

(12) GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: GM 515/02

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> : F16C 3/10  
F16C 3/14, 9/04, F02B 75/22

(22) Anmeldetag: 1. 8.2002

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.10.2003

(45) Ausgabetag: 25.11.2003

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

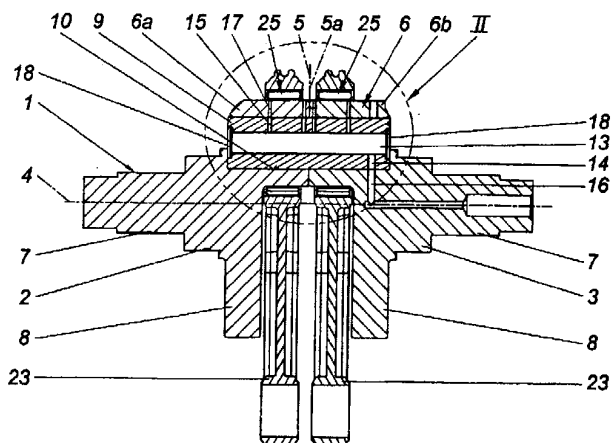
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.  
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) GEBaute KURBELWELLE FÜR EINE HUBKOLBENMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft einen Kurbeltrieb (20) für eine Hubkolbenmaschine mit zumindest einem in einem Zylinder (21) hin- und hergehenden Kolben (22), der über ein Kolbenbolzenlager (24) mit einer Pleuelstange (23) verbunden ist, welche Pleuelstange (23) über ein Pleuellager (25) am Pleuelzapfen (6) einer gebauten Kurbelwelle (1) drehbar gelagert ist, welche aus zumindest zwei miteinander verschweißten Teilen (2, 3) besteht, wobei die Teilung der beiden Teile (2, 3) im Wesentlichen in einer normal auf die Kurbelwellenachse (4) ausgebildeten Teilungsebene (5a) im Bereich eines Pleuelzapfens (6), vorzugsweise im Bereich einer Symmetrieebene (5) des Pleuelzapfens (6), verläuft, und wobei der Pleuelzapfen (6) zumindest teilweise hohl ausgeführt ist und eine axiale Bohrung (10) zur Aufnahme eines Zentrierzapfens (9) aufweist, wobei der Durchmesser ( $d_1$ ) der axialen Bohrung (10) im Wesentlichen dem Durchmesser ( $d_2$ ) des Zentrierzapfens (9) entspricht. Um eine möglichst einfache Fertigung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass jeweils zwei Pleuelstangen (23) mit einem Pleuelzapfen (6) drehbar verbunden sind, wobei die Pleuelstangen (23) auf unterschiedlichen Seiten der Teilungsebene (5a) angeordnet sind.



Die Erfindung betrifft einen Kurbeltrieb für eine Hubkolbenmaschine mit zumindest einem in einem Zylinder hin- und hergehenden Kolben, der über ein Kolbenbolzenlager mit einer Pleuelstange verbunden ist, welche Pleuelstange über ein Pleuellager am Pleuelzapfen einer gebauten Kurbelwelle drehbar gelagert ist, welche aus zumindest zwei miteinander verschweißten Teilen besteht, wobei die Teilung der beiden Teile im Wesentlichen in einer normal auf die Kurbelwellenachse ausgebildeten Teilungsebene im Bereich eines Pleuelzapfens, vorzugsweise im Bereich einer Symmetrieebene des Pleuelzapfens, verläuft, und wobei der Pleuelzapfen zumindest teilweise hohl ausgeführt ist und eine axiale Bohrung zur Aufnahme eines Zentrierzapfens aufweist, wobei der Durchmesser der axialen Bohrung im Wesentlichen dem Durchmesser des Zentrierzapfens entspricht.

