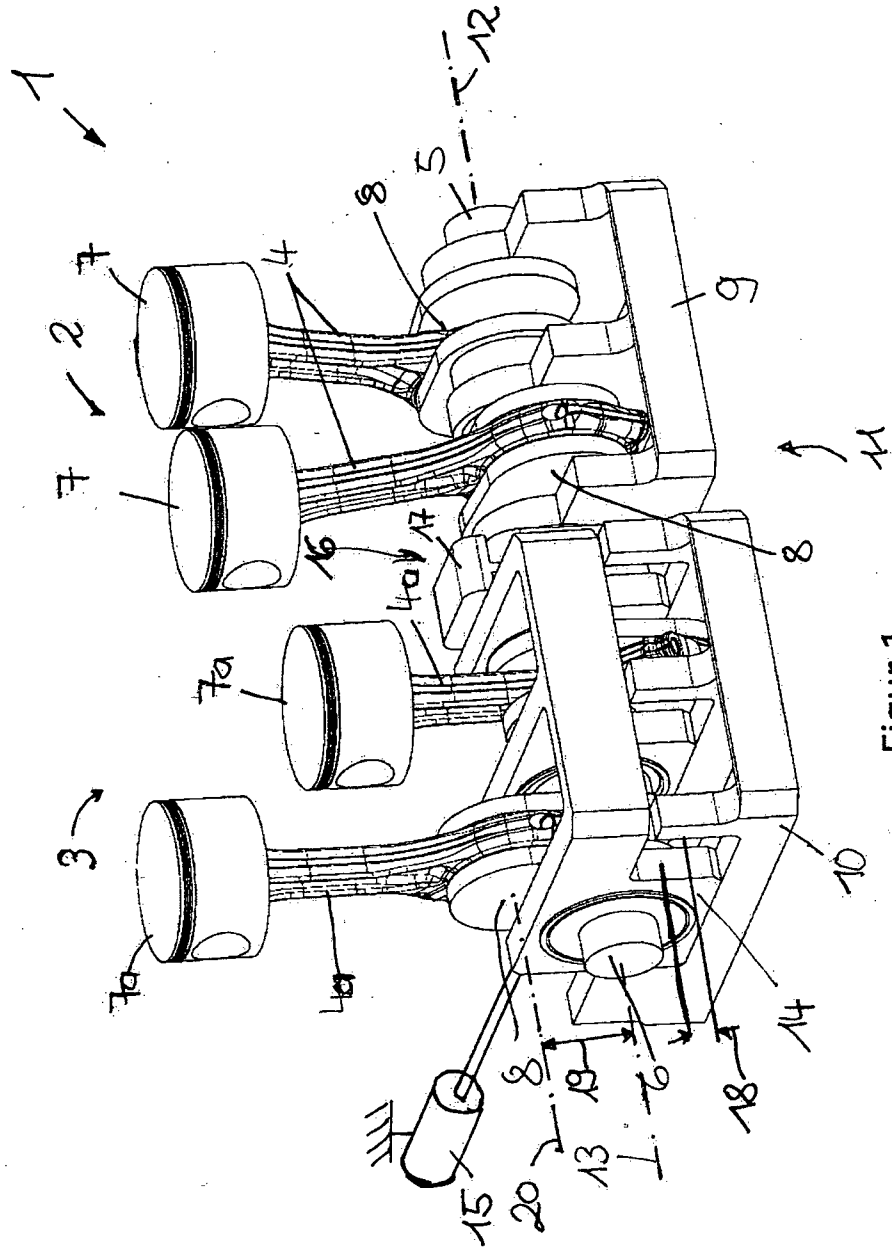


