(54) Title: CAMSHAFT ADJUSTING SYSTEM

(54) Bezeichnung: NOCKENWELLENVERSTELLSYSTEM

(57) Abstract: The inventive camshaft adjusting system (200) comprises a camshaft adjusting device (100) provided with two opposite hydraulic chambers (102, 104), an oscillating motor camshaft adjusting device and a control valve group (1) of the camshaft adjusting system, which operates as a four-way valve and comprises a connection (A) for the first hydraulic chamber (102), a connection (B) for the second hydraulic chamber (104) and a supply connection (T) and a connection (P) for applied pressure. Said camshaft adjusting system (200) is characterised in that in a first unpressurised state (I) it is relieved by the valve by means of the simultaneous hydraulic switching of the connections of the hydraulic chambers (102, 104) of the camshaft adjusting device (100) with respect to the supply connection (T).

(57) Zusammenfassung: Ein Nockenwellenverstellsystem (200) mit einem Nockenwellenversteller (100) mit zwei gegenläufigen Hydraulikklammern (102, 104) umfasst insbesondere Schwenkmotornockenwellenversteller und eine Steuerventilgruppe (1). Die Steuerventilgruppe (1) des Nockenwellenverstellungssystems arbeitet als 4/4-Ventil. Sie hat einen Anschluss (A) für die erste (102) und einen Anschluss (B) für die zweite (104) Hydraulikklammer. Sie beinhaltet ebenso einen Tankanschluss (T) und einen Anschluss (P) für die Druckbeaufschlagung. Das Nockenwellenverstellsystem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]
Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
— Erfinderklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:
— mit internationalen Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(200) zeichnet sich dadurch aus, dass es in einem ersten Zustand (I), dem drucklosen Zustand, durch das Ventil entlastet ist. Dies geschieht durch gleichzeitiges, hydraulisches Verschalten der Anschlüsse der Hydraulikkammern (102, 104) vom Nockenwellen-verteiler (100) gegenüber dem Tankanschluss (T).
Beschreibung
Nockenwellenverstellsystem

Technisches Umfeld


verwiesen, in der durch eine geschickte Kombination eines Nockenwellenverstellers
mit einer Feder Verriegelungspositionen wählbar und entwerfbar sind.

[004] Aus anderen Bereichen der hydraulischen Kfz-Technik sind besondere Ventile
bekannt, die durch ihre Gestaltung in ausgewählten Betriebszuständen Verzögerungen
eines Schaltverhaltens erzeugen. In der
DE 19816069 A (HYDRAULIK-RING GMBH). --.

wird ein Ventil beschrieben, dass vorzugsweise für automatisierte Handschaltgetriebe
einsetzbar ist. Ein beidseitig beaufschlagbarer Kolben, der zwei Druckräume
voneinander trennt, wird über ein Ventil mit einer Sicherheitsfunktion gesteuert. In der
Schaltstellung Null, der Sicherheitsstellung, hat das Drei-Wege-Proportionalventil im
Störungsfall die Kupplung nicht schlagartig zu schließen.

[005] Andere Ventile, die mit Nockenwellenverstellern eingesetzt werden können, sind
aus der
CN 2592932 Y (ZHONG WEISHENG). 2002-12-05.

und aus der
zunahmen.

[006] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung suchten nach einer, möglichst einfachen
und zuverlässigen, Möglichkeit, einen definierten Zustand in einem Nockenwellenver-
stellsystem zu erzeugen. Hierzu wurde sowohl darüber nachgedacht, den Nockenweln-
enversteller bauteilmäßig zu verändern, als auch überlegt wurde, an anderer
Stellen, wie zum Beispiel an der Steuerung, in das Nockenwellenverstellsystem einz-
zugreifen.