Aus der JP 59-009310 A ist eine gebaute Kurbelwelle bekannt, welche im Bereich eines Pleuelzapfens in einer Normalebene auf die Kurbelwellenachse geteilt ist, wobei die beiden Teile durch Schweißen miteinander verbunden sind. Innerhalb des Pleuelzapfens ist ein Hohlraum zur Ausbildung eines Ölreservoirs eingeformt. Eine Zentriereinrichtung zur lagegenauen Positionierung der beiden Kurbelwellenteile ist nicht vorgesehen, wodurch die Fertigungsgenauigkeit hohen Anforderungen unterliegt. Dies wirkt sich nachteilig auf den Herstellungsaufwand aus.

Die JP 63-275809 A offenbart eine gebaute Kurbelwelle, bei der Hauptlager, Wangen und Pleuelzapfen aus separaten Teilen bestehen, welche durch Schweißen miteinander verbunden sind. Zusätzlich sind zur Verbindung der einzelnen Teile Nieten vorgesehen, welche vor dem Schweißvorgang die Positionierung der Teile zueinander erleichtern. Zur lagegenauen Positionierung weisen die Wangen Ausnehmungen bzw. Ringnuten auf, in welcher entsprechende Teile des Pleuelzapfens und der Hauptlagerzapfen eingesetzt werden. Für ein als Wälzlager ausgebildetes Pleuellager mit einem geschlossenen Pleuelauge ist diese Kurbelwelle weniger geeignet. Nachteilig ist, dass für die Bearbeitung und dem Zusammenbau der Kurbelwelle relativ viele Schritte erforderlich sind.

Des weiteren sind gebaute Kurbelwellen bekannt, bei denen die einzelnen Teile nicht durch Schweißen, sondern durch Pressen miteinander verbunden sind.

Für eine Pressverbindung zwischen Pleuelzapfen und Kurbelwange sind allerdings relativ große Materialzugaben um den Bereich des Presssitzes notwendig, welche sich nachteilig auf das Gewicht und die Massenverteilung der Kurbelwelle auswirken.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden, und einen Kurbeltrieb mit möglichst geringer Masse zu schaffen, welcher einfach herzustellen ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass jeweils zwei Pleuelstangen mit einem Pleuelzapfen drehbar verbunden sind, wobei die Pleuelstangen auf unterschiedlichen Seiten der Teilungsebene angeordnet sind.

Der Zentrierzapfen dient dabei lediglich der lagegenauen Positionierung und Zentrierung der beiden Teile der Kurbelwelle. Ein Presssitz zwischen Zentrierzapfen und Kurbelwelle ist nicht erforderlich, so dass die Materialzugaben um die Bohrung herum gering gehalten werden können. Eine besonders sichere unlös-bare Verbindung der einzelnen Teile der Kurbelwelle wird dadurch erreicht, dass die axiale Bohrung die an den Pleuelzapfen anschließenden Kurbelwangen zumindest teilweise durchsetzt, und dass der Zentrierzapfen mit den Kurbelwangen verschweißt ist.

Um eine optimale Ölversorgung der Lagerstellen zu erreichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Zentrierzapfen hohl ausgeführt ist, wobei der Hohlraum des Zentrierzapfens über radiale Bohrungen mit Ölkälen innerhalb der Kurbelwange und innerhalb des Pleuelzapfens strömungsverbunden ist. Der Hohlraum des Zentrierzapfens kann stirnseitig durch entsprechende Deckel verschlossen sein.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Teile der Kurbelwelle miteinander und/oder der Zentrierzapfen mit der Kurbelwelle durch Elektronenstrahlschweißen verbunden sind. Dadurch braucht von konstruktiver Seite nur ein minimaler Platzbedarf für die Schweißung vorgesehen werden, so dass auch als Wälzlager ausgebildete Pleuellager eingesetzt werden können. Die geschlossenen Pleuelaugen der Pleuelstangen werden samt Pleuellager vor dem eigentlichen Schweißvorgang auf die Pleuelzapfen geschoben.

