

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 8076/96

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F16C 9/04**

(22) Anmeldetag: 1. 8.1994

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.10.1996

Längste mögliche Dauer: 31. 8.2004

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

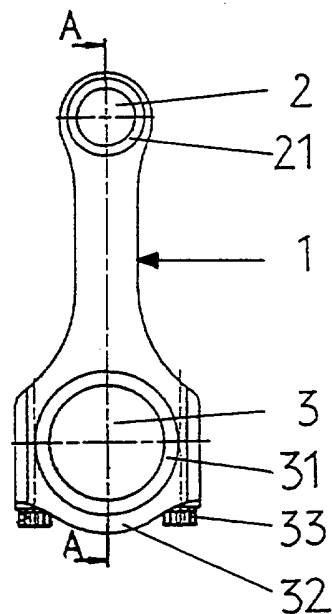
(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 1507/94

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

PANKL GEROLD ING.  
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).  
PANKL CATARINA DIPL.ING.  
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) PLEUELSTANGE

(57) Pleuelstange (1), welche an ihren beiden Enden mit Augen (2, 3) versehen ist, in welchen Lager für die Pleuellwellen bzw. für die Anlenkung des Pleuellbolzens angeordnet sind. Dabei ist zumindest eines der beiden Lager ausschließlich durch eine Vergütung und bzw. oder eine Beschichtung der Innenfläche des Lagerauges (2, 3) gebildet.



Die gegenständliche Neuerung betrifft eine Pleuelstange, welche an ihren beiden Enden mit Augen versehen ist, in welchen Lager für die Kurbelwelle bzw. für die Anlenkung des Kolbenbolzens angeordnet sind sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

Pleuelstangen erfüllen die Aufgabe, in einem Antriebsmotor die Kolben der einzelnen Zylinder mit der Kurbelwelle zu verbinden, wodurch die linearen Stellbewegungen der Kolben in die Rotationsbewegung der Kurbelwelle übergeführt werden. Hierfür sind die Pleuelstangen an ihren beiden Enden mit Lageraugen ausgebildet, mittels welcher sie einerseits an den Kolben und andererseits an der Kurbelwelle angelenkt sind. Dabei befinden sich in den Lageraugen Gleitlager bzw. Wälzlager, welche aus einer Mehrzahl von Bestandteilen, wie Stützschaalen, Lagerelementen u.dgl., bestehen.

Bekannte derartige Pleuelstangen sind jedoch in ihrer Funktion deshalb nachteilig, da die Gleitlager bzw. Wälzlager zusätzliche Massen darstellen, welche bewegt werden müssen, weswegen eine gegebene Obergrenze der Drehzahl nicht überschritten werden kann. Zudem wird durch die Lager eine Vergrößerung des Durchmessers des der Kurbelwelle zugeordneten Lagerauges bedingt, wodurch eine Vergrößerung des Abstandes der zur Befestigung des Lagerdeckels dienenden Schrauben verursacht wird, sodaß im Bereich des Deckels die im Zugfall auftretenden Biegemomente vergrößert werden.

Der gegenständlichen Neuerung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine Pleuelstange zu schaffen, durch welche die dem bekannten Stand der Technik anhaftenden Nachteile vermieden werden. Dies wird neuerungsgemäß dadurch erzielt, daß zumindest eines der beiden Lager ausschließlich durch eine Vergütung und bzw. oder Beschichtung der Innenfläche des Lagerauges gebildet ist.

Vorzugsweise sind beide Lager durch eine Vergütung und bzw. oder eine Beschichtung der Innenflächen der Lageraugen gebildet. Dabei kann die Innenfläche zumindest einer der beiden Lageraugen oxidiert, nitriert, carbonisiert oder thermochemisch behandelt sein. Ergänzend oder alternativ dazu kann die Innenfläche zumindest einer der beiden Lageraugen mit einer Aluminium-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Legierung, einer

Kupfer-Blei-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Blei-Zinn-Legierung, einer Zinn-Legierung, einer einem Metallkohlenwasserstoff, einem Diamond-Like-Carbon, einzeln oder in Kombination beschichtet sein. Vorzugsweise enthält die Beschichtung einen Festschmierstoff.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die gesamte Oberfläche der Pleuelstange oder sind zumindest auch die Anlaufflächen vergütet und bzw. oder mit einem der vorstehenden Materialien einzeln oder in Kombination beschichtet.

Ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Pleuelstange ist dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung der Innenfläche zumindest einer der beiden Lageraugen in an sich bekannter Weise durch Chemical Vapour Deposition (CVD), Physical Vapour Deposition (PVD), Plasma Enhanced-Physical Vapour Deposition (PE-PVD), Sputtern, Flammsspritzen, Plasma Transferred-Arc erfolgt.