[007] In der
DE 10344816 A (AISIN SEIKI). --.

wird ein 7/6-Ventil angeboten, das beim Abschalten der Verbrennungskraftmaschine,
dem in der Druckschrift bezeichneten Motoranhaltesignals, ein Nockenwellenver-
stellsystem in einen besonderen Zustand durch Anbieten einer ausreichenden Elektrizi-
tätsträger aus einer ECU führt, um eine Fluidablassfunktion durch das Einregeln eines
ersten Regelmechanismus, dem Ansprechen eines Arretiermechanismus und dem
Einregeln eines zweiten Regelmechanismus einzuleiten. Nicht nur, dass es un-
erwünscht ist, langbauende 7/6-Ventile in einem Zylinderkopf zu verbauen, benötigt
das Nockenwellenverstellsystem Ausschaltanlaufzeiten, statt die Startverzögerungen
für Steuerzeiteneinstellvorgänge zu nutzen. Auch werden in dem dort offenen Verfahren
zwischen vielen verschiedenen Zuständen beim Abschalten im Nockenwellenverstellsystem
und beim Ölablass unterschieden. Der dort offene Ansatz scheint
sein sehr kompliziertes, durch seine Komponenten bedingt nachteiliges, System
aufzubauen.
Offenbarung der Erfindung


Für die Erfindung ist es im Ergebnis von nachgeordneter Bedeutung, ob die Erfindung durch ein einziges 4/4-Ventil umgesetzt worden ist, oder ob eine gesamte Steuerventilgruppe untereinander so verschaltet wird, dass sie das erfindungsgemäße Verhalten aufweist.


In einem vorteilhaft ausgestalteten System folgt das Ventil einer gewissen Zustandsabfolge. Wenn das Ventil in einem Zustand ist, kann es nur in einen benachbarten Zustand verfahren werden. Sofern also die Abfolge eines erfindungsgemäßen Ventils so aussieht, dass nach dem Betriebsendzeitzustand die Spätverstellung und anschließend die Haltestellung und als Viertes die Frühverstellung folgen, so kann das Ventil aus der Frühverstellung nur die Haltestellung ansteuern. Aus der Spätverstellung kann das Ventil sowohl in den Betriebsendzeitzustand als auch in die Haltestellung gefahren werden.

Genauso sind auch andere Abfolgen vorstellbar. So ist es vorstellbar, dass das Ventil den Abfolgen Betriebsendzeitzustand, Frühverstellung, Haltestellung und Spätverstellung folgt.

Wesentlich ist bei vielen Ventilen, dass der Betriebsendzeitzustand die Ruhposition des Ventils ohne Verstellung des Kolbens oder des Stößels ist. Ein solches Ventil kann durch ein einseitig federlingspanntes Cartridge-Ventil umgesetzt werden. Die Feder drückt den Kolben und den Stößel in die Ruhelage, aus der nur durch ein Bestromen des Ventils das Ventil in einen anderen Zustand übergeht. Das Cartridge-


[023] Das beschriebene Ventil und der entsprechende Nockenwellenversteller zusammen


Kurze Beschreibung von Zeichnungen

[025] Die beschriebene Erfindung kann noch besser verstanden werden, indem auf die folgenden Figuren Bezug genommen wird, wobei

[026] Figur 1 ein erfindungsgemäßes Ventil in einem ersten Betriebszustand zeigt,
[027] Figur 2 ein erfindungsgemäßes Ventil in einem zweiten Betriebszustand zeigt,
[028] Figur 3 ein erfindungsgemäßes Ventil in einem dritten Betriebszustand zeigt,
[029] Figur 4 ein erfindungsgemäßes Ventil in einem vierten Betriebszustand zeigt,
[030] Figur 5 eine Draufsicht eines erfindungsgemäßen Ventils zeigt,
[031] Figur 6 einen Nockenwellenversteller in einer Regelstellung zeigt,
[032] Figur 7 einen Nockenwellenversteller in einer Frühstellung zeigt,
[033] Figur 8 einen Nockenwellenversteller in einer Spättstellung zeigt,
[034] Figur 9 ein hydraulisches Prinzipschaltbild der Erfindung zeigt,
[035] Figur 10 ein Stromdruckmitteldurchflussdiagramm eines erfindungsgemäßen Ventils zeigt,
[036] Figur 11 eine Hydraulikkennlinie eines reellen, erfindungsgemäßen Ventils zeigt,
[037] Figur 12 eine Durchflusskennlinie des hausinternen Stands der Technik zeigt,
[038] Figur 13 ein bisher hausintern eingesetztes Ventil in Prinzipdarstellung zeigt.
Die beste Art und Weise, die Erfindung auszunutzen


Die Öffnungen, Bohrungen und Kanäle und das gesamte Ventil sind rotations-symmetrisch graphisch dargestellt worden. Es versteht sich von selbst, dass natürlich die rotationssymmetrische Form des Ventils keinen Einfluss auf die Verwirklichung der Erfindung hat.

Der Kolben 13 hat drei Nuten, zwei Stege und zwei Enderhöhungen, die in den beiden äußeren Endbereichen des Stößels liegen. Die Hülsen 15 weist nach innen liegende Stege auf, die zusammen mit der Hülsen die Anschlüsse gegeneinander versperren können. Ein geeignetes Ventil kann zum Beispiel so ausgelegt werden, dass zwischen der Hülsen 15 und dem Kolben 13 im Bereich des Anschlusses D zur Nut des T-Ableitkanals 79 eine Überdeckung von 0,2 bis 0,4 mm gegeben ist. Die Überdeckung zwischen dem P-Anschluss und dem Anschluss B kann zwischen 0,25 und 0,45 mm variieren. Die Überdeckung zwischen dem P-Anschluss und dem Anschluss A liegt jenseits von 1 mm, zum Beispiel bei 1,5 mm.

Die in den Schnittzeichnungen der Figuren 1 bis 4 dargestellten Ventile haben in einer Draufsicht eine zur Figur 5 ähnlichen Darstellung. Blickt man senkrecht auf das Ventil, so stechen der Stecker 47, der Flansch 29 und die Befestigungsbohrung 31 ins Auge.


Figur 9 stellt ein erfindungsgemäbes System mit seinen Leitungen dar. Das Ventil 1

[046] Die Durchflussmengen sind in Figur 10 zu ihren jeweiligen Zuständen dargestellt. In Figur 10 ist die Durchflussmenge gegenüber dem Strom der Spule aufgetragen. In den Zuständen II und IV liegt eine entsprechende Durchflussmenge vor. In den Zuständen 1 und 3 ist der Durchfluss am Anschluss A entweder unterbrochen oder rückläufig.


[048] In Figur 13 wird ein bisher haustechnisch eingesetztes System abgebildet, das durch den Austausch des Ventils gemäß der Erfindung verbessert werden kann. In Figur 12 ist die zu Figur 13 dazugehörende Durchfluss-Strom-Kennlinie zu sehen.


[050] Bezugszeichenliste:
[051]

**Tabelle 1**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bezugszeichen</th>
<th>Bezeichnung</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Cartridgeventil</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Hydraulikteil</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Magnetteil</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Feder</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Stützteller</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Kolben</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Hülse</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Öffnung für T-Anschluss</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>erste Durchlassöffnung</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>zweite Durchlassöffnung</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Hydraulikraumdichtung</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Magnetteildichtung</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Gehäuse</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Flansch</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Bohrung (für Befestigung)</td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>Sicke für Gehäusebefestigung</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>Spule</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Anker</td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>Polkern</td>
</tr>
<tr>
<td>41</td>
<td>Stößel</td>
</tr>
<tr>
<td>43</td>
<td>Ankerraum</td>
</tr>
<tr>
<td>45</td>
<td>Spulenträger</td>
</tr>
<tr>
<td>47</td>
<td>Stecker</td>
</tr>
<tr>
<td>49</td>
<td>Dichttopf</td>
</tr>
<tr>
<td>51</td>
<td>Mitnehmernase</td>
</tr>
<tr>
<td>53</td>
<td>Stößelquerbohrung in der Funktion einer Dämpfungsbohrung</td>
</tr>
<tr>
<td>55</td>
<td>Stößelölkanal</td>
</tr>
<tr>
<td>57</td>
<td>Stößelraum</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
</tr>
<tr>
<td>59</td>
<td>Stößelölbett</td>
</tr>
<tr>
<td>61</td>
<td>zweiter Ankerraum</td>
</tr>
<tr>
<td>63</td>
<td>Poldichtung</td>
</tr>
<tr>
<td>65</td>
<td>Spulendichtung</td>
</tr>
<tr>
<td>67</td>
<td>Pol</td>
</tr>
<tr>
<td>69</td>
<td>Ankerdeckel</td>
</tr>
<tr>
<td>71</td>
<td>Deckeldichtung</td>
</tr>
<tr>
<td>73</td>
<td>Polring</td>
</tr>
<tr>
<td>75</td>
<td>Buchsen-T-Ausgleichskanal</td>
</tr>
<tr>
<td>77</td>
<td>Stößelölraum</td>
</tr>
<tr>
<td>79</td>
<td>T-Ableitkanal</td>
</tr>
<tr>
<td>81</td>
<td>Befestigungseingriffe</td>
</tr>
<tr>
<td>83</td>
<td>Anschlagsfläche</td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>Nockenwellenversteller</td>
</tr>
<tr>
<td>102</td>
<td>erste Hydraulikkammer</td>
</tr>
<tr>
<td>104</td>
<td>zweite Hydraulikkammer</td>
</tr>
<tr>
<td>106</td>
<td>Verriegelung</td>
</tr>
<tr>
<td>108</td>
<td>Nockenwellenaufnahme</td>
</tr>
<tr>
<td>110</td>
<td>Rotorring</td>
</tr>
<tr>
<td>112</td>
<td>Rotorflügel</td>
</tr>
<tr>
<td>200</td>
<td>Nockenwellenverstellsystem</td>
</tr>
<tr>
<td>202</td>
<td>Druckbeaufschlagung, z. B. Pumpe</td>
</tr>
<tr>
<td>204</td>
<td>Filter / Abscheider</td>
</tr>
<tr>
<td>206</td>
<td>Rückschlagsventil</td>
</tr>
<tr>
<td>210</td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Ventil und Nockenwellenversteller)</td>
</tr>
<tr>
<td>212</td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Ventil und Nockenwellenversteller)</td>
</tr>
<tr>
<td>214</td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Ventil und Tank)</td>
</tr>
<tr>
<td>216</td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Rückschlagsventil und Ventil)</td>
</tr>
<tr>
<td>218</td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Rückschlagsventil und Filter)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Filter und Pumpe)</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>220</td>
<td>Verbindungsleitung (zwischen Pumpe und Tank)</td>
</tr>
<tr>
<td>222</td>
<td>Tank</td>
</tr>
<tr>
<td>I</td>
<td>erster Zustand</td>
</tr>
<tr>
<td>II</td>
<td>zweiter Zustand</td>
</tr>
<tr>
<td>III</td>
<td>dritter Zustand</td>
</tr>
<tr>
<td>IV</td>
<td>vierter Zustand</td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>Arbeitsanschluss 1</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>Arbeitsanschluss 2</td>
</tr>
<tr>
<td>T</td>
<td>Tankanschluss</td>
</tr>
<tr>
<td>P</td>
<td>Druckanschluss</td>
</tr>
</tbody>
</table>

[052]
Ansprüche

[001] Nockenwellenverstellsystem (200), einen Nockenwellenversteller (100) mit zwei gegenläufigen Hydraulikkammern (102, 104), insbesondere Schwenkmotornockenwellenversteller, und eine Steuerventilgruppe (1) umfassend, dessen Steuerventilgruppe als 4/4-Ventil (1) arbeitet, mit einem Anschluss (A) für die erste Hydraulikkammer (102), mit einem Anschluss (B) für die zweite Hydraulikkammer (104), mit einem Tankanschluss (T) und mit einem Anschluss (P) für die Druckbeaufschlagung, dadurch gekennzeichnet, dass
mittels Ventil (1) das Nockenwellenverstellsystem (200) in einem ersten Zustand (I) durch gleichzeitiges, hydraulisches Verschalten der beiden Anschlüsse (A, B) für die Hydraulikkammern (102, 104) des Nockenwellenverstellers (100) gegenüber dem Tankanschluss (T), dem drucklosen Zustand, entlastet ist.