Figure 1

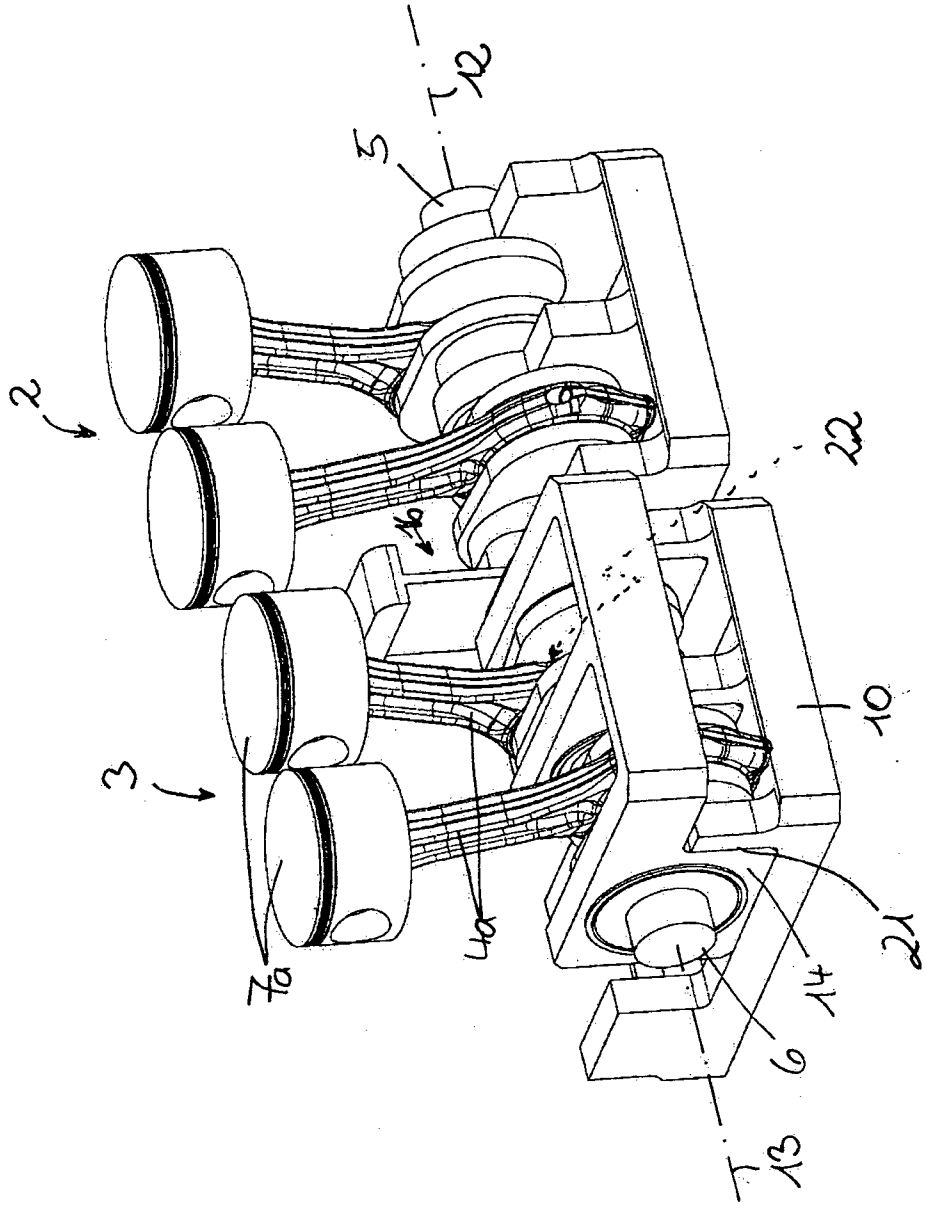
