



(11) **EP 2 166 199 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.03.2010 Patentblatt 2010/12**

(51) Int Cl.:  
**F01L 1/344<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09009671.0**

(22) Anmeldetag: **10.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(72) Erfinder:  
• **Isenberg, Karl-Heinz  
54295 Trier (DE)**  
• **Dogan, Fatih  
72636 Frickenhausen (DE)**

(30) Priorität: **22.09.2008 DE 102008048386**

(74) Vertreter: **Bergemann, Holger Dirk  
Hydraulik Ring GmbH  
Am Schlossfeld 5  
D-97828 Marktheidenfeld (DE)**

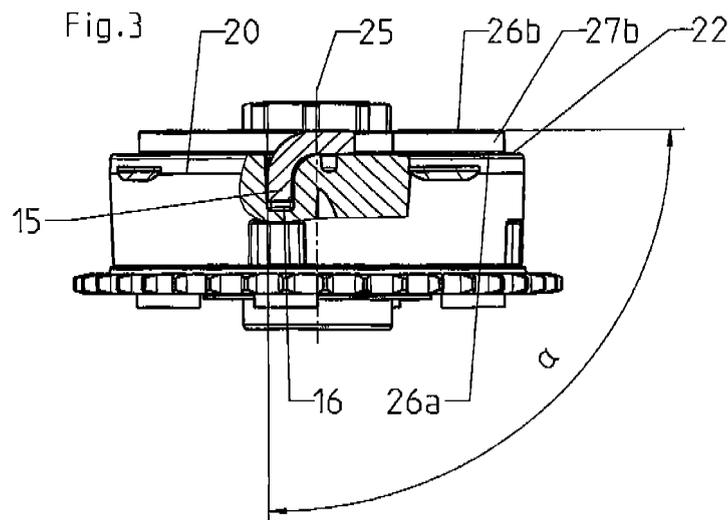
(71) Anmelder: **Hydraulik-Ring GmbH  
97828 Marktheidenfeld (DE)**

(54) **Flügelzellennockenwellenversteller**

(57) Die Erfindung betrifft einen Flügelzellennockenwellenversteller mit einer senkrecht zu dessen Zentralachse (25) angeordneten Seitenebene (22), auf welcher eine Spiralfeder (12) aufliegt, welche bestrebt ist, einen Rotor (8) gegenüber einem Stator (1) in einer bestimmten Winkelstellung zu halten.

Um einen Flügelzellennockenwellenversteller zu

schaffen, dessen Rückstellmomente besonders genau eingestellt sind, wird vorgeschlagen, dass diese Spiralfeder (12) ein rechteckiges Profil aufweist, wobei ein Federabschnitt durch die Seitenebene (22) hindurch abgewinkelt ist, so dass die Spiralfeder (12) drehfest formschlüssig gegenüber dem Stator (1) oder dem Rotor (8) abgestützt ist.



**EP 2 166 199 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Flügelzellennockenwellenversteller nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

**[0002]** Aus der US 7,004,129 B2 ist bereits ein Flügelzellennockenwellenversteller bekannt. Auf einer senkrecht zu dessen Zentralachse angeordneten Seitenebene eines Stators liegt eine Spiralfeder auf. Diese Spiralfeder ist bestrebt, einen Rotor gegenüber dem Stator in einer bestimmten Winkelstellung zu halten. Die Spiralfeder besteht aus einem Draht mit rundem Profil. Dieser Draht ist mittels einer ersten Biegung am äußeren Ende gegenüber Vorsprüngen am Stator abgestützt. Mittels einer zweiten Biegung am inneren Ende ist die Spiralfeder gegenüber dem Rotor abgestützt.

**[0003]** Aus der EP 0 356 018 A1 ist eine Nockenwellenstelleinrichtung anderer Art bekannt, bei welcher eine Spiralfeder mit rechteckigem Profil Anwendung findet.

**[0004]** Ferner ist aus der US 6,155,219 ein Flügelzellennockenwellenversteller mit einer Spiralfeder und aus rundem Draht bekannt.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Flügelzellennockenwellenversteller zu schaffen, dessen Rückstellmomente besonders genau eingestellt sind.

**[0006]** Gemäß einem Vorteil der Erfindung findet ein Flügelzellennockenwellenversteller Anwendung. Dieser Flügelzellennockenwellenversteller baut axial sehr kurz, was den engen Bauraumverhältnissen sowohl von quer als auch von längs eingebauten Antriebssträngen zugute kommt.

**[0007]** Gemäß einem weiteren Vorteil der Erfindung hält eine Spiralfeder mit rechteckigem Profil den Rotor gegenüber dem Stator in einer bestimmten Winkelstellung. Bei der dem Auslass zugeordneten Nockenwelle kann mit dieser Spiralfeder der Rotor in eine für den Motorstart nötige frühe Auslassnockenwellenstellung gebracht werden. Generell können bei beiden Nockenwellen - d.h. Einlass und Auslass - durch eine Vorspannung der Spiralfeder in eine Drehmomentenrichtung die Wechselmomente der Nockenwelle kompensiert werden, welche in den beiden Drehmomentenrichtungen der Nockenwelle unterschiedlich stark wirksam sind. Diese Wechselmomente entstehen durch die Ventildruckkräfte an den Gaswechselventilen und sind stark abhängig von der Anzahl der Zylinder. Die Wechselmomente sind umso ungleichförmiger, je weniger Zylinder der Verbrennungsmotor aufweist. Dabei kann die Spiralfeder in besonders vorteilhafter Weise in Ruhelage in die Drehmomentenrichtung "Früh" verdreht sein, da die Verstellung des Flügelzellennockenwellenverstellers in Drehmomentenrichtung "Spät" aufgrund der unterstützenden Wirkung durch die Wechselmomente ohnehin schneller erfolgt. Somit wird mittels der Spiralfeder erreicht, dass die Verstellung in "Früh" ebenso schnell geht wie in "Spät".

**[0008]** Eine Spiralfeder mit einem rechteckigen Profil kann mit besonders geringen Toleranzen gefertigt wer-

den. So kann der rechteckige Draht der Spiralfeder besonders gut von einer Spannvorrichtung gegriffen werden und anschließend abgewinkelt werden. Dann ermöglicht es der abgewinkelt gebogenem Bereich, die Spiralfeder an diesem abgewinkelten eckigen Bereich mit einer Spannvorrichtung weiter zu halten und die Feder auf ein exaktes Maß zu wickeln. Beispielsweise ein runder Draht wäre hier schwer mit einer Spannvorrichtung zu greifen, da ein solcher runder Draht nur reibschlüssig und nicht Formschlüssig zu greifen ist. Die Wicklung erfolgt dabei im Wesentlichen um die Zentralachse der Spiralfeder. Dabei ist die Spiralfeder jedoch nicht exakt gleichmäßig gewickelt, da einige der Windungen der Spiralfeder aneinander anliegen sollen, so dass dort beim Verspannung der Spiralfeder ein Reibmoment erzeugt wird, das ein Aufschwingen der Spiralfeder verhindert. Dieses somit dämpfend wirkende Reibmoment kann insoweit infolge des rechteckigen Profils ebenfalls genau eingestellt werden.

**[0009]** Um die gesamte Spiralfederlänge auszunutzen, kann der gebogene bzw. abgewinkelte Bereich in besonders vorteilhafter Weise das bezüglich der Zentralachse radial äußere Ende der Spiralfeder sein.

**[0010]** In besonders vorteilhafter Weise ist das radial äußere Ende der Spiralfeder gemäß Patentanspruch 4 im unbelasteten Zustand des Flügelzellennockenwellenverstellers in einem Winkel geringfügig unter 90° - vorzugsweise 88° - abgewinkelt. Damit wird erreicht, dass die Spiralfeder zumindest im Betrieb des Nockenwellenverstellers an der Seitenebene anliegt und über Reibung dämpft. Damit wird verhindert, dass die Spiralfeder sich im Betrieb aufschwingt und aus den Befestigungen herauspringt. Der Winkel kann in einer besonders vorteilhaften Weiterbildung so gewählt werden, dass die Spiralfeder bereits im unbelasteten Zustand des Nockenwellenverstellers an der Seitenebene anliegt. Diese dämpfende und betriebssichernde Maßnahme gemäß Patentanspruch 4 ist von besonderem Vorteil, wenn die Spiralfeder offen - d.h. ohne Schutzhaube - auf dem Nockenwellenversteller aufliegt. Dieser Winkel von unter 90° biegt sich infolge seiner Steifigkeit im Betrieb nur so gering auf, dass noch immer eine Verdrehsicherung gegenüber dem Stator gewährleistet ist.

**[0011]** In analoger Weise kann das radial inneren Ende drehfest gegenüber dem Rotor festgelegt werden. Dazu kann das innere Ende beispielsweise durch die Seitenebene in eine Aufnahmevertiefung des Rotors eingesteckt werden. In vielen Fällen ist es jedoch für die drehfeste Verbindung gegenüber dem Rotor vorteilhafter, die Spiralfeder am radial inneren Ende radial nach innen zu biegen und in eine radial ausgerichtete Vertiefung eines drehfest mit dem Rotor verbundenen oder einteilig mit dem Rotor ausgeführten Bauteils eingreifen zu lassen. Ein solches drehfest mit dem Rotor verbundenes Bauteil ist der sogenannte Federadapter.

**[0012]** Patentanspruch 9 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung. Demzufolge weist das rechteckige Profil der Spiralfeder zwei gegenüber

liegende Kantenlängen auf, von den die beiden anderen Kantenlängen abweichen, wobei die kürzeren Kantenlängen der Seitenebene zugewandt bzw. von dieser abgewandt sind. Vereinfacht bedeutet dies, dass das rechteckig Profil der Spiralfeder "hochkant" auf der Seitenebene steht. Somit ist die Spiralfeder in besonders vorteilhafter Weise am abgewinkelten Bereich in der steiferen Richtung gebogen. Damit ist dieser abgewinkelte Bereich zum einen im Betrieb des Flügelzellennockenwellenverstellers auch schwerer auzubiegen so dass die Feder nicht aus der Befestigung am Stator herausrutschen kann. Zum anderen ist die Spiralfeder in Drehrichtung um die Zentralachse weicher, was deren Funktion verbessert. Auch ist es mit dieser Ausrichtung des Profils möglich, mehr Windungen mit mehr Reibung im gleichen Bauraum unterzubringen.

**[0013]** Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus den weiteren Patentansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung vor.

**[0014]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Dabei zeigen

**[0015]**

Fig. 1 einen Flügelzellennockenwellenversteller,

Fig. 2 den Flügelzellennockenwellenversteller aus Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht von außen, wobei u. a. ein Statordeckel und eine Spiralfeder ersichtlich sind,

Fig. 3 den im Bereich einer Aufnahmevertiefung für die Spiralfeder geschnittenen dargestellten Statordeckel aus Fig. 2 und

Fig. 4 ein Detail aus Fig. 3 im Bereich der Aufnahmevertiefung, wobei ein Schnitt durch die Spiralfeder verläuft.

**[0016]** Mit einem Flügelzellennockenwellenversteller wird während des Betriebes eines Verbrennungsmotors die Winkellage zwischen der Kurbel- und der Nockenwelle verändert. Durch Verdrehen der Nockenwelle werden die Öffnungs- und Schliesszeitpunkte der Gaswechselventile so verschoben, dass der Verbrennungsmotor bei der jeweiligen Drehzahl seine optimale Leistung bringt. Der Flügelzellennockenwellenversteller ermöglicht dabei eine stufenlose Verstellung der Nockenwelle relativ zur Kurbelwelle. Der Flügelzellennockenwellenversteller hat einen zylindrischen Stator 1, der drehfest mit einem in Fig. 2 ersichtlichen Zahnrad 2 verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel ist das Zahnrad 2 ein Kettenrad, über das eine nicht näher dargestellte Kette geführt ist. Das Zahnrad 2 kann aber auch ein Zahnriemenrad sein, über das eine Antriebsriemen als Antriebselement geführt ist. Über dieses Antriebselement und das Zahn-

rad 2 ist der Stator 1 mit der Kurbelwelle in bekannter Weise antriebsverbunden.

**[0017]** Der Stator 1 und das Zahnrad 2 können alternativ auch einstückig miteinander ausgebildet sein, wenn die andere Seite des Stators 1 offenbar ist. Dabei können der Stator 1 und das Zahnrad 2 auch aus metallischem Werkstoff oder auch aus hartem Kunststoff bestehen. Als metallische Werkstoffe kommen u. a. Sintermetalle, Stahlbleche und Aluminium in Frage. Der Stator 1 umfasst einen zylindrischen Statorgrundkörper 3, an dessen Innenseite radial nach innen in gleichen Abständen Stege 4 abstehen. Zwischen benachbarten Stegen 4 werden Druckräume 5 gebildet, in die, über ein nicht näher dargestelltes 4/3-Wege-Ventil gesteuert, Druckmedium eingebracht wird. Zwischen benachbarten Stegen 4 ragen Flügel 6, die radial nach außen von einem zylindrischen Rotorgrundkörper 7 eines Rotors 8 abstehen. Diese Flügel 6 unterteilen die Druckräume 5 zwischen den Stegen 4 jeweils in zwei Druckkammern 9 und 10.

**[0018]** Die Stege 4 liegen mit ihren Stirnseiten dichtend an der Außenmantelfläche des Rotorgrundkörpers 7 an. Die Flügel 6 ihrerseits liegen mit ihren Stirnseiten dichtend an der zylindrischen Innenwand des Statorgrundkörpers 3 an.

**[0019]** Der Rotor 8 ist drehfest mit der nicht näher dargestellten Nockenwelle verbunden. Um die Winkellage zwischen der Nockenwelle und der Kurbelwelle zu verändern, wird der Rotor 8 relativ zum Stator 1 gedreht. Hierzu wird je nach gewünschter Drehrichtung das Druckmedium in den Druckkammern 9 oder 10 unter Druck gesetzt, während die jeweils anderen Druckkammern 10 oder 9 zum Tank hin entlastet werden.