Eine neuerungsgemäße Pleuelstange weist somit gegenüber bekannten Pleuelstangen, welche mit Gleit- oder Wälzlagern ausgebildet sind, eine verringerte Masse auf. Da hierdurch diejenige Masse, welche eine oszillierende Bewegung ausführt, verringert ist, wird die mögliche Drehzahl vergrößert bzw. wird die Leistung des Motors erhöht. Hierdurch wird auch der mechanische Wirkungsgrad des Motors verbessert. Zudem sind die Durchmesser der Lageraugen geringer, wodurch konstruktive Vorteile erzielt werden.

Eine neuerungsgemäße Pleuelstange ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Pleuelstange, in Draufsicht,

Eine neuerungsgemäße Pleuelstange 1 ist an ihren beiden Enden mit zwei Lageraugen 2 und 3 ausgebildet, welche unterschiedliche Durchmesser aufweisen, wobei das Lagerauge 2 mit geringerem Durchmesser zur Anlenkung an einem Kolben des Motors und das Lagerauge 3 mit größerem Durchmesser zur Anlenkung an der Kurbelwelle dient. An den Stirnseiten

der beiden Lageraugen 2 und 3 befinden sich Anlaufflächen 21 und 31. Das größere Lagerauge 3 ist mit einem Lagerdeckel 32 ausgebildet, welcher mittels Schrauben 33 an der Pleuelstange 1 befestigt ist. Um die erforderlichen Lagereigenschaften zu erzielen sind die Innenflächen der Lageraugen 2 und 3 vergütet und bzw. oder beschichtet.

Dabei kann die äußerste Schichte als Laufschiene ausgebildet sein, an welche eine Zwischenschichte und eine Gleitschiene anschließen, welche auf das Grundmaterial der Pleuelstange aufgebracht 1 sind. Durch diese Schichten werden die erforderlichen Lagereigenschaften, wie eine gute Lasttragfähigkeit und gute Gleiteigenschaften erzielt.

Die Pleuelstange 1 kann aus einer Titan-Legierung, einer Stahl-Legierung, einer Aluminium-Legierung oder Metal-Matrix-Composites bestehen. Dabei ist es erforderlich, daß eine gute Haftung der Beschichtung auf den Lagerflächen, weiters gute Gleiteigenschaften bzw. geringe Reibbeiwerte und zudem eine gute Lasttragfähigkeit erzielt werden. Zudem müssen die Beschichtungen geringe Eigenspannungen aufweisen.

Die Beschichtung kann durch Chemical Vapour Deposition (CVD), Physical Vapour Deposition (PVD), Plasma Enhanced-Physical Vapour Deposition (PE-PVD), Sputtern, Flamspritzen, Plasma-Transferred-Arc od.dgl. erfolgen, wobei die Werkstoffe direkt auf die Lagerflächen aufgebracht werden. Die Oberflächenvergütung kann durch Oxidieren, Nitrieren, Carbonisieren, thermochemische Behandlung od.dgl. erfolgen.

Es ist dabei auch möglich, mehrlagige Beschichtungen vorzusehen, wobei durch jede Schichte eine bestimmte Funktion erfüllt wird. So kann z.B. eine Schichte vorgesehen sein, welche eine große Festigkeit und Härte aufweist, darüber kann eine sehr dünne Schichte eines Materials mit geringer Härte und mit sehr guten Gleit- und Notlaufeigenschaften aufgebracht sein. Zudem können mehrere solcher Schichten mit den verschiedenen Eigenschaften vorgesehen sein. Die einzelnen Schichten können dabei in unterschiedlichen Verfahren aufgebracht werden.

Die einzelnen Schichten können aus einem oder mehreren Werkstoffen der folgenden Gruppen bestehen:

Einer Aluminium-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Blei-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Blei-Zinn-Legierung, einer Zinn-Legierung, einem Metallkohlenwasserstoff, einem Diamond-Like-Carbon.

Vorzugsweise ist auch die gesamte Oberfläche der Pleuelstange oder sind zumindest die Anlaufflächen vergütet oder beschichtet.

Da eine derartige Pleuelstange ein verringertes Gewicht aufweist, werden höhere Drehzahlen ermöglicht bzw. wird der mechanische Wirkungsgrad des Motors verbessert.

### Ansprüche

1. Pleuelstange, welche an ihren beiden Enden mit Augen versehen ist, in welchen Lager für die Kurbelwelle bzw. zur Anlenkung des Kolbenbolzens angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der beiden Lager ausschließlich durch eine Vergütung und bzw. oder eine Beschichtung der Innenfläche des Lagerauges gebildet ist.
2. Pleuelstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lager durch Vergütung und bzw. oder Beschichtung der Innenfläche des Lagerauges gebildet sind.
3. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche zumindest einer der beiden Lageraugen (2,3) oxidiert, nitriert, carbonisiert oder thermochemisch behandelt ist.
4. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche zumindest einer der beiden Lageraugen (2, 3) mit einer Aluminium-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Blei-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Blei-Zinn-Legierung, einer Zinn-Legierung einem Metall-Kohlenwasserstoff, einem Diamond-Like-Carbon einzeln oder in Kombination beschichtet ist.
5. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung einen Festschmierstoff enthält.
6. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Oberfläche der Pleuelstange vergütet oder beschichtet ist bzw. zumindest auch die Anlaufflächen vergütet oder beschichtet sind.

