



(10) **AT 515419 A4 2015-09-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50330/2014 (51) Int. Cl.: **F02B 75/04** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 12.05.2014 **F02D 15/02** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2015 **F16C 7/06** (2006.01)

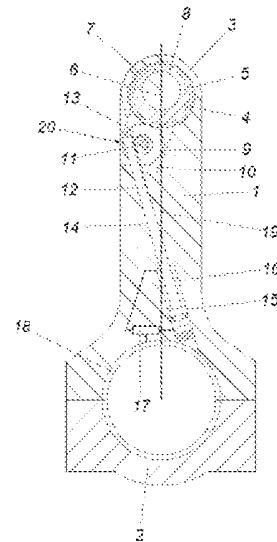
(56) Entgegenhaltungen:
JP S5940537 U
DE 19841381 A1
JP 2000038937 A
JP H06212993 A
JP S5940538 U
DE 102005055199 A1

(71) Patentanmelder:
IMT-C INNOVATIVE MOTORFAHRZEUGE
UND TECHNOLOGIE - COOPERATION GMBH
4631 KRENGLBACH (AT)

(74) Vertreter:
HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K.W.
DIPL.ING.
LINZ

(54) **Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine**

(57) Es wird ein Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Schaft (1) und zwei Pleuelaugen (2, 3), von denen das einen Pleuelbolzen aufnehmende Pleuelauge (3) einen ein Pleuelbolzenlager (5) bildenden Exzenter (4) aufweist, und mit einem Stelltrieb (20) für den Exzenter (4) beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Exzenter (4) zwischen zwei zumindest angenähert um 180° gegeneinander versetzten, anschlagbegrenzten Arbeitsstellungen drehverstellbar gelagert ist, in denen die Achse (7) des Pleuelbolzenlagers (5) zumindest angenähert in einer gemeinsamen Axialebene (19) der beiden Pleuelaugen (2, 3) liegt, und dass der über einen hydraulischen Stellzylinder (16) antreibbare Stelltrieb (20) ein mit einem Zahnkranz (8) des Exzenter (4) kämmendes Zahnrad (9) umfasst.



AT 515419 A4 2015-09-15

Zusammenfassung

Es wird ein Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Schaft (1) und zwei Pleuelaugen (2, 3), von denen das einen Kolbenbolzen aufnehmende Pleuelauge (3) einen ein Bolzenlager (5) bildenden Exzenter (4) aufweist, und mit einem Stelltrieb (20) für den Exzenter (4) beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Exzenter (4) zwischen zwei zumindest angenähert um 180° gegeneinander versetzten, anschlagbegrenzten Arbeitsstellungen drehverstellbar gelagert ist, in denen die Achse (7) des Bolzenlagers (5) zumindest angenähert in einer gemeinsamen Axialebene (19) der beiden Pleuelaugen (2, 3) liegt, und dass der über einen hydraulischen Stellzylinder (16) antreibbare Stelltrieb (20) ein mit einem Zahnkranz (8) des Exzenter (4) kämmendes Zahnrad (9) umfasst.

(Fig.)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Schaft und zwei Pleuelaugen, von denen das einen Kolbenbolzen aufnehmende Pleuelauge einen ein Bolzenlager bildenden Exzenter aufweist, und mit einem Stelltrieb für den Exzenter.

Zum Verändern des Verdichtungsverhältnisses ist es bei Verbrennungskraftmaschinen unter anderem bekannt, die wirksame Länge der die Kolben mit der Kurbelwelle verbindenden Pleuel über einen das Bolzenlager für den Kolbenzapfen bildenden Exzenter zu verstellen. Um einen Übergang zwischen verschiedenen, einzustellenden Verdichtungsverhältnissen zu ermöglichen, wurde bereits vorgeschlagen (DE 10 2005 055 199 A1), den Exzenter auf einander gegenüberliegenden Seiten mit zwei Kurbelarmen zu verbinden, an denen an Stellkolben angelenkte Schubstangen angreifen. Über ein Umschaltventil können die jeweils über ein Rückschlagventil mit Hydraulikdruck beaufschlagbaren Stellzylinder abwechselnd an eine Rücklaufleitung angeschlossen werden, sodass bei einer Druckbelastung des Pleuels der Kolben des an die Rücklaufleitung angeschlossenen Stellzylinders Hydraulikmittel aus dem Zylinderraum verdrängt, während über den Kolben des anderen Stellzylinders Hydraulikmittel in den Zylinderraum mit der Folge nachgesaugt wird, dass der Exzenter gedreht wird. Durch ein Umschalten des Umschaltventils kann eine gegensinnige Drehverstellung des Exzentes eingeleitet werden, wobei beim Sperren des Rücklaufs beider Stellzylinder die jeweilige Drehlage des Exzentes hydraulisch festgehalten wird. Nachteilig bei dieser bekannten Konstruktion ist, dass aufgrund des Verstellmechanismus über zwei gegenläufige Schubstangen der mögliche Drehwinkel für den Exzenter begrenzt ist und dass die auf das Pleuel einwirkenden Kräfte den Verstellmechanismus belasten, und zwar auch dann, wenn durch eine Dämp-

fung der Stellbewegung des Exzenters versucht wird, die Belastungen während der Exzenterverstellung zu verringern.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine so auszugestalten, dass beim Einsatz eines Exzenters zur Einstellung des Verdichtungsverhältnisses der Verbrennungskraftmaschine über eine Änderung der wirksamen Pleuellänge eine Belastung des Stelltriebs über den Exzenter in der jeweils gewählten Verdichtungsstellung ausgeschlossen werden kann.

Ausgehend von einem Pleuel der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Exzenter zwischen zwei zumindest angenähert um 180° gegeneinander versetzten, anschlagbegrenzten Arbeitsstellungen drehverstellbar gelagert ist, in denen die Achse des Bolzenlagers zumindest angenähert in einer gemeinsamen Axialebene der beiden Pleuelaugen liegt, und dass der über einen hydraulischen Stellzylinder antreibbare Stelltrieb ein mit einem Zahnkranz des Exzenters kämmendes Zahnrad umfasst.

Durch die Drehverstellung des Exzenters zwischen zwei um 180° gegeneinander winkelvesetzten Arbeitsstellungen, in denen die Achsen des Bolzenlagers jeweils in einer gemeinsamen Axialebene der beiden Pleuelaugen liegen, wird sichergestellt, dass die durch die Verbrennungskraftmaschine bedingten Pleuelbelastungen kein bzw. bei einer Pleuelschrägstellung nur ein geringes Drehmoment auf den Exzenter ausüben können, sodass der Stelltrieb für den Exzenter in dessen Arbeitsstellungen nahezu belastungsfrei bleibt. Dies gilt nicht nur für die geometrischen Totpunktlagen des Exzenters, in denen die Achse des Bolzenlagers in der gemeinsamen Axialebene der beiden Pleuelaugen liegt, sondern auch in einem Nahebereich dieser Totpunktlagen. Aufgrund der im Totpunktbereich durch einen Anschlag vorgegebenen Arbeitsstellungen des Exzenters werden für die Verriegelung dieser Arbeitsstellungen keine besonderen Haltekräfte erforderlich, was einfache Konstruktionsverhältnisse mit sich bringt, insbesondere wenn eine anschlagbegrenzte Übertotpunktlage für die beiden Arbeitsstellungen vorgesehen wird.

Wegen der Drehverstellung zumindest angenähert um 180° können im Vergleich zu einer nur begrenzten Drehverstellung des Exzenter bei einer gleichbleibenden Änderungsrate des Verdichtungsverhältnisses Exzenter mit einer geringeren Exzentrizität eingesetzt und daher kleinere Baugrößen sichergestellt werden.

Arbeitsstellungen im Bereich der beiden Totpunktlagen des Exzenter bedingen allerdings entsprechende Stelltriebe für den Exzenter. Durch das Vorsehen eines mit einem Zahnkranz für den Exzenter kämmenden Zahnrads können konstruktiv einfache über einen hydraulischen Stellzylinder antreibbare Stelltriebe Verwendung finden, die platzsparend im Pleuelschaft untergebracht werden können. Zur Umsetzung der linearen Stellbewegung eines hydraulischen Stellzylinders in eine für die Exzenterverstellung erforderliche Drehbewegung kann vorteilhaft eine mit einem Zahnrad kämmende Zahnstange vorgesehen werden. Der für eine Drehverstellung um 180° erforderliche Stellweg der Zahnstange hängt vom Durchmesser des mit der Zahnstange kämmenden Zahnrads ab. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, das mit dem Zahnkranz kämmende Zahnrad über eine Welle anzutreiben, auf der das von der Zahnstange getriebene Zahnrad sitzt, sodass für die Exzenterverstellung eine entsprechende Übersetzung genutzt werden kann.

Der vom hydraulischen Stellzylinder angetriebene Stelltrieb kann aber auch eine von einer Zahnstange angetriebene Königswelle umfassen, über die dann der Exzenterantrieb abgeleitet wird, beispielsweise über ein Schneckengetriebe. Es kommt ja lediglich darauf an, dass der Stelltrieb die lineare Kolbenbewegung des hydraulischen Stellzylinders in eine Drehbewegung umwandelt, wofür unter Umständen auch ein Schubstangengetriebe eingesetzt werden kann. Es besteht im Allgemeinen allerdings die Forderung, dass der Stelltrieb die Abmessungen des Pleuels nicht in einem seinen üblichen Einbau gefährdenden Ausmaß verändern darf.

Besonders vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn der hydraulische Stellzylinder einen beidseitig beaufschlagbaren Kolben aufweist, weil in diesem Fall die Drehverstellung des Exzenter in beiden Richtungen durch eine entsprechende Druckbeaufschlagung des Stellzylinders über ein entsprechendes Um-

schaltventil vorgenommen werden kann, über das auch die beiden Arbeitsstellungen des Exzenters einfach hydraulisch verriegelbar sind. Es kann aber auch ein Stellzylinder eingesetzt werden, der gegen die Kraft einer Rückstellfeder einseitig mit hydraulischem Druckmittel beaufschlagt wird, sodass die eine Arbeitsstellung über die Rückstellfeder festgehalten wird.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar wird ein erfindungsgemäßes Pleuel in einem schematischen Schnitt gezeigt.

Das schematisch dargestellte Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine weist in herkömmlicher Weise einen Schaft 1 mit einem Pleuelauge 2 für einen Hubzapfen der Kurbelwelle und mit einem Pleuelauge 3 für einen Kolbenzapfen auf. Zur Einstellung der wirksamen Pleuellänge ist im Pleuelauge 3 für den Kolbenzapfen ein Exzenter 4 koaxial zum Pleuelauge 3 drehbar gelagert, der ein exzentrisches Bolzenlager 5 bildet. Die Achse des Pleuelauges 3 bzw. die Drehachse des Exzenters 4 ist mit 6 bezeichnet. Die Achse des Bolzenlagers 5 ist unter dem Bezugszeichen 7 angedeutet.

Zur Drehverstellung des Exzenters 4 ist dieser mit einem Zahnkranz 8 versehen, der mit einem Zahnrad 9 kämmt. Das Zahnrad 9 ist in einer Pleueltasche 10 auf einer Welle 11 gelagert, auf der ein mit einer Zahnstange 12 kämmendes Zahnrad 13 drehfest gelagert ist. Die in einer Führung 14 des Pleuelschafts 1 geführte Zahnstange 12 ist mit dem Kolben 15 eines hydraulischen Stellzylinders 16 verbunden, der über ein Umschaltventil 17 mit einem hydraulischen Druckmittel beaufschlagt werden kann. Das über eine Umfangsnut 18 des Pleuelauges 2 für den Hubzapfen mit hydraulischem Druckmittel versorgbare Umschaltventil 17 beaufschlagt je nach der gewählten Schaltstellung wahlweise eine der beiden Kolbenseiten des Stellzylinders 16. Die Ansteuerung des Umschaltventils 17 kann in herkömmlicher Weise über eine aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellte hydraulische Steuerleitung erfolgen, die das Umschaltventil 17 beispielsweise gegen die Kraft einer Rückstellfeder umschaltet, sodass je nach der Ansteuerung des Umschaltventils 17 die Zahnstange 12 in der einen oder anderen Richtung verlagert wird.

Der Exzenter 4 ist anschlagbegrenzt zwischen zwei um 180° gegeneinander winkelversetzen Arbeitsstellungen drehverstellbar gelagert. Diese Arbeitsstellungen zeichnen sich dadurch aus, dass in ihnen die Achse 7 des Bolzenlagers 5 jeweils in der gemeinsamen Axialebene 19 der beiden Pleuelaugen 2 und 3 liegt, sodass bei einer axialen Pleuelbelastung durch den Verbrennungsdruck der Verbrennungskraftmaschine oder durch Massenkräfte nahezu kein Drehmoment auf den Exzenter 4 wirksam werden kann und daher der durch die Zahnstange 12 und das mit der Zahnstange 12 kämmende Zahnrad 13 gebildete Stelltrieb 20 kaum einer äußeren Belastung ausgesetzt wird. Dies gilt sowohl für die gezeichnete, einem höheren Verdichtungsverhältnis entsprechende Exzenterstellung als auch für die Exzenterstellung, die aufgrund der um die doppelte Exzentrizität des Bolzenlagers 5 gegenüber dem Exzenter 4 verkürzten Pleuellänge einem niedrigeren Verdichtungsverhältnis entspricht. Für den Stelltrieb 20 ergeben sich somit einfache Konstruktionsvoraussetzungen, wobei durch den Umstand, dass das mit dem Zahnkranz 8 des Exzenters 4 kämmende Zahnrad 9 über einen Stelltrieb 20 durch einem hydraulischen Stellzylinder 16 angetrieben wird, die erforderliche Drehverstellung des Exzenters 4 um jeweils 180° in einfacher Weise sichergestellt werden kann.

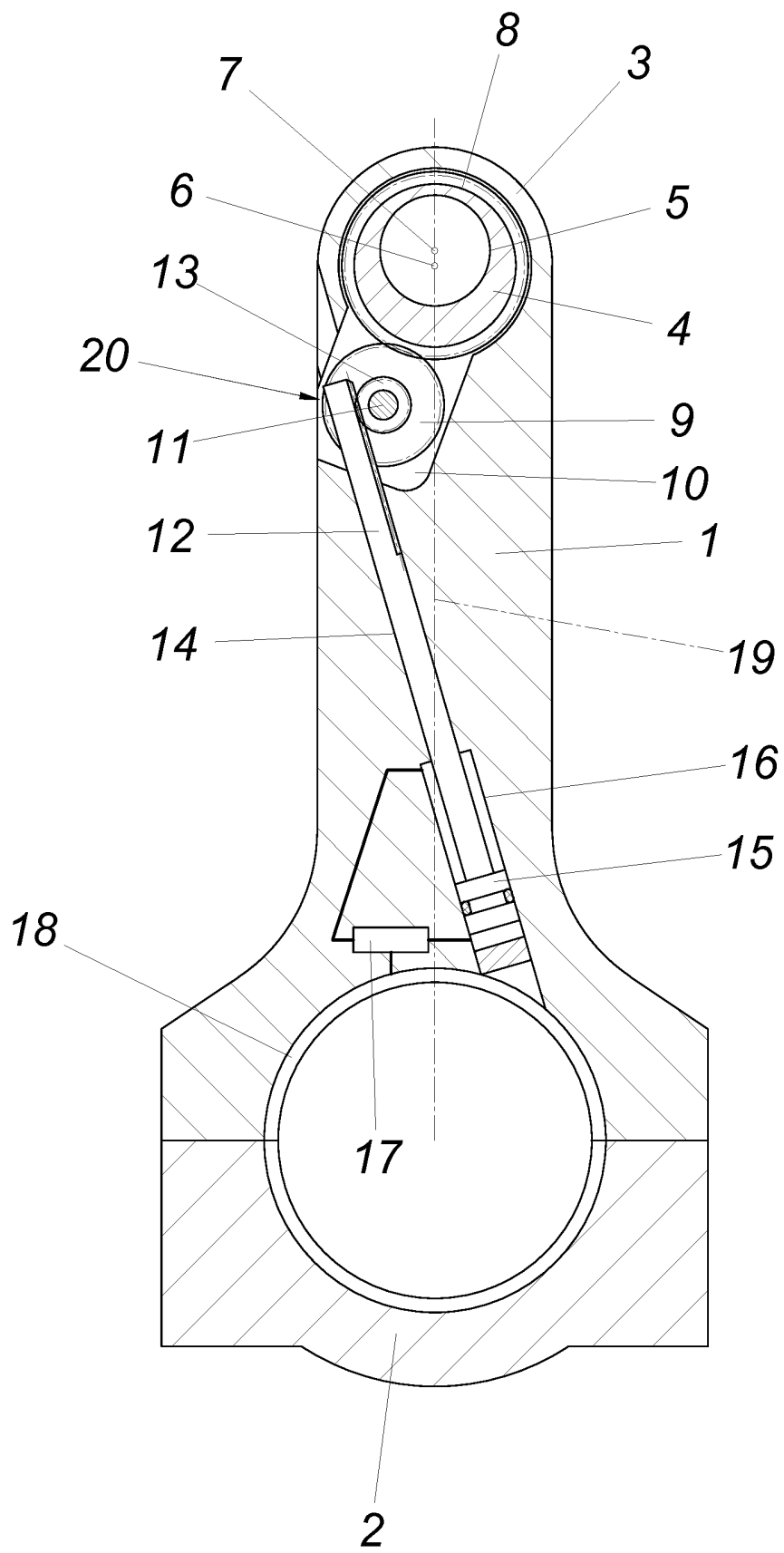
Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So könnten die beiden Arbeitsstellungen des Exzenters 4 auch durch eine Übertotpunktlage des Exzenters 4 bestimmt sein. Im Nahebereich der Totpunktlagen bleiben die Drehmomentbelastungen des Exzenters 4 beschränkt, sodass die mit den Totpunktlagen des Exzenters 4 verbundenen Vorteile genutzt werden können. Außerdem muss die Stellbewegung des Stellzylinders 16 keineswegs über eine Zahnstange in eine für den Antrieb des Zahnrads 9 erforderliche Drehbewegung umgewandelt werden.

Patentansprüche

1. Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Schaft (1) und zwei Pleuelaugen (2, 3), von denen das einen Kolbenbolzen aufnehmende Pleuelauge (3) einen ein Bolzenlager (5) bildenden Exzenter (4) aufweist, und mit einem Stelltrieb (20) für den Exzenter (4), dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenter (4) zwischen zwei zumindest angenähert um 180° gegeneinander versetzten, anschlagbegrenzten Arbeitsstellungen drehverstellbar gelagert ist, in denen die Achse (7) des Bolzenlagers (5) zumindest angenähert in einer gemeinsamen Axialebene (19) der beiden Pleuelaugen (2, 3) liegt, und dass der über einen hydraulischen Stellzylinder (16) antreibbare Stelltrieb (20) ein mit einem Zahnkranz (8) des Exzenter (4) kämmendes Zahnrad (9) umfasst.
2. Pleuel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenter (4) in den beiden Arbeitsstellungen eine anschlagbegrenzte Übertotpunktstellung einnimmt.
3. Pleuel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stelltrieb (20) eine mit dem Kolben (15) des Stellzylinders (16) verbundene, mit einem Zahnrad (13) kämmende Zahnstange (12) aufweist.
4. Pleuel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellzylinder (16) einen beidseitig beaufschlagbaren Kolben (15) aufweist.

Linz, am 12. Mai 2014

IMT-C Innovative Motorfahrzeuge
und Technologie - Cooperation GmbH durch:
/DI Helmut Hübscher/
(elektronisch signiert)



A50330/2014
Neue Patentansprüche

(39721) II

Patentansprüche

1. Pleuel für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Schaft (1) und zwei Pleuelaugen (2, 3), von denen das einen Kolbenbolzen aufnehmende Pleuelauge (3) einen ein Bolzenlager (5) bildenden Exzenter (4) aufweist, und mit einem über einen hydraulischen Stellzylinder (16) antreibbaren Stelltrieb (20) für einen Zahnkranz (8) des Exzenters (4), dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenter (4) zwischen zwei zumindest angenähert um 180° gegeneinander versetzten, anschlagbegrenzten Arbeitsstellungen drehverstellbar gelagert ist, in denen die Achse (7) des Bolzenlagers (5) zumindest angenähert in einer gemeinsamen Axialebene (19) der beiden Pleuelaugen (2, 3) liegt, und dass der Stelltrieb (20) ein mit dem Zahnkranz (8) des Exzenters (4) kämmendes Zahnrad (9) umfasst.
2. Pleuel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenter (4) in den beiden Arbeitsstellungen eine anschlagbegrenzte ubertotpunktstellung einnimmt.
3. Pleuel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stelltrieb (20) eine mit dem Kolben (15) des Stellzylinders (16) verbundene, mit einem Zahnrad (13) kämmende Zahnstange (12) aufweist.
4. Pleuel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellzylinder (16) einen beidseitig beaufschlagbaren Kolben (15) aufweist.

Linz, am 20. Januar 2015

IMT-C Innovative Motorfahrzeuge
und Technologie - Cooperation GmbH durch:
/DI Helmut Hübscher/
(elektronisch signiert)