



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 001 150 U1**

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 8075/96

(51) Int.Cl.⁶ : **F16C 9/04**

(22) Anmeldetag: 20. 7.1995

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.10.1996

Längste mögliche Dauer: 31. 7.2005

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

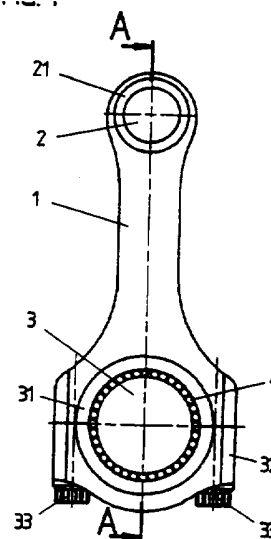
(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 1239/95

(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 Kurbelwelle bzw. für die Anlenkung des Kolbenbolzens angeordnet sind. Dabei ist zumindest eine der Innenflächen der beiden Lageraugen (2, 3) vergütet und bzw. oder beschichtet, wodurch deren Abriebfestigkeit vergrößert ist.



AT 001 150 U1

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.

Soferne in die Lageraugen Gleitlager eingesetzt sind, können die Pleuelstangen aus einer Mehrzahl von Metallen, insbesondere aus Titan, gefertigt sein. Soferne hingegen in die Lageraugen Wälzlager eingesetzt werden, müssen die Pleuelstangen aus Stahl gefertigt sein, da andere Metalle, z.B. Titan, nicht die erforderliche Abriebfestigkeit aufweisen.

Da die Bewegung der Pleuelstangen durch den Motor bewirkt wird und da Stahl im Vergleich zu anderen Metallen eine hohe Dichte aufweist, könnte die Leistung eines Motors dadurch verbessert werden, soferne bei der Verwendung von Wälzlagern die Pleuelstangen aus einem Metall gefertigt sind, welches eine gegenüber Stahl geringere Dichte aufweist.

Der gegenständlichen Neuerung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine Pleuelstange zu schaffen, welche aus einem Metall gefertigt sein kann, das eine gegenüber Stahl geringere Dichte und eine vergleichbare Festigkeit aufweist und welche dessen ungeachtet hinreichend abriebfest ist, daß in den Lageraugen nicht nur Gleitlager, sondern auch Wälzlager angeordnet sein können, ohne daß sie hierdurch nach kurzen Betriebszeiten beschädigt und damit funktionsunfähig wird.

Dies wird neuerungsgemäß dadurch erzielt, daß zumindest eine der Innenflächen der beiden Lageraugen vergütet und bzw. oder beschichtet ist, wodurch deren Abriebfestigkeit vergrößert ist. Vorzugsweise sind die Innenflächen beider Lageraugen vergütet und bzw. oder beschichtet.

Dabei kann zumindest die Innenfläche einer der beiden Lageraugen oxidiert, nitriert, boriert, carbonisiert oder thermochemisch behandelt sein. Weiters kann zumindest die Innenfläche einer der beiden Lageraugen mit einer Aluminium-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Zink-Legierung, einer Eisen-Legierung, einer Kupfer-Blei-Legierung, einer Kupfer-Blei-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Blei-Nickel-Legierung, einer Kupfer-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Phosphor-Legierung, einer Kupfer-Aluminium-Legierung, einer Kupfer-Beryllium-Legierung, einer Blei-Zinn-Legierung, einer Zinn-Legierung, einer Blei-Legierung, einer Molybdän-Legierung, einem Metallkohlenwasserstoff, einem Metallkohlenstoff, einem Thermoplast oder einem Duroplast, einem Diamond-Like-Carbon, einem Stahl oder mit Keramik einzeln oder in Kombination beschichtet sein.

Durch eine derartige Beschichtung wird die zulässige Flächenpressung erhöht, werden die Abriebfestigkeit sowie die Gleit- und Verschleißfestigkeit verbessert und wird die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Bildung von Grübchen [Pitting] erhöht.