7. Verfahren zur Herstellung einer Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung der Innenfläche zumindest einer der beiden Lageraugen in an sich bekannter Weise durch Chemical Vapour Deposition (CVD), Physical Vapour Deposition (PVD) Plasma Enhanced-Physical Vapour Deposition (PE-PVD), Sputtern, Flamm-spritzen oder Plasma-Transferred-Arc erfolgt.

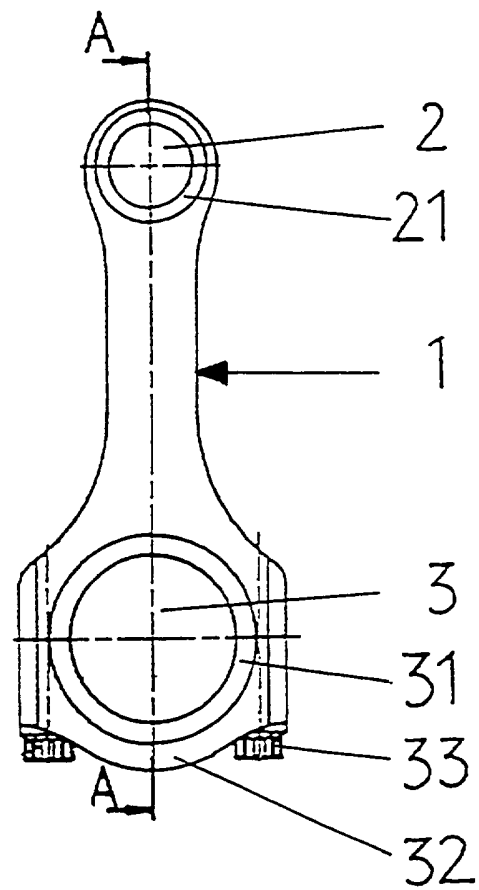


FIG. 1



**Beilage zu** GM 8076/96 , **Ihr Zeichen:** 27800/R/PD

**Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC<sup>6</sup>:** F 16 C, 9/04

**Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):** F 16 C, 9/04, 33/12, 33/14

**Konsultierte Online-Datenbank:** --

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschüler-schaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung<br>(Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich) | Betreffend<br>Anspruch |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| A         | JP 60-1423 (A) (YANMAR DIESEL K.K.) 7. Jänner 1985<br>(07.01.85) *siehe hardened parts (6,6") und<br>Figuren*                                                           | 1,2                    |
| A         | JP 55-14305 (A) (TAIHOU K.K.) 31. Jänner 1980<br>(31.01.80) *Abstract*                                                                                                  | 4                      |
| A         | JP 1-158217 (A) (HONDA MOTOR CO LTD) 21. Juni 1989<br>(21.06.89) *siehe Abstract*                                                                                       | 1,2                    |
| A         | AT 191 671 B (MAYPACH G.M.B.H), 15. Oktober 1956<br>(15.10.56) *siehe Figurenbeschreibung*                                                                              | 2,4                    |

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

**Kategorien der angeführten Dokumente** (dient in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

"Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.

"P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

**Ländercodes:**

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;  
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes.

Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite!

Datum der Beendigung der Recherche: 22. Juli 1996      Bearbeiter/iax

9

Dipl.Ing. Roussarian e.h.

Vordruck RE 31a - Recherchenbericht - 1000 - ZI.2258/Präs.95

# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

AT 001 151 U1

A -1014 Wien, Kohlmarkt 8 - 10, Postfach 95  
Tel.: 0222 / 534 24; Fax.: 0222 / 534 24 - 535; Telex.: 136847 OEPA A  
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

Folgeblatt zu GM 8076/96

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung<br>(Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich) | Betreffend<br>Anspruch |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| A         | DE 37 02 472 A1 (DAIMLER-BENZ AG),<br>11. August 1988 (11.08.88) *siehe Beschreibung*                                                                                | 1, 2                   |
| A         | --<br>US 4 961 831 A (BERGMANN ET AL) 9. Oktober<br>1990 (09.10.90) *siehe Spalte 2, Zeile 48 -<br>Spalte 4, Zeile 63; Fig.1,2*                                      | 1-4                    |
| A         | --<br>US 3 244 463 A (BOWEN) 5. April 1966<br>(05.04.66) *Spalte 4, Zeilen 8-15*                                                                                     | 6                      |
| A         | --<br>JP 61 119811 A (TOYOTA), 7. Juni 1986<br>(07.06.86)<br>----                                                                                                    | 4                      |

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

## Kategorien der angeführten Dokumente:

(Dient in Anlehnung an EP- bzw. PCT-Recherchenberichte nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik und stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar.)

"A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

"Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahe-  
liegend ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.

"P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

## Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;  
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU =  
Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröf-  
fentlichung gemäß PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes