



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 996/2004
(22) Anmeldetag: 2004-06-08
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-06-15
(45) Ausgabetag: 2006-01-15

(51) Int. Cl.⁷: **F16C 9/04**

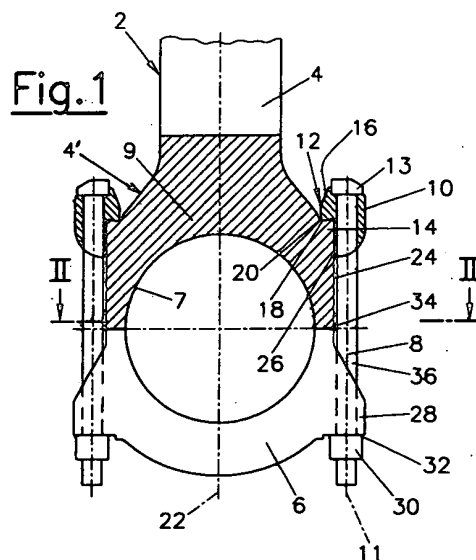
(56) Entgegenhaltungen:
CH 216037A DE 653273C
DE 692386C DE 2653629A1
JP 59-099107A US 1746491

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).
(72) Erfinder:
WAGNER JOHANN
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) PLEUELSTANGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Pleuelstange (2) für eine Hubkolbenmaschine, mit einem Stangenteil (4) und einem mit dem Stangenteil (4) lösbar mittels zumindest einer Schraubenbolzen (36) aufweisenden Schraubverbindung (8) verbundenen Pleuellagerdeckel (6), wobei die Schraubverbindung (8) über eine Formschlussverbindung (12) auf die Pleuelstange (2) einwirkt, wobei die Formschlussverbindung (12) durch eine Schulter (14) und eine auf der Schulter (14) angreifende Nase (16) gebildet ist und die Schulter (14) eine vertiefte Haltefläche (18) aufweist, in welche ein Vorsprung (20) der Nase (16) eingreift, und wobei der Schraubenbolzen (36) im Bereich des Pleuelstangenkopfes (4') des Stangenteils (4) einen größeren Abstand von der Längsachse (22) der Pleuelstange (2) aufweist, als zumindest eine Außenfläche (24) des Pleuelstangenkopfes (4') des Stangenteils (4). Um die Fertigung und Montage von Pleuelstangen, insbesondere bei Groß-Brennkraftmaschinen zu vereinfachen, ist vorgesehen, dass die Schraubverbindung (8) über einen Klemmteil (10) auf den Stangenteil (4) der Pleuelstange (2) einwirkt und der Klemmteil (10) eine seitliche Stützfläche (26) aufweist, über welche der Klemmteil (10) an der Außenfläche (24)

des Stangenteiles (4) abgestützt ist, wobei der Klemmteil (10) und die Schraubverbindung (8) zweistückig ausgeführt sind.



Die Erfindung betrifft eine Pleuelstange für eine Hubkolbenmaschine, mit einem Stangenteil und einem mit dem Stangenteil lösbar mittels zumindest einer einen Schraubenbolzen aufweisenden Schraubverbindung verbundenen Pleuellagerdeckel, wobei die Schraubverbindung über eine Formschlussverbindung auf die Pleuelstange einwirkt, wobei die Formschlussverbindung durch eine Schulter und eine auf der Schulter angreifende Nase gebildet ist und die Schulter eine vertiefte Haltefläche aufweist, in welche ein Vorsprung der Nase eingreift, und wobei der Schraubenbolzen im Bereich des Pleuelstangenkopfes des Stangenteils einen größeren Abstand von der Längsachse der Pleuelstange aufweist, als zumindest eine Außenfläche des Pleuelstangenkopfes des Stangenteils.

Insbesondere bei Großmotoren sind aufgrund des hohen Zünddruckniveaus auch entsprechend große Pleuellager-Dimensionen erforderlich. Aus Montagegründen ist es notwendig, die Pleuelstange durch die Zylinderbohrung oder den Aufnahmedurchmesser der Zylinderbuchse hindurch einzubauen. Diese Erfordernisse führten bislang zu einer Schrägteilung des großen Pleuellauges und in weiterer Folge zur nochmaligen Teilung und Verschraubung der Pleuelstange im Schaftbereich ("Marine-Pleuel").

Aus der JP 59-099107 A ist eine aus einem Verbundmaterial bestehende Pleuelstange bekannt. Der Pleuellagerdeckel wird dabei über einen Klemmteil mit U-förmigem Querschnitt am Stangenteil befestigt. Im Bereich des Pleuellagerdeckels sind kurze Befestigungsschrauben in den Klemmteil eingeschraubt. Die Befestigungsschrauben wirken über Druckstücke auf den Pleuellagerdeckel ein und pressen diesen gegen den Stangenteil, wobei sich die Schrauben an den Klemmteilen abstützen, welche formschlüssig mit dem Stangenteil verbunden sind. Auf diese Weise kann das Gewicht der Pleuelstange reduziert werden. Trotzdem ist eine relativ hohe Breitenausdehnung der Pleuelstange erforderlich. Zum Einsatz in Großmotoren ist diese Bauweise nicht geeignet.

Bei der DE 653 273 C und der DE 692 386 C werden speziell gefertigte Schraubbolzen zur Verbindung des Pleueldeckels mit der Pleuelstange eingesetzt, welche mittels formschlüssiger Endbereiche an der Pleuelstange angreifen.

Die US 1 746 491 zeigt eine Pleuelstange mit einem Pleueldeckel, welcher über Pleuelschrauben befestigt ist. Die Pleuelschrauben sind dabei mit einem quer zur Pleuelstangenachse im Pleuelkopf angeordneten Stahlbolzen verschraubt. Der Stahlbolzen ist in eine Querbohrung der Pleuelstange eingesetzt. Nachteilig ist, dass durch die Querbohrung die Pleuelstange geschwächt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden, und insbesondere für Großmotoren eine Pleuelstange mit geringer Baubreite bereitzustellen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Schraubverbindung über einen Klemmteil auf den Stangenteil der Pleuelstange einwirkt und der Klemmteil eine seitliche Stützfläche aufweist, über welche der Klemmteil an der Außenfläche des Stangenteiles abgestützt ist, wobei der Klemmteil und die Schraubverbindung zweistückig ausgeführt sind. Die Schraubverbindung greift über den separaten Klemmteil an der Pleuelstange an, wobei der Klemmteil über eine Formschlussverbindung auf den Stangenteil einwirkt. Die Formschlussverbindung wird durch eine Schulter des Stangenteiles und eine auf der Schulter angreifende Nase des Klemnteiles gebildet. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Schulter eine vertiefte Haltefläche aufweist, in welche ein Vorsprung der Nase eingreift.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Klemmteil eine von der Schraubverbindung durchsetzte Bohrung aufweist.

Die Achse der Schraubverbindung ist vorteilhafterweise im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Pleuelstange angeordnet.

Dadurch, dass der Stangenteil der Pleuelstange schraubenbutzenlos ausgeführt ist, kann die Pleuelstange sehr schmal gebaut werden, was eine Montage durch den Zylinder hindurch ermöglicht.

- 5 Die Außenflächen des Stangenteiles sind vorzugsweise parallel zueinander, besonders vorzugsweise parallel zur Pleuelstangenachse ausgebildet. Die Außenflächen befinden sich zwischen der Längsachse der Pleuelstange und der Achse der Schraubverbindung.

10 Um Gewicht und Material zu sparen, sind die Klemmteile von der Trennfläche zwischen Stangenteil und Pleuellagerdeckel beabstandet. Die Ausdehnung der Klemmteile geht somit über den Bereich der Schulter kaum hinaus. Um diese kompakte Bauweise zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn der Klemmteil eine seitliche Stützfläche aufweist, über welche der Klemmteil an der Außenfläche des Stangenteiles abgestützt ist. Die zu Folge der auf den Klemmteil wirkenden Kippmomente auftretenden Stützkkräfte können somit in den Stangenteil abgeleitet werden.