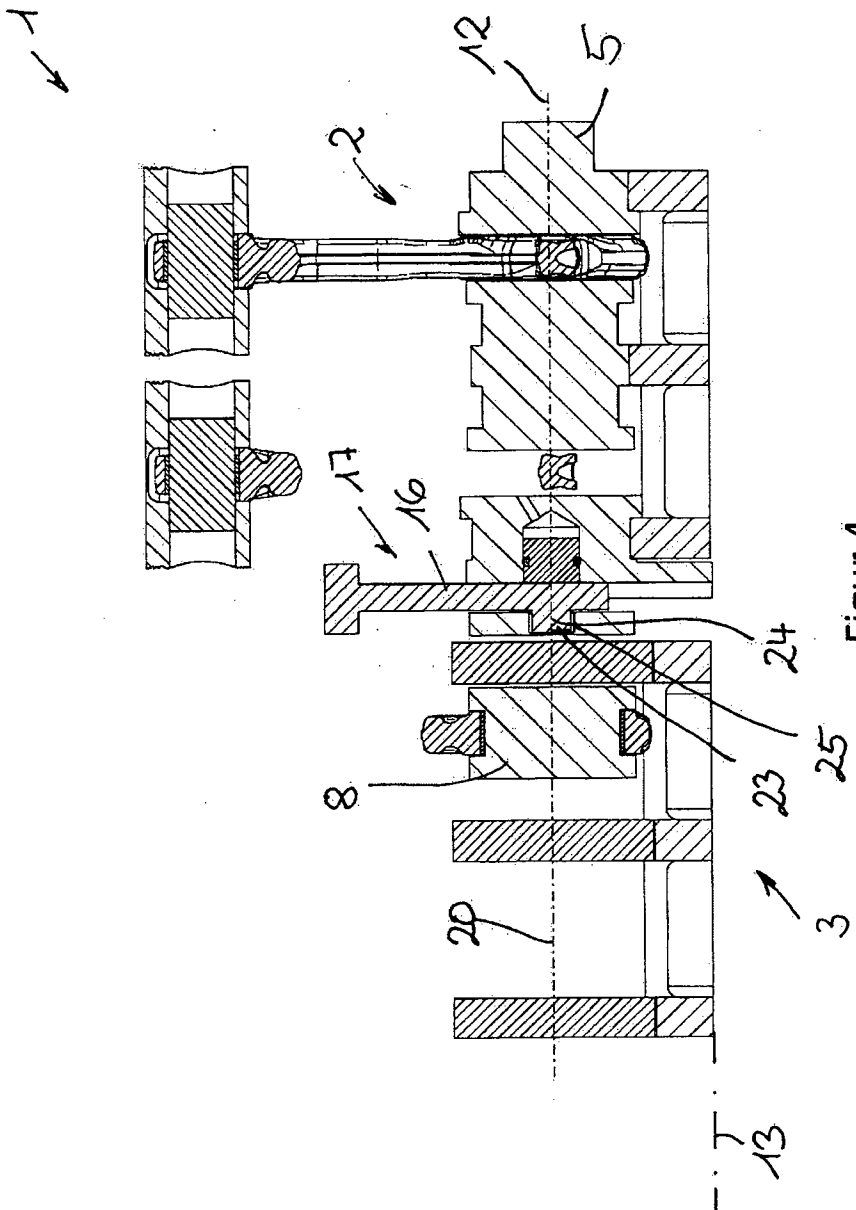
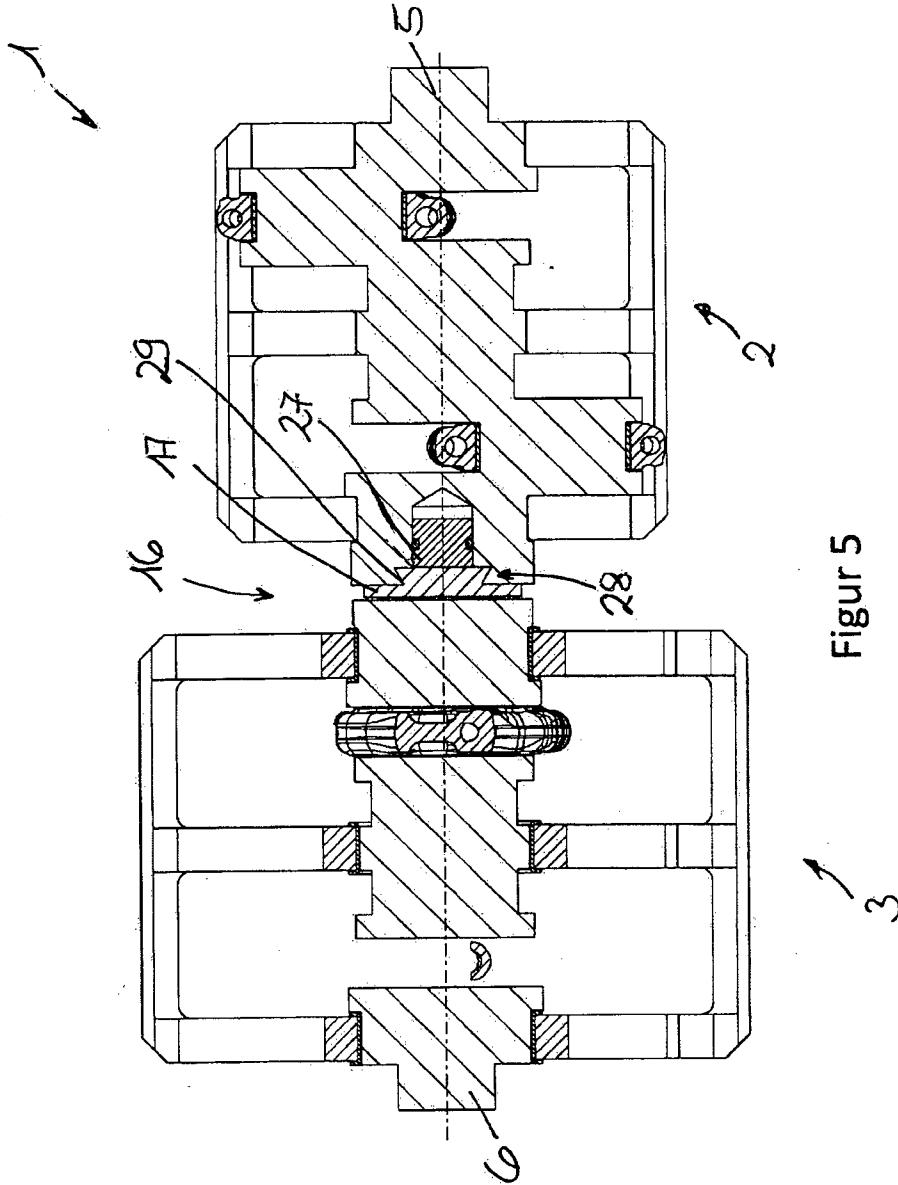


Figure 2



Figur 4



Figur 5

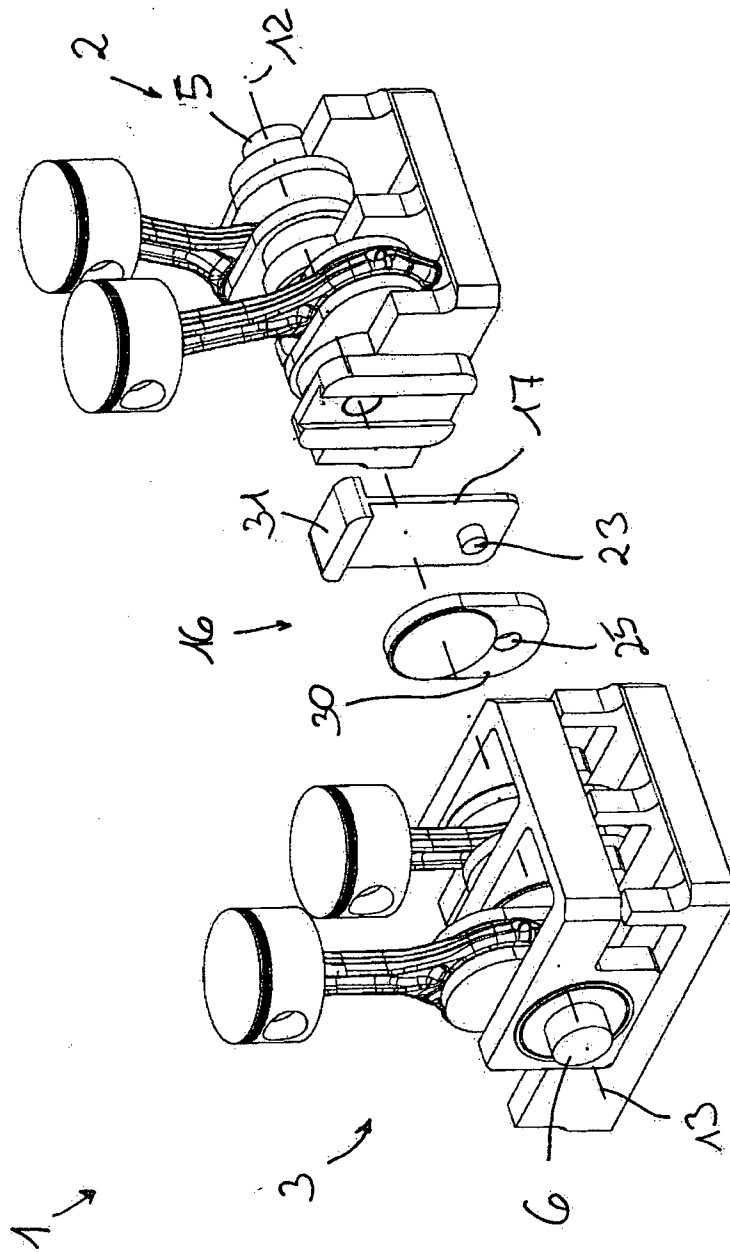
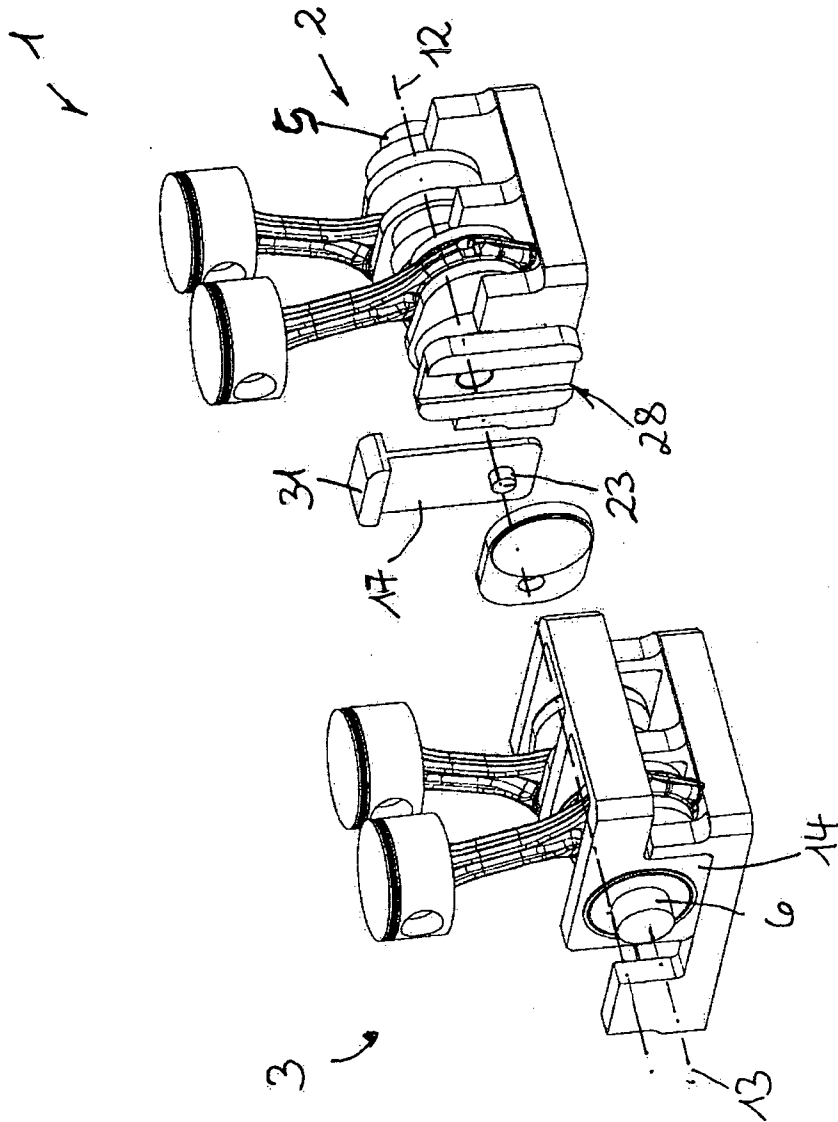


Figure 6



Figur 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/000194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02D17/02 F02D25/04 F02B73/00
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F02D F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4 555 003 A (PHILLIPS HOWARD L [US]) 26 November 1985 (1985-11-26) column 2, line 56 - column 3, line 62; figures 1-10	1,6-9 2-5,10
X A	----- DE 30 17 092 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 5 November 1981 (1981-11-05) page 7, line 1 - page 10, line 5; figures 1-6	1,6-9 2-5,10
X A	----- EP 2 067 961 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 10 June 2009 (2009-06-10) paragraph [0028] - paragraph [0034]; figures 1-4	1,6-9 2-5,10
X A	----- EP 0 793 001 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 3 September 1997 (1997-09-03) column 3, lines 5-54; figure 1	1,6-9 2-5,10
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 June 2011	Date of mailing of the international search report 07/07/2011
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Raposo, Jorge
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/DE2011/000194

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 31 45 381 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 26 May 1983 (1983-05-26) the whole document -----	1,6-9 2-5,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2011/000194

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4555003	A	26-11-1985	NONE

DE 3017092	A1	05-11-1981	JP 56162331 U 02-12-1981
			US 4373481 A 15-02-1983

EP 2067961	A1	10-06-2009	CN 101451580 A 10-06-2009
			US 2009145396 A1 11-06-2009

EP 0793001	A1	03-09-1997	DE 19607920 A1 04-09-1997
			ES 2164824 T3 01-03-2002
			JP 4017206 B2 05-12-2007
			JP 9242559 A 16-09-1997
			US 5727513 A 17-03-1998

DE 3145381	A1	26-05-1983	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/000194

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D17/02 F02D25/04 F02B73/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02D F02B

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 555 003 A (PHILLIPS HOWARD L [US]) 26. November 1985 (1985-11-26)	1,6-9
A	Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 62; Abbildungen 1-10	2-5,10

X	DE 30 17 092 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 5. November 1981 (1981-11-05)	1,6-9
A	Seite 7, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 5; Abbildungen 1-6	2-5,10

X	EP 2 067 961 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 10. Juni 2009 (2009-06-10)	1,6-9
A	Absatz [0028] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-4	2-5,10

X	EP 0 793 001 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 3. September 1997 (1997-09-03)	1,6-9
A	Spalte 3, Zeilen 5-54; Abbildung 1	2-5,10

	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raposo, Jorge

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/000194

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 45 381 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE])	1,6-9
A	26. Mai 1983 (1983-05-26) das ganze Dokument -----	2-5,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/000194

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4555003	A	26-11-1985	KEINE

DE 3017092	A1	05-11-1981	JP 56162331 U US 4373481 A
			02-12-1981 15-02-1983

EP 2067961	A1	10-06-2009	CN 101451580 A US 2009145396 A1
			10-06-2009 11-06-2009

EP 0793001	A1	03-09-1997	DE 19607920 A1 ES 2164824 T3 JP 4017206 B2 JP 9242559 A US 5727513 A
			04-09-1997 01-03-2002 05-12-2007 16-09-1997 17-03-1998

DE 3145381	A1	26-05-1983	KEINE