Vorzugsweise erfolgt die Beschichtung zumindest der Innenfläche einer der beiden Lageraugen in an sich bekannter Weise durch Chemical Vapour Deposition [CVD], Physical Vapour Deposition [PVD], Plasma Enhanced-Chemical Vapour Deposition [PE-DVD], Plasma Enhanced-Physical Vapour Deposition [PE-PVD], Galvanisieren, Sputtern, Plasmaspritzen, Flamm-spritzen oder Plasma- Transferred- Arc.

Die Pleuelstange selbst kann aus einer Titan-Legierung, einem Metal-Matrix-Composite, einer Aluminium-Legierung, Keramik oder einem Metal-Plastic-Composite gefertigt sein. Dabei kann entweder die gesamte Oberfläche der

Pleuelstange vergütet und bzw. oder beschichtet sein oder sind zumindest auch die Anlaufflächen vergütet oder beschichtet.

Neuerungsgemäße Pleuelstangen sind nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Pleuelstange, in deren großen Lagerauge ein Wälzlager angeordnet ist, in Draufsicht,

Fig. 2 eine Pleuelstange, in deren großem Lagerauge ein Gleitlager angeordnet ist,

Fig. 3 die Pleuelstangen nach den Fig. 1 bzw. 2, im Schnitt nach den Linien A-A, und

Fig. 4 das Detail X der Fig. 3, in vergrößertem Maßstab.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, ist eine neuerungsgemäße Pleuelstange 1 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. In das große Lagerauge 3 ist entweder ein Wälzlager 4 oder ein Gleitlager 4a eingesetzt.

Wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, kann dabei die äußerste Schichte als Laufschichte 11 ausgebildet sein, an welche eine Zwischenschichte 12 und eine Gleitschichte 13 anschließen, welche auf das Grundmaterial 14 der Pleuelstange 1 aufgebracht 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 Aluminium-Legierung, Metal-Matrix-Composites, Metal-Plastic-Composites oder Keramik bestehen. Dabei ist es erforderlich, daß eine gute Haftung der Beschichtung auf den Lagerflächen, weiters gute Gleiteigenschaften bzw. geringe Reibbeiwerte und zudem eine gute Lastentragfähigkeit erzielt werden. Zudem müssen die Beschichtungen geringe Eigenspannungen aufweisen.

Die Beschichtung kann durch Chemical Vapour Deposition (CVD), Physical Vapour Deposition (PVD), Plasma Enhanced-Chemical Vapour Deposition (PE-CVD), Plasma Enhanced-Physical Vapour Deposition (PE-PVD), Galvanisieren, Sputtern, Plasmaspritzen, Flamm-spritzen, Plasma-Transferred-Arc od.dgl. erfolgen, wobei die Werkstoffe direkt auf die Lagerflächen aufgebracht werden. Die Oberflächenvergütung kann durch Oxidieren, Nitrieren, Borieren, 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 Kupfer-Legierung, einer Aluminium-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Zink-Legierung, einer Eisen-Legierung, einer Kupfer-Blei-Legierung, einer Kupfer-Blei-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Blei-Nickel-Legierung, einer Kupfer-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Phosphor-Legierung, einer Kupfer-Aluminium-Legierung, einer Kupfer-Beryllium-Legierung, einer Blei-Zinn-Legierung, einer Zinn-Legierung, einer Blei-Legierung, einer Molybdän-Legierung, einem Metallkohlenwasserstoff, einem Metallkohlenstoff,

einem Thermoplast oder einem Duroplast, einem Diamond-Like-Carbon, einem Stahl oder aus Keramik .

Durch eine derartige Beschichtung wird die zulässige Flächenpressung erhöht, werden die Abriebfestigkeit sowie die Gleit- und Verschleißfestigkeit verbessert und wird die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Bildung von Grübchen (Pitting) erhöht.

Vorzugsweise ist auch die gesamte Oberfläche der Pleuelstange oder sind zumindest die Anlaufflächen vergütet und bzw. 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. für die Anlenkung des Kolbenbolzens angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Innenflächen der beiden Lageraugen (2, 3) vergütet und bzw. oder beschichtet ist, wodurch deren Abriebfestigkeit vergrößert ist.
2. Pleuelstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenflächen beider Lageraugen (2, 3) vergütet und bzw. oder beschichtet sind.
3. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Innenfläche einer der beiden Lageraugen (2,3) oxidiert, nitriert, boriert, carbonisiert oder thermochemisch behandelt oder oxidiert ist.
4. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Innenfläche einer der beiden Lageraugen (2, 3) mit einer Aluminium-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Legierung, einer Aluminium-Zinn-Zink-Legierung, einer Eisen-Legierung, einer Kupfer-Blei-Legierung, einer Kupfer-Blei-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Blei-Nickel-Legierung, einer Kupfer-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Zink-Legierung, einer Kupfer-Zinn-Legierung, einer Kupfer-Phosphor-Legierung, einer Kupfer-Aluminium-Legierung, einer Kupfer-Beryllium-Legierung, einer Blei-Zinn-Legierung, einer Zinn-Legierung, einer Blei-Legierung, einer Molybdän-Legierung, einem Metallkohlenwasserstoff, einem Metallkohlenstoff, einem Thermoplast oder einem Duroplast, einem Diamond-Like-Carbon, einem Stahl oder mit Keramik einzeln oder in Kombination beschichtet ist.

5. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer Titan-Legierung, einem Metal-Matrix-Composite, einer Aluminium-Legierung, Keramik oder einem Metal-Plastic-Composite gefertigt ist.

6. Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Oberfläche der Pleuelstange (1) vergütet und bzw. oder beschichtet ist bzw. zumindest auch die Anlaufflächen vergütet und bzw. oder beschichtet sind.

7. Verfahren zur Herstellung einer Pleuelstange nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung zumindest der Innenfläche einer der beiden Lageraugen (2, 3) in an sich bekannter Weise durch Chemical Vapour Deposition (CVD), Physical Vapour Deposition (PVD), Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition (PE-CVD), Plasma Enhanced-Physical Vapour Deposition (PE-PVD), Galvansieren, Sputtern, Plasmaspritzen, Flamm-spritzen oder Plasma-Transferred-Arc erfolgt.

FIG. 1

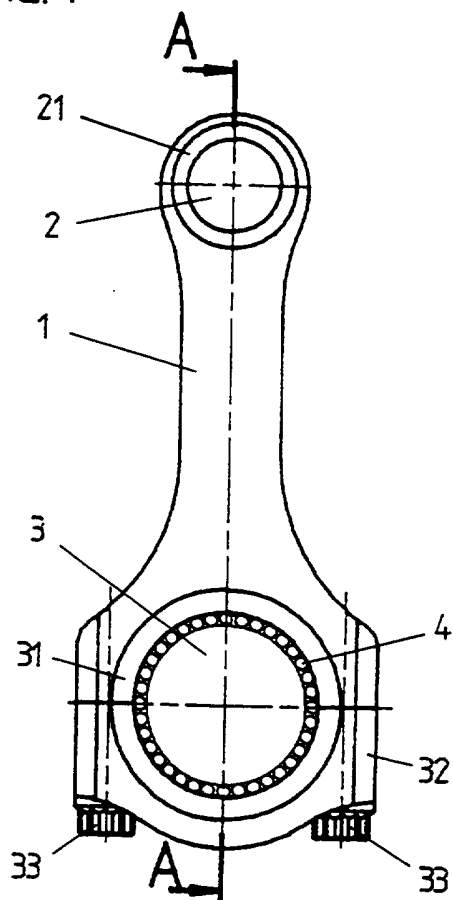


FIG. 2

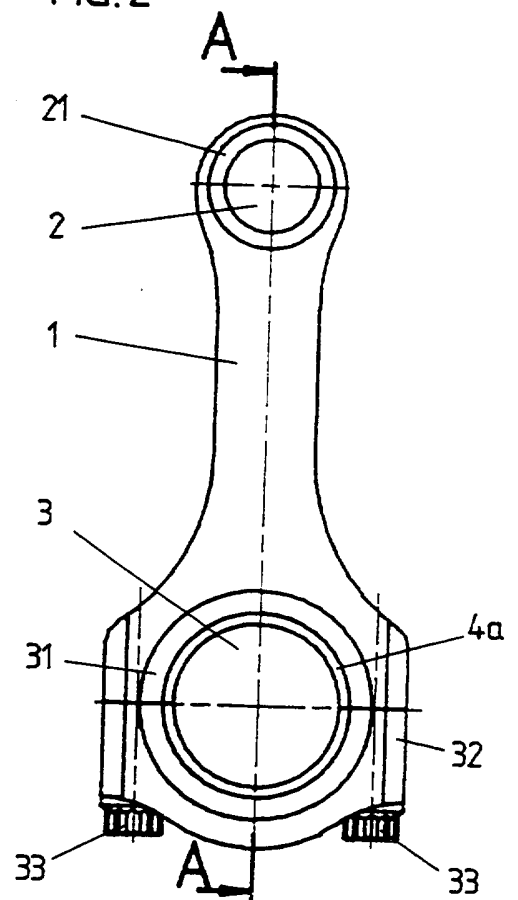


FIG. 3

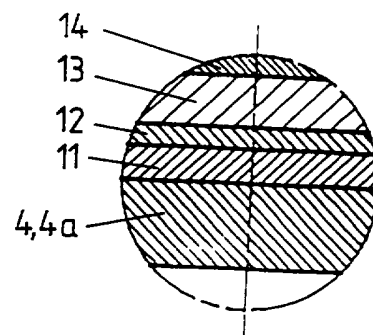
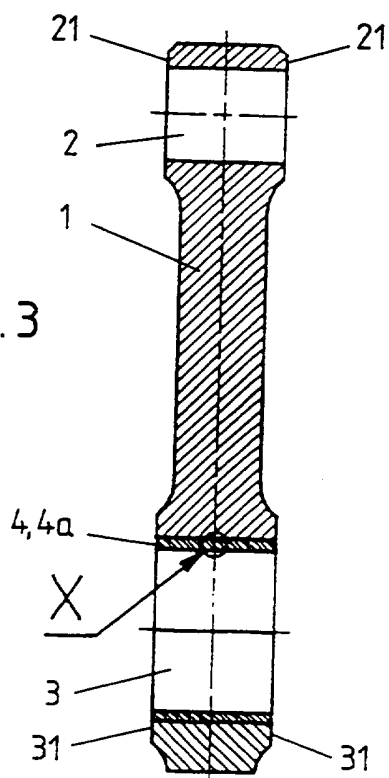


FIG. 4

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
TEL. 0222/53424; FAX 0222/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

AT 001 150 U1

Beilage zu GM 8075/96 , Ihr Zeichen: 28109/R/PD

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶: 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 (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	JP 60-1423 (A) (YANMAR DIESEL K.K.) 7. Jänner 1985 (07.01.85) *siehe gesamtes Dokument*	1, 2
A	JP 1-158217 (A) (HONDA MOTOR CO LTD) 21. Juni 1989 (21.06.89) *siehe gesamtes Dokument*	1, 2
A	US 3 702 472 A (DAIMLER-PENZ AG), 11. August 1988 (11.08.88) *siehe Beschreibung*	1-4
A	US 4 961 831 A (BERGMANN ET AL), 9. Oktober 1990 (09.10.90) *siehe Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 63; Fig.1,2*	1-4

☒ 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: 19. Juli 1996
10

Bearbeiter/in:

Dipl.Ing. Foussarian e.h.

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

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

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

AT 001 150 U1

Folgeblatt zu GM 8075/96

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	US 3 244 463 A (POWEN), 5. April 1966 (05.04.66) *Spalte 4, Zeilen 8-15*	6
A	JP 61 119811 (A) (TOYOTA), 7. Juni 1986 (07.06.86) *siehe gesamtes Dokument*	4
A	AT 191 671 E (MAYBACH GMBH), 15. Oktober 1956 (15.10.56) *Figurenbeschreibung*	

☐ 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