[002] Nockenwellenverstellsystem (200) nach Anspruch 1, weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Zustand (I) der Betriebsentzeitzustand des Nockenwellenverstellungssystems ist.

[003] Nockenwellenverstellsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerventilgruppe aus einem einzigen 4/4-Ventil (1) besteht.

[004] Nockenwellenverstellsystem (200) nach Anspruch 3, weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass
ein weiterer Zustand der Zustände (I; II, III, IV) des 4/4-Ventils (1) ein zweiter Zustand (II), die Spätverstellung, ist, in dem der Anschluss (A) für die erste Hydraulikkammer (102) mit dem Tankanschluss (T) verbunden ist, während der Anschluss (B) für die zweite Hydraulikkammer (104) mit dem Anschluss (P) für die Druckbeaufschlagung (202) verbunden ist,
ein weiterer Zustand der Zustände (I; II, III, IV) des 4/4-Ventils (1) ein dritter Zustand (III), die Haltestellung, ist, in dem die Hydraulikkammeranschlüsse (A, B) von dem Tankanschluss (T) und dem Anschluss (P) für die Druckbeaufschlagung (202) gleichzeitig abgekoppelt ist,
ein weiterer Zustand der Zustände (I; II, III, IV) des 4/4-Ventils (1) ein vierner Zustand (IV), die Frühverstellung, ist, in dem der Anschluss (A) für die erste Hydraulikkammer (102) mit dem Anschluss (P) für die Druckbeaufschlagung (202) verbunden ist, während der Anschluss (B) für die zweite Hydraulikkammer (104) mit dem Tankanschluss (T) verbunden ist.

[005] Nockenwellenverstellsystem (200) nach Anspruch 4, weiterhin dadurch ge-
kennzeichnet, dass
die Zustände (I; II, III, IV) durch ein lineares Verfahren eines Hydraulikkolbens (13) angefahren werden können, deren Abfolge der Zustände (I; II, III, IV) der Ordnungszahlen der Zustände folgt, wobei jeweils in den nächst höheren oder niedrigeren Ordnungszahlenzustand gefahren werden kann.

Nockenwellenverstellsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass
das 4/4-Ventil (1) ein in einer Buchse (15) liegendes einseitig federvorgespanntes (9) Cartridge-Ventil (1) mit hydraulischem Hohlkolben (13) zur Tankentlastung ist,
deren Zustände (I; II, III, IV) durch eine Überdeckung (Ü1, Ü2, Ü3) zwischen Hohlkolben (13) und Buchse (15) bestimmt werden.

Nockenwellenverstellsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass
der Nockenwellenversteller (100) im drucklosen Zustand (I) des Nockenwellenverstellersystems (200) selbsttätig in eine definierte Verharrungslage während der Dauer des ersten Zustands (I) fährt.

Nockenwellenverstellsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass
der Nockenwellenversteller (100) mit einem Verriegelungsmechanismus (106) ausgestattet ist, der im drucklosen Zustand (I) der Hydraulikkammern (102, 104) einriegelt und bei Überschreitung einer Druckdifferenz zwischen den Hydraulikkammern (102, 104) entriegelt.

Verbrennungskraftmaschine mit Motorsteuergerät und einem Nockenwellenverstellsystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass
der Ausschaltzustand des Nockenwellenverstellsystems (200) durch eine Leerlaufspannung, einen Leerlaufstrom oder ein Leerlaufpulsweitsignal bestimmt wird, das unterhalb eines Schwellwertes liegt.