**[0020]** Der Stator 1 ist einteilig als ein in Fig. 2 ersichtlicher topfförmiger Statordeckel ausgeführt, welcher fest mit dem Zahnrad 2 verschraubt ist. Der Statordeckel ist dabei als Gussteil mit einer Gusskante 20 ausgeführt. Die Stirnflächen der Stege 4 und der Flügel 6 liegen einerseits dicht am Zahnrad 2 und andererseits dicht am Statordeckel an. Dieser Statordeckel und das Zahnrad 2 begrenzen außerdem die Druckräume 5 zwischen den Flügeln 4 in Axialrichtung. Damit bei ausgeschaltetem Verbrennungsmotor - d.h. bei unbelastetem Flügelzellennockenwellenversteller - der Rotor 8 die für den Motorstart nötige frühe Auslassnockenwellenstellung einnimmt, wird der Rotor 8 durch eine Spiralfeder 12 in eine Ausgangslage gedreht. In dieser Ausgangslage erfolgt eine Verriegelung zwischen dem Rotor 8 und dem Stator 1 beispielsweise durch einen federbelasteten Verriegelungsbolzen 21. Dieser ist in einem der Flügel 6 untergebracht. Bei Druckabfall in den Druckkammern 9, 10 wird dieser Verriegelungsbolzen 21 durch die Federkraft einer nicht näher dargestellten Schraubendruckfeder in eine Verriegelungsstellung bewegt, in der dieser in eine Verriegelungsöffnung des Stators 1 eingreift. Beim Motorstart wird der Verriegelungsbolzen 21 durch das Druckmedium gegen die Federkraft belastet und zurückgeschoben, so dass der Rotor 8 vom Stator 1 entriegelt wird und der Flügelzellennockenwellenversteller in seine

Regelstellung gelangen kann.

**[0021]** Die Spiralfeder 12 liegt auf einer senkrecht zur Zentralachse des Flügelzellennockenwellenverstellers auf dem Statordeckel angeordneten Seitenebene 22 auf. Die Spiralfeder 12 ist mit einem radial inneren Ende 14 drehfest mit dem Rotor 8 verbunden. Das radial äußere Ende 15 der Spiralfeder 12 ist drehfest und formschlüssig am Stator 1 abgestützt. Dazu ist das radial äußere Ende 15 der Spiralfeder 12 im unbelasteten Zustand des Flügelzellennockenwellenverstellers in einem Winkel  $\alpha$  von  $88^\circ$  abgewinkelt. Dieses abgewinkelte Ende 15 ist dabei in eine Aufnahmevertiefung 16 des Stators 1 eingesteckt. Das radial innere Ende 14 der Spiralfeder 12 ist radial nach innen gebogen und greift in eine radial ausgerichtete Aufnahmevertiefung 24 eines drehfest mit dem Rotor 8 verbundenen Federadapters 23 ein. Dieser Federadapter 23 weist einen nicht näher ersichtlichen Zapfen auf, der mittels einer Presspassung in eine Nabe des Rotors 8 gesteckt ist. Somit ist der Federadapter 23 drehfest gegenüber dem Rotor 8. Das radial nach innen gebogene Ende 14 und die radiale Aufnahmevertiefung 24 weisen dabei auf die Zentralachse 25 des Flügelzellennockenwellenverstellers.

**[0022]** Die Spiralfeder 12 weist ein rechteckiges Profil auf, welches "hochkant" auf der Seitenebene 22 aufliegt. D.h., zwei gegenüber liegende Kantenlängen 26a, 26b des rechteckigen Profils weichen von den beiden anderen Kantenlängen 27a, 27b ab. Die eine kurze Kantenlängen 26a ist der Seitenebene 22 zugewandt, wohingegen die andere kurze Kantenlänge 26b von der Seitenebene 22 abgewandt ist. Die eine lange Kantenlänge 27a weist radial nach innen, wohingegen die andere lange Kantenlänge 27b radial nach außen weist.

**[0023]** In Fig. 4 ist ersichtlich, dass die besagte Aufnahmevertiefung 24 des Stators 1 korrespondierend zum Profil der Spiralfeder 12 ebenfalls eine rechteckige Grundform mit abweichenden Kantenlängen aufweist. Die längeren Kanten 29a, 29b der Aufnahmevertiefung 24 sind dabei gegenüber einer Tangenten des Stators 1 nach innen geneigt, so dass sich zwischen

- der Längserstreckung 40 der Querschnittsfläche der Ausnahmevertiefung 24 und
- einer von der Mