

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50302/2018
(22) Anmeldetag: 10.04.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2018

(51) Int. Cl.: **F16C 7/06** (2006.01)
F16J 15/00 (2006.01)

(30) Priorität:
10.04.2017 DE 102017107720.0 beansprucht.

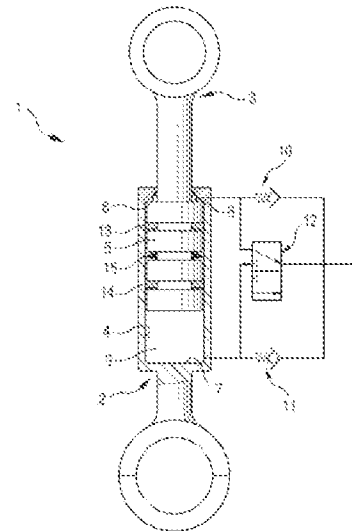
(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)
iwis motorsysteme GmbH & Co. KG
81369 München (DE)

(72) Erfinder:
Eder Marc
81379 München (DE)

(74) Vertreter:
Kopetz Heinrich Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Längenverstellbares Pleuel für einen Kolbenmotor**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein längenverstellbares Pleuel (1) für einen Kolbenmotor, mit einem der Kurbelwelle zugeordneten ersten Pleuelabschnitt (2) und einem dem Motorkolben zugeordneten zweiten Pleuelabschnitt (3), wobei beide Pleuelabschnitte (2, 3) teleskopartig ineinander gesteckt sind, wobei in einem Pleuelabschnitt ein Zylinder (4) ausgebildet ist, während der andere Pleuelabschnitt mit einem Kolben (5) versehen ist, der in dem Zylinder (4) aufgenommen und gegenüber dem Zylinder (4) über Umfangsdichtungen (13, 14, 15) abgedichtet ist, und wobei ferner der Kolben (5) mindestens eine in dem Zylinder (4) ausgebildete Druckkammer (8, 9) begrenzt. Es ist vorgesehen, dass die Umfangsdichtungen als Hybriddichtungen ausgebildet sind, mit je einer der jeweiligen Druckkammer (8, 9) zugewandten Hochdruckdichtung (13, 14) und einer dahinter angeordneten Niederdruckdichtung (15).



Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein längenverstellbares Pleuel (1) für einen Kolbenmotor, mit einem der Kurbelwelle zugeordneten ersten Pleuelabschnitt (2) und einem dem Motorkolben zugeordneten zweiten Pleuelabschnitt (3), wobei beide Pleuelabschnitte (2, 3) teleskopartig ineinander gesteckt sind, wobei in einem Pleuelabschnitt ein Zylinder (4) ausgebildet ist, während der andere Pleuelabschnitt mit einem Kolben (5) versehen ist, der in dem Zylinder (4) aufgenommen und gegenüber dem Zylinder (4) über Umfangsdichtungen (13, 14, 15) abgedichtet ist, und wobei ferner der Kolben (5) mindestens eine in dem Zylinder (4) ausgebildete Druckkammer (8, 9) begrenzt. Es ist vorgesehen, dass die Umfangsdichtungen als Hybriddichtungen ausgebildet sind, mit je einer der jeweiligen Druckkammer (8, 9) zugewandten Hochdruckdichtung (13, 14) und einer dahinter angeordneten Niederdruckdichtung (15).

Fig. 1

Längenverstellbares Pleuel für einen Kolbenmotor

Die Erfindung bezieht sich auf ein längenverstellbares Pleuel für einen Kolbenmotor, mit einem der Kurbelwelle zugeordneten ersten Pleuelabschnitt und einem dem Motorkolben zugeordneten zweiten Pleuelabschnitt, wobei beide Pleuelabschnitte teleskopartig ineinander gesteckt sind, wobei in einem Pleuelabschnitt ein Zylinder ausgebildet ist, während der andere Pleuelabschnitt mit einem Kolben versehen ist, der in dem Zylinder aufgenommen und gegenüber dem Zylinder über Umfangsdichtungen abgedichtet ist und wobei ferner der Kolben mindestens eine in dem Zylinder ausgebildete Druckkammer begrenzt.

Längenverstellbare Pleuel sind dafür vorgesehen, um das Verdichtungsverhältnis eines Verbrennungsmotors verstellen zu können. Während zum Starten und im Teillastbereich ein hohes Verdichtungsverhältnis erwünscht ist, ist im Volllastbetrieb eher gewünscht, das Verdichtungsverhältnis zu reduzieren, um die Klopfneigung des Motors zu verringern. Eine längenverstellbare Pleuelstange der eingangs genannten Art ist beispielsweise in der WO2015/055582 beschrieben.

In den Druckkammern vor und hinter dem Kolben können aufgrund der Massenkräfte und auch der Gasdruckkräfte des Verbrennungsmotors hohe Drücke entstehen. Der Stand der Technik kennt hierfür sog. Hochdruckdichtungen, die ähnlich wie ein Kolbenring ausgebildet sind und in eine Kolbennut eingesetzt sind. Diese Hochdruckdichtungen verfügen in der Regel über einen Spannring, der den Kolbenring gegen die Zylinderwand drückt. Diese Hochdruckdichtungen funktionieren gut, wenn in den durch den Kolben begrenzten Druckkammern hohe Drücke herrschen. Geringfügige Leckagen lassen sich allerdings nicht gänzlich ausschließen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein längenverstellbares Pleuel der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass der Kolben sowohl gegen hohe Drücke in den Druckkammern abdichtet, als auch Leckagen weitestgehend ausschließt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Umfangsdichtungen als Hybriddichtungen ausgebildet sind, mit je einer der jeweiligen Druckkammer zugewandten Hochdruckdichtung und einer dahinter angeordneten Niederdruckdichtung. Da hinter der Hochdruckdichtung nur noch ein geringer Druckunterschied herrscht, ist eine Niederdruckdichtung, die in der Regel aus einem geschlossenen Polymerring besteht, in der Lage, eine etwaige Leckage vollständig zu verhindern.

Ganz besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der der Kolben zwei Hochdruckdichtungen mit einer dazwischenliegenden Niederdruckdichtung aufweist. Das ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise, dass das gesamte Dichtungssystem zwar zwei Hochdruckdichtungen aber nur eine einzige Niederdruckdichtung aufweist. Während die Hochdruckdichtungen immer nur

von einer Seite beaufschlagt werden, wird die Niederdruckdichtung je nach Kolbenstellung mal von der einen und mal von der anderen Seite beaufschlagt. Diese Lösung ist nicht nur besonders sicher, sie ist zudem auch besonders platzsparend.

Das oben beschriebene Dichtungssystem eignet sich besonders gut für ein längenverstellbares Pleuel, bei dem der Zylinder in dem einen Pleuelabschnitt mechanische Anschläge für den Kolben des anderen Pleuelabschnitts aufweist, so dass einer der Anschläge eine große Pleuellänge festlegt, während der andere Anschlag eine kleine Pleuellänge festlegt. Die Druckkammern, gegenüber denen das Dichtungssystem abdichten muss, liegen dann jeweils auf der dem Anschlag gegenüberliegenden Seite des Kolbens.

In vorteilhafter Weise ist die Druckkammer in dem Zylinder über ein Rückschlagventil mit der Ölversorgung des Verbrennungsmotors verbunden. Auf diese Weise kann zwar Lecköl ausgeglichen werden; es kann jedoch kein Öl aus der Druckkammer ungewollt entweichen.

Zum Umschalten des Pleuels von kurzer Länger auf lange Länge bzw. umgekehrt, kann in vorteilhafter Weise jede Druckkammer mit einem Steuerventil verbunden sein, durch welches die Druckkammer geöffnet oder geschlossen werden kann. Beim Öffnen einer Druckkammer bewegt sich der Kolben aufgrund der beim Betrieb des Verbrennungsmotors entstehenden Massen- bzw. Gasdruckkräfte in Richtung der drucklosen Druckkammer, bis der Kolben an einem der Anschläge anliegt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer einzigen Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt ein längenverstellbares Pleuel 1 für einen Kolbenmotor, mit einem der Kurbelwelle zugeordneten ersten Pleuelabschnitt 2 und einem dem Motorkolben zugewandten zweiten Pleuelabschnitt 3. Der erste Pleuelabschnitt 2 weist einen Zylinder 4 auf, in welchen der zweite Pleuelabschnitt 3 mit einem Kolben 5 eintaucht. An dem offenen Ende des Zylinders 4 ist ein Anschlag 6 vorgesehen, der die lange Länge des längenverstellbaren Pleuels festlegt. Der Zylinderboden bildet einen weiteren Anschlag 7, der die kurze Länge des Pleuels festlegt. Zwischen den beiden Anschlägen und der zugewandten Kolbenfläche werden Druckkammern 8 bzw. 9 gebildet, die mit Motoröl gefüllt sind. Hierzu ist jede Druckkammer 8, 9 über ein Rückschlagventil 10, 11 und ein 3/2-Wege-Ventil 12 mit der Ölversorgung des Verbrennungsmotors verbunden.

Der Kolben 5 weist in den den jeweiligen Druckkammern 8, 9 zugewandten Bereichen jeweils eine Hochdruckdichtung 13 bzw. 14 und eine dazwischenliegende Niederdruckdichtung 15 auf.

3

Die Hochdruckdichtungen 13, 14 sind in bekannter Weise, ähnlich einem Kolbenring ausgebildet, während es sich bei der Niederdruckdichtung um eine Polymerdichtung handelt.

In der in der Zeichnung gestellten Stellung befindet sich das längenverstellbare Pleuel 1 in seiner ausgefahrenen langen Stellung. In dieser Stellung ist die untere Druckkammer 9 gesperrt und mit Druck beaufschlagt. Der Kolben stützt sich einerseits auf dem Ölkissen in dieser Druckkammer 9 und andererseits an dem oberen Anschlag 6 ab und ist in dieser Stellung verriegelt. Wenn das 3/2-Wege-Ventil 12 in die andere Schaltstellung verbracht wird, wird die untere Druckkammer 9 drucklos geschaltet, so dass der Kolben sich nach unten bewegt. Da in dieser Stellung die obere Druckkammer 8 gesperrt ist, kann dort kein Motoröl ablaufen, so dass die obere Druckkammer 8 zusammen mit dem unteren Anschlag 7 den Kolben 5 fixiert. Das ist dann die kurze Pleuelstellung.

Die Dichtungsanordnung, wie sie bei dem Kolben gewählt ist, hat den großen Vorteil, dass jeweils zu der mit hohem Druck beaufschlagten Druckkammer eine Hochdruckdichtung abdichtet, während hinter der Hochdruckdichtung eine Niederdruckdichtung 15 angeordnet ist, die eine Doppelfunktion ausübt, nämlich unabhängig von der Kolbenstellung gegenüber der jeweils mit Druck beaufschlagten Druckkammer abdichtet. Auf diese Weise benötigt die Dichtungsanordnung ausgesprochen wenig Platz.

Ansprüche

1. Längenverstellbares Pleuel (1) für einen Kolbenmotor, mit einem der Kurbelwelle zugeordneten ersten Pleuelabschnitt (2) und einem dem Motorkolben zugeordneten zweiten Pleuelabschnitt (3), wobei beide Pleuelabschnitte (2, 3) teleskopartig ineinander gesteckt sind, wobei in einem Pleuelabschnitt ein Zylinder (4) ausgebildet ist, während der andere Pleuelabschnitt mit einem Kolben (5) versehen ist, der in dem Zylinder (4) aufgenommen und gegenüber dem Zylinder über Umfangsdichtungen (13, 14, 15) abgedichtet ist, und ferner der Kolben mindestens eine in dem Zylinder (4) ausgebildete Druckkammer (8, 9) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfangsdichtungen als Hybriddichtungen ausgebildet sind, mit je einer der jeweiligen Druckkammer (8, 9) zugewandten Hochdruckdichtung (13, 14) und einer dahinter angeordneten Niederdruckdichtung (15).
2. Längenverstellbares Pleuel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kolben (5) zwei Hochdruckdichtungen (13, 14) mit einer dazwischenliegenden Niederdruckdichtung (15) aufweist.
3. Längenverstellbares Pleuel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden Hochdruckdichtungen (13, 14) eine einzige gemeinsame Niederdruckdichtung (15) angeordnet ist.
4. Längenverstellbares Pleuel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinder (4) in dem einen Pleuelabschnitt (2) mechanische Anschläge (6, 7) für den Kolben (5) des anderen Pleuelabschnitts (3) aufweist, so dass einer der Anschläge eine große Pleuellänge festlegt, während der andere Anschlag (7) eine kleine Pleuellänge festlegt.
5. Längenverstellbares Pleuel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkammern (8, 9) in dem Zylinder (4) über ein Rückschlagventil (10, 11) mit der Ölversorgung des Verbrennungsmotors verbunden ist.
6. Längenverstellbares Pleuel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Druckkammer (8, 9) mit einem Steuerventil (12) verbunden ist, durch welches die Druckkammer geöffnet oder geschlossen werden kann.