15 Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass der Pleuellagerdeckel zumindest einen Schraubenbutzen zur Aufnahme der Schraubverbindung aufweist, wobei der Schraubenbutzen materialsparend nur im Bereich der Mutter bzw. des Schraubenkopfes der Schraubverbindung vorgesehen ist. Auf diese Weise kann Gewicht und Material eingespart werden. Durch diese Bauweise und die kompakt ausgeführten Klemmteile sind die Schraubenbolzen der Schraubverbindung zwischen den Schraubenbutzen und den Klemmteilen freigestellt.

20 Der Schraubenkopf der Schraubverbindung ist vorzugsweise im Bereich des Klemmteiles angeordnet und durch den Klemmteil gegen Verdrehen gesichert. Dabei können beispielsweise Hammerkopfschrauben eingesetzt werden.

25 Besonders hohe Zylinderdrücke werden ermöglicht, wenn im Bereich zumindest einer Außenfläche mindestens zwei Schraubverbindungen vorgesehen sind. Der Pleuellagerdeckel wird somit vorzugsweise über mindestens vier Schraubverbindungen am Stangenteil gehalten.

30 Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 die erfindungsgemäße Pleuelstange in einem Schnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2 und Fig. 2 die Pleuelstange in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1.

35 Die Pleuelstange 2 weist einen Stangenteil 4 und einen an diesem befestigten Pleuellagerdeckel 6 im Bereich des großen Pleuelauges 9 auf. Der Pleuellagerdeckel 6 ist über Schraubverbindungen 8 und separate Klemmteile 10 am Stangenteil 4 befestigt, wobei jeder Klemmteil 10 über eine Formschlussverbindung 12 auf die Pleuelstange 2 einwirkt. Die Formschlussverbindung 12 besteht aus einer durch den Stangenteil 4 gebildeten Schulter 14 und einer Nase 16 des Klemmteiles 10, über welche sich der Klemmteil 10 auf der Schulter 14 abstützt. Die Schulter 14 weist dabei im Ausführungsbeispiel eine vertiefte Haltefläche 18 auf, an welcher ein Vorsprung 20 der Nase 16 angreift.

40 Die Schraubverbindung 8 befindet sich außerhalb der etwa parallel zur Längs- bzw. Symmetrieachse 22 der Pleuelstange 2 ausgebildeten Außenflächen 24 des Stangenteiles 4, d.h., die Schraubverbindungen 8 sind von der Längsachse 22 weiter entfernt, als die Außenflächen 24. Jeder Klemmteil 10 weist eine Stützfläche 26 auf, um den Klemmteil 10 an der Außenflächen 24 abzustützen. Dadurch werden Kippmomente des Klemmteiles 10 zu Folge der Befestigungskräfte durch den Stangenteil 4 aufgenommen.

45 Der Pleuellagerdeckel 6 weist Schraubenbutzen 28 auf, welche nur so hoch ausgebildet sind, als für die Aufnahme der durch die Mutter 30 eingeleiteten Befestigungskräfte notwendig ist. Mit 32 ist eine Mutterauflagefläche bezeichnet.

Die Klemmteile 10 sind möglichst kleinvolumig gehalten und deutlich von der Trennebene 34 zwischen Stangenteil 4 und Pleuellagerdeckel 6 beabstandet. Die Schraubenbolzen 36 jeder Schraubverbindung 8 sind zwischen dem Klemmteil 10 und dem Schraubenbutzen 28 des Pleuellagerdeckels 6 freigestellt.

Das große Pleuelauge 9 kann bis auf das notwendiger Weise das Pleuellager 7 umgebende Material reduziert werden und beinhaltet keine Schraubenbutzen. Die pleuelstangenseitige Schraubenauflage und -abstützung wird durch die separaten Klemmteile 10 bewerkstelligt, welche sich wiederum über entsprechende Gegenflächen am großen Pleuelauge 9 abstützen. Da der Bereich der Trennebene 34 einen verglichen mit herkömmlichen Konstruktionen sehr kleinen Querschnitt aufweist, wird ein Trennen durch Cracken wesentlich erleichtert.

Eine zusätzliche Stangenteilung samt Verschraubung kann entfallen. Durch Verwendung des von der Herstellung von klein dimensionierten Pleuelstangen bekannten Crack-Verfahrens zu Trennung des Pleuellagerdeckels 6 vom Stangenteil 4 auch für die groß dimensionierten Pleuelstangen 2 von Großmotoren kann die Herstellung wesentlich vereinfacht werden. Weiters wirkt sich das Wegfallen der Schraubenbutzen im Stangenteil 4 und das Minimieren der Abmessungen Schraubenbutzen 28 im Pleuellagerdeckel 6 vorteilhaft auf das Gewicht der Pleuelstange 2 aus.

Patentansprüche:

1. Pleuelstange (2) für eine Hubkolbenmaschine, mit einem Stangenteil (4) und einem mit dem Stangenteil (4) lösbar mittels zumindest einer einen Schraubenbolzen (36) aufweisenden Schraubverbindung (8) verbundenen Pleuellagerdeckel (6), wobei die Schraubverbindung (8) über eine Formschlussverbindung (12) auf die Pleuelstange (2) einwirkt, wobei die Formschlussverbindung (12) durch eine Schulter (14) und eine auf der Schulter (14) angreifende Nase (16) gebildet ist und die Schulter (14) eine vertiefte Haltefläche (18) aufweist, in welche ein Vorsprung (20) der Nase (16) eingreift, und wobei der Schraubenbolzen (36) im Bereich des Pleuelstangenkopfes (4') des Stangenteils (4) einen größeren Abstand von der Längsachse (22) der Pleuelstange (2) aufweist, als zumindest eine Außenfläche (24) des Pleuelstangenkopfes (4') des Stangenteils (4), *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schraubverbindung (8) über einen Klemmteil (10) auf den Stangenteil (4) der Pleuelstange (2) einwirkt und der Klemmteil (10) eine seitliche Stützfläche (26) aufweist, über welche der Klemmteil (10) an der Außenfläche (24) des Stangenteiles (4) abgestützt ist, wobei der Klemmteil (10) und die Schraubverbindung (8) zweistückig ausgeführt sind.
2. Pleuelstange (2) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schulter (14) durch die Pleuelstange (2) und die Nase (16) durch den Klemmteil (10) gebildet ist.
3. Pleuelstange (2) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schulter (14) durch den Stangenteil (4) gebildet ist.
4. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Klemmteil (10) eine von der Schraubverbindung (8) durchsetzte Bohrung aufweist.
5. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Achse (11) der Schraubverbindung (8) im Wesentlichen parallel zur Längsachse (22) der Pleuelstange (2) ausgebildet ist.
6. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Stangenteil (4) der Pleuelstange (2) schraubenbutzenlos ausgebildet ist.
7. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die

Außenfläche (24) des Stangenteiles (4) im Wesentlichen parallel zur Längsachse (22) der Pleuelstange (2).

- 5 8. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Außenfläche (24) zwischen dem Pleuellager (7) und der Achse (11) der Schraubverbindung (8) angeordnet ist.
- 10 9. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Pleuellagerdeckel (6) zumindest einen Schraubenbutzen (28) zur Aufnahme der Schraubverbindung (8) aufweist, wobei vorzugsweise der Schraubenbutzen (28) von der Trennebene (34) zwischen Pleuelstange (4) und Pleuellagerdeckel (6) beabstandet ist.
- 15 10. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Klemmteil (10) von der Trennebene (34) zwischen Pleuelstange (2) und Pleuellagerdeckel (6) beabstandet ist.
- 20 11. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schraubenbolzen (36) der Schraubverbindung (8) zumindest teilweise freigestellt ist.
- 25 12. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schraubenkopf (13) der Schraubverbindung (8) im Bereich des Klemmteiles (10) angeordnet ist.
- 30 13. Pleuelstange (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Bereich zumindest einer Außenfläche (24) zwei Schraubverbindungen (8) vorgesehen sind, wobei vorzugsweise der Pleueldeckel (6) mit vier Schraubverbindungen (8) an der Pleuelstange (2) befestigt ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

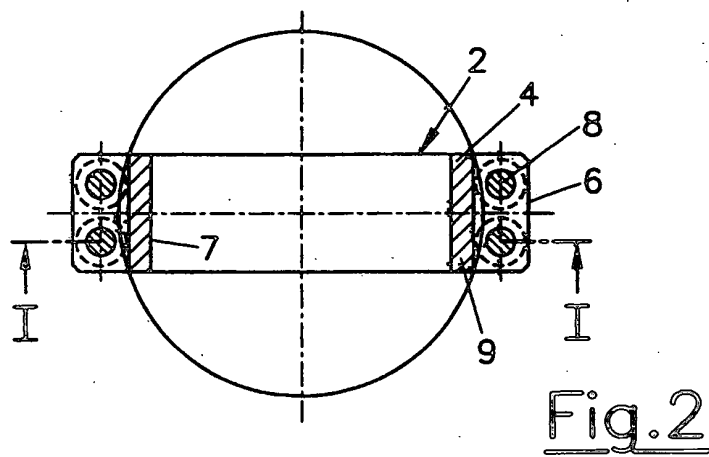
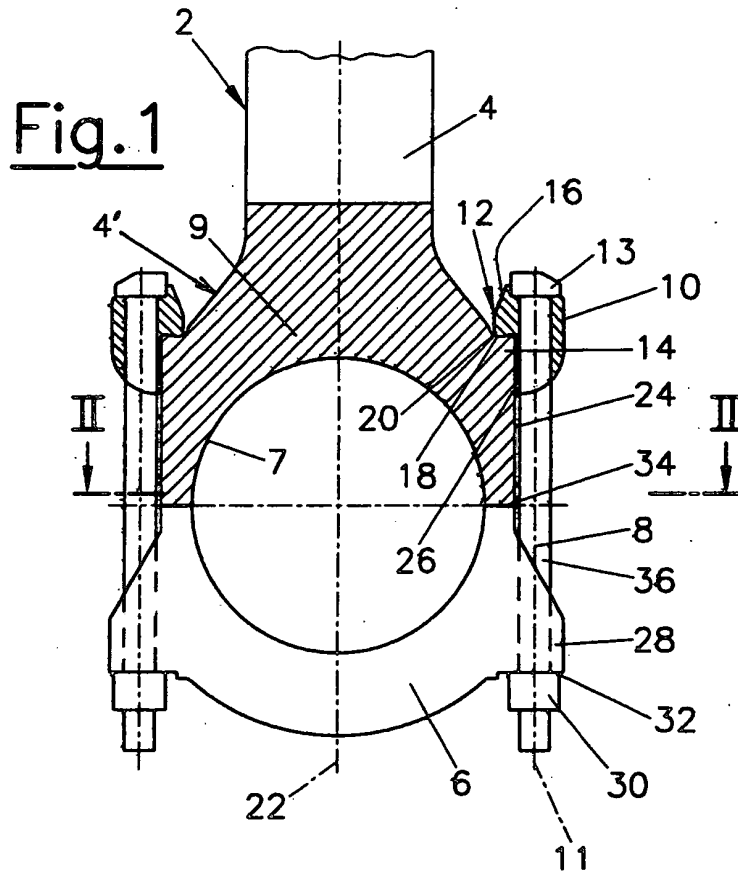


Fig.2