Um ein Schweißen bei auf den Pleuelzapfen aufgesetzten Pleuelstangen zu ermöglichen, muss die Länge des Pleuelzapfens abzüglich der Breiten der Pleuelstangen im Bereich der Pleuelaugen mindestens dem erforderlichen Freigang zum Einsatz eines Schweißwerkzeuges, vorzugsweise eines Elektronenstrahlschweißgerätes, entsprechen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Kurbelwelle eines erfindungsgemäßen Kurbeltriebes, Fig.2 das Detail II aus Fig. 1, Fig. 3 den Kurbeltrieb in einer Schrägansicht und Fig. 4 eine Explosionsdarstellung dieses Kurbeltriebes.

Die gebaute Kurbelwelle 1 weist einen ersten Teil 2 und einen zweiten Teil 3 auf, welche durch Schweißen miteinander verbunden sind. Die Teilung der beiden Teile 2, 3 liegt im Wesentlichen in einer normal auf die Kurbelwellenachse 4 ausgerichteten Teilungsebene 5a beispielsweise einer Symmetrieebene 5 des zweigeteilten Pleuelzapfens 6. Jeder der beiden Teile 2, 3 der Kurbelwelle 1 weist einen Hauptlagerzapfen 7, eine Kurbelwange 8 und eine Hälfte 6a, 6b des Pleuelzapfens 6 auf.

In den Pleuelzapfen 6 ist zur Aufnahme eines Zentrierzapfens 9 eine axiale Bohrung 10 eingeformt, deren Durchmesser  $d_1$  etwa dem Durchmesser  $d_2$  des Zentrierzapfens 9 entspricht.

Die Bohrung 10 durchdringt zumindest teilweise die Kurbelwange 8 der Kurbelwelle 1, so dass der Zentrierzapfen 9 stirnseitig zumindest in einem Bereich zugänglich ist. Dadurch kann der Zentrierzapfen 9 mit der Kurbelwelle 1 stirnseitig verschweißt werden. Die entsprechenden Schweißnähte sind mit Bezugszeichen 11 bezeichnet. Mit Bezugszeichen 12 sind Schweißnähte im Bereich der Symmetrieebene 5 des Pleuelzapfens 6 angedeutet.

Der Zentrierzapfen 9 weist einen Hohlraum 13 auf, welcher über radiale Bohrungen 14, 15 mit Ölkälen 16, 17 innerhalb der Kurbelwange 8 und innerhalb des Pleuelzapfens 6 strömungsverbunden ist. Der Hohlraum 13 ist an beiden Stirnseiten 9a, 9b des Zentrierzapfens 9 durch Deckel 18 verschlossen.

Die Kurbelwelle 1 ist Teil eines Kurbeltriebes 20 einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylindern 21, in welchen jeweils ein hin- und hergehender Kolben 22 angeordnet ist. Die Kolben 22 sind jeweils über eine Pleuelstange 23 mit der Kurbelwelle 1 verbunden, wobei zwei Pleuelstangen 23 auf einen Kurbelzapfen 6 einwirken. Zwischen Kolben 22 und Pleuelstange 23 ist ein Kolbenbolzenlager 24, zwischen Pleuelstange 23 und Pleuelzapfen 6 ein Pleuellager 25 angeordnet. Das Pleuellager 25 ist durch ein im großen Pleuelauge 26 der Pleuelstange 23 positioniertes Wälzlager 27 gebildet.

Auch das Kolbenbolzenlager 24 kann als Wälzlager 28 ausgebildet sein, um einen fest mit dem Kolben 22 verbundenen Kolbenbolzen 29 schwenkbar mit der Pleuelstange 23 zu verbinden.

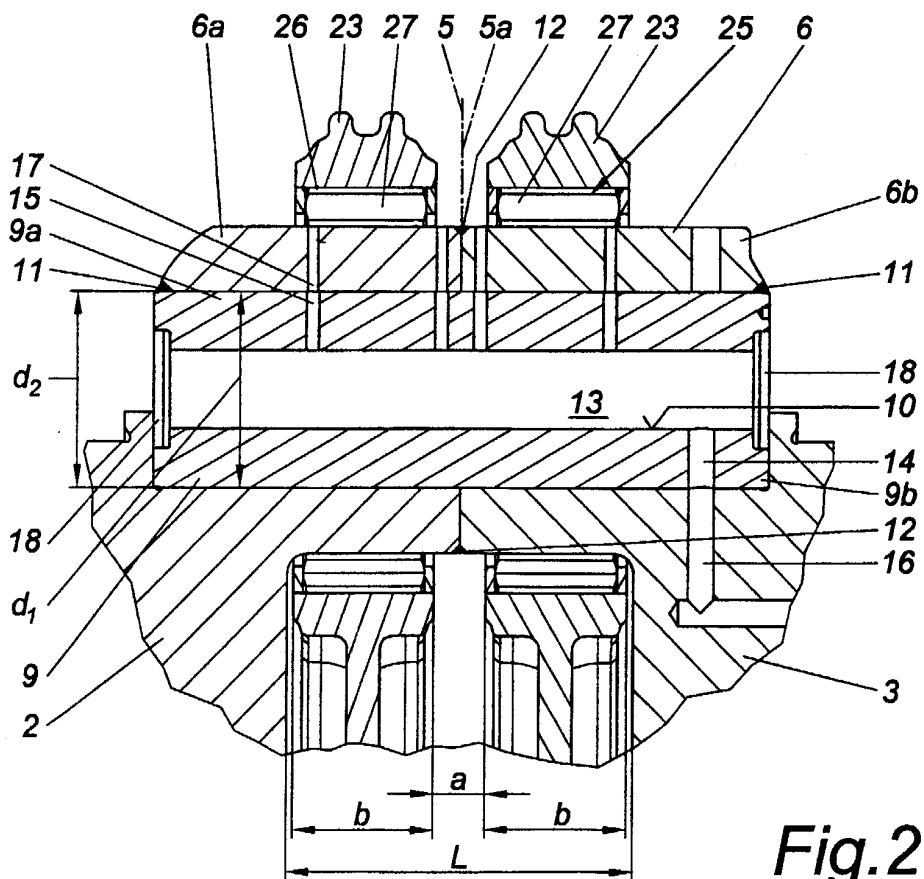
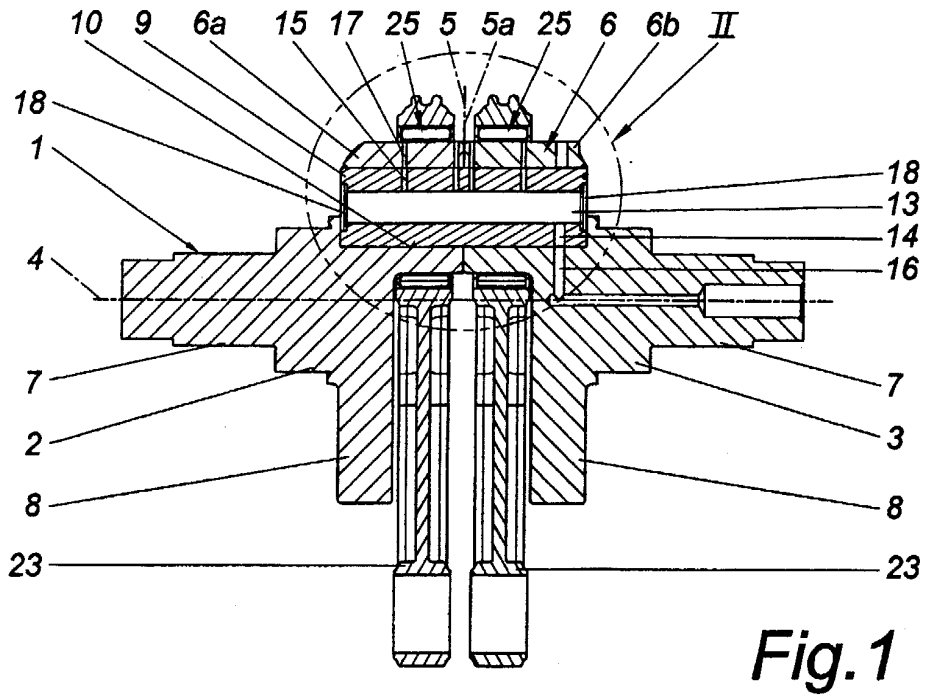
Die Pleuelstangen 23 werden vor dem Zusammenfügen der beiden Teile 2, 3 der Kurbelwelle 1 mit ihren großen Pleuelaugen 26 auf die Hälften 6a, 6b des Pleuelzapfens 6 geschoben. Die beiden Teile 2, 3 der Kurbelwelle 1 werden sodann aneinandergefügt, wobei der Zentrierzapfen 9 in die Bohrung 10 der beiden Teile 2, 3 eindringt und eine einfache Ausrichtung der richtigen Lage ermöglicht. Danach

werden die beiden Teile 2, 3 vorteilhafter Weise mit einem Elektronenstrahl-schweißgerät zusammengeschweißt. Um eine problemlose Schweißung ohne Gefährdung der Wälzlager 27 zu ermöglichen, ist die Länge  $L$  des Pleuelzapfens 6, vermindert um die beiden Breiten  $b$  der Pleuelstangen 23 im Bereich des Pleu-elauges 26 mindestens so groß, wie der für den Schweißvorgang erforderliche Freigang  $a$ .

**ANSPRÜCHE**

1. Kurbeltrieb (20) für eine Hubkolbenmaschine mit zumindest einem in einem Zylinder (21) hin- und hergehenden Kolben (22), der über ein Kolbenbolzenlager (24) mit einer Pleuelstange (23) verbunden ist, welche Pleuelstange (23) über ein Pleuellager (25) am Pleuelzapfen (6) einer gebauten Kurbelwelle (1) drehbar gelagert ist, welche aus zumindest zwei miteinander verschweißten Teilen (2, 3) besteht, wobei die Teilung der beiden Teile (2, 3) im Wesentlichen in einer normal auf die Kurbelwellenachse (4) ausgebildeten Teilungsebene (5a) im Bereich eines Pleuelzapfens (6), vorzugsweise im Bereich einer Symmetrieebene (5) des Pleuelzapfens (6), verläuft, und wobei der Pleuelzapfen (6) zumindest teilweise hohl ausgeführt ist und eine axiale Bohrung (10) zur Aufnahme eines Zentrierzapfens (9) aufweist, wobei der Durchmesser ( $d_1$ ) der axialen Bohrung (10) im Wesentlichen dem Durchmesser ( $d_2$ ) des Zentrierzapfens (9) entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils zwei Pleuelstangen (23) mit einem Pleuelzapfen (6) drehbar verbunden sind, wobei die Pleuelstangen (23) auf unterschiedlichen Seiten der Teilungsebene (5a) angeordnet sind.
2. Kurbeltrieb (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Bohrung (10) die an den Pleuelzapfen (6) anschließenden Kurbelwangen (8) zumindest teilweise durchsetzt, und dass der Zentrierzapfen (9) mit den Kurbelwangen (8) verschweißt ist.
3. Kurbeltrieb (20) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Zentrierzapfen (9) hohl ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlraum des vom Pleuelzapfen aufgenommenen Zentrierzapfens (9) über radiale Bohrungen (14, 15) mit Ölkanälen (16, 17) innerhalb der Kurbelwange (8) und innerhalb des Pleuelzapfens (6) strömungsverbunden ist.
4. Kurbeltrieb (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile (2, 3) der Kurbelwelle (1) miteinander und/oder der Zentrierzapfen (9) mit der Kurbelwelle (1) durch Elektronenstrahlschweißen verbunden sind.
5. Kurbeltrieb (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pleuellager (25) jeder Pleuelstange (23) als Wälzlager (27) ausgebildet ist.

6. Kurbeltrieb (20) nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kolbenbolzenlager (24) jeder Pleuelstange (23) als Wälzlager (28) ausgebildet ist.
7. Kurbeltrieb (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge (L) des Pleuelzapfens (6) vermindert um die Breiten (b) der beiden Pleuelstangen (23) im Bereich der Pleuelaugen (26) mindestens einem für den Schweißvorgang erforderlichen Freigang (a) des Schweißwerkzeuges entspricht.



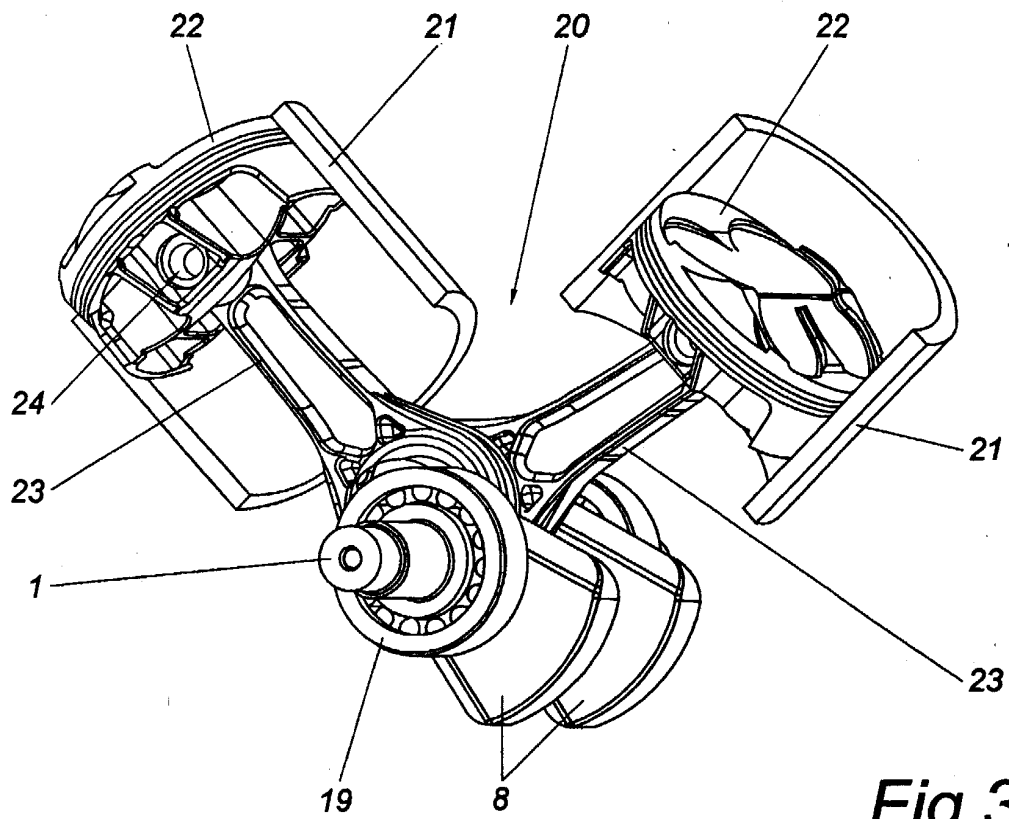


Fig. 3

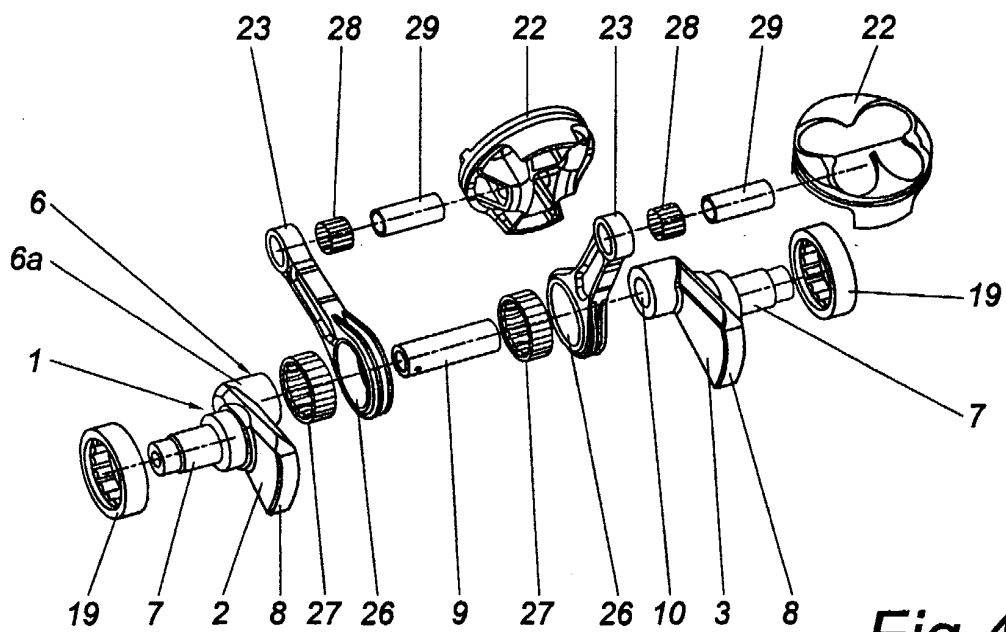


Fig. 4



## ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Recherchenbericht zu GM 515/2002

| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>1</sup> :<br><b>F 16 C 3/10, 3/14, 9/04, F 02 B 75/22</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br><b>F 16 C, F 02 B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |                                       |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br><b>EPODOC, WPI, PAJ, TXTEPG, TXTDE1, TXTWOG, TXTCHG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |                                       |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den <b>am 29.10.2002 eingereichten Ansprüchen</b> erstellt.<br>Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden. |                                                                                                                                                                                       |                                       |
| Kategorie*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode <sup>2)</sup> , Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 58 - 030 517 A (TOYOTA)<br>23. Feber 1983 (23.02.83)<br><i>Fig. 1, 2, engl. Kurzfassung (Patent Abstracts of Japan)</i>                                                            | 1-4                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 60 - 001 416 A (TOYOTA)<br>7. Jänner 1985 (07.01.85)<br><i>Fig. 1, 2, engl. Kurzfassung (Patent Abstracts of Japan)</i>                                                            | 1, 2                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 21 55 362 A (KLÖCKNER)<br>17. Mai 1973 (17.05.73)<br><i>Fig. 1, 3, Beschreibung Seiten 6, 7, Ansprüche 1, 2</i>                                                                    | 1, 4                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 54 - 150 542 A (HONDA)<br>26. November 1979 (26.11.79)<br><i>Fig. 1, engl. Kurzfassung (Patent Abstracts of Japan)</i>                                                             | 1, 2, 4                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 5 950 579 A (OTT)<br>14. September 1999 (14.09.99)<br><i>Fig. 3, 7, Spalte 2 Zeile 45 - Spalte 3 Zeile 24</i>                                                                      | 1                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 40 06 016 A1 (FAG)<br>29. August 1991 (29.08.91)<br><i>Fig., Figurenbeschreibung</i>                                                                                               | 1, 5                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 55 - 024 274 A (YAMAHA)<br>21. Feber 1980 (21.02.80)<br><i>Fig. 1-3, engl. Kurzfassung (Patent Abstracts of Japan)</i>                                                             | 1                                     |
| Datum der Beendigung der Recherche:<br><b>2. Juli 2003</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                       | Prüfer(in):<br><b>Dr. EHRENDORFER</b> |
| <sup>1)</sup> Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Erläuterungsblatt!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |                                       |
| <input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                       |



# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

## Erläuterungen zum Recherchenbericht

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik. Sie stellen keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar:

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

**"Y"** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als 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**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

**"P"** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie „X“), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.

**"&"** 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 Codes siehe **WIPO ST. 3**.

Die **genannten Druckschriften** können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte **"Patentfamilien"** (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

**Auskünfte und Bestellmöglichkeit** zu diesen Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

01 / 534 24 - 738 bzw. 739;

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. 01 / 534 24 – 737 oder per E-Mail an [Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at](mailto:Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at)