Verfahren eines Betriebs einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere im Kraftfahrzeug, mit einem elektronischen Motorsteuergerät und einem Nockenwellenverstellsystem nach den Ansprüchen 1 bis 8,
bei dem der erste Zustand (I) beim Start der Verbrennungskraftmaschine in Zusammenspiel zwischen Steuergerät und Nockenwellenverstellsystem, insbesondere unabhängig von dem Abschaltvorgang der Verbrennungskraftmaschine, eingenommen wird.
[Fig. 013]
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

INTERNATIONAL APPLICATION No.
PCT/EP2005/052547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01L1/344

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01L F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

<table>
<thead>
<tr>
<th>Category</th>
<th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th>
<th>Relevant to claim No.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>DE 199 05 646 A1 (INA WAELZLAGER SCHAEFFLER OHG) 17 August 2000 (2000-08-17) column 1, lines 5-12 column 4, lines 53-60</td>
<td>1-10</td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>DE 38 24 205 A (ROBERT BOSCH) 18 January 1990 (1990-01-18) column 3, line 25 - column 4, line 40; figures</td>
<td>1-10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

Date of the actual completion of the international search

15 September 2005

Date of mailing of the international search report

22/09/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5916 Patentdam 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epc nl, Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paquay, J
### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

<table>
<thead>
<tr>
<th>Patent document cited in search report</th>
<th>Publication date</th>
<th>Patient family member(s)</th>
<th>Publication date</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 200215569 A</td>
<td>19-04-2002</td>
</tr>
<tr>
<td>DE 19905646 A1</td>
<td>17-08-2000</td>
<td>DE 10080301 D2</td>
<td>24-01-2002</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>WO 0047875 A1</td>
<td>17-08-2000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2002536588 T</td>
<td>29-10-2002</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US 6701877 B1</td>
<td>09-03-2004</td>
</tr>
<tr>
<td>DE 3824205 A</td>
<td>18-01-1990</td>
<td>NONE</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

IPK 7 F01L 1/344

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK:

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Rechercheierter Mindestpräfikus (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol)

IPK 7 F01L F158

Rechercheierte aber nicht zum Mindestpräfikus gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die rechearchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGEBENEN UNTERTAGEN

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kategorie</th>
<th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th>
<th>Sitz, Anspruch Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>DE 199 05 646 A1 (INA WAEZLAGER SCHAFFLER OHG) 17. August 2000 (2000-08-17) Spalte 1, Zeilen 5-12 Spalte 4, Zeilen 53-60</td>
<td>1-10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
  *A* Veröffentlichung, die dem allgemeinen Stand der Technik dient, aber nicht als besonders betrachtet anzureihen ist
  *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum eines anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung beliegen soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mögliche Offenbarung, eine Benennung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezicht
  *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beantragten Prioriteregedatum veröffentlicht worden ist

* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioriteregedatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht gekoppelt, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beantragte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beantragte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachvollziehbar ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2005

Absendeadatum des internationalen Recherchenberichtes

22/09/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenberichte

Europäisches Patentamt, P.B. 5816, Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-1530, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bevollmächtigter

Paquay, J
<table>
<thead>
<tr>
<th>Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument</th>
<th>Datum der Veröffentlichung</th>
<th>Mitglied(er) der Patentfamilie</th>
<th>Datum der Veröffentlichung</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2002115569 A</td>
<td>19-04-2002</td>
</tr>
<tr>
<td>DE 19905646 A1</td>
<td>17-08-2000</td>
<td>DE 10080301 D2</td>
<td>24-01-2002</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>WO 0047875 A1</td>
<td>17-08-2000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2002536588 T</td>
<td>29-10-2002</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US 6701877 B1</td>
<td>09-03-2004</td>
</tr>
<tr>
<td>DE 3824205 A</td>
<td>18-01-1990</td>
<td>KEINE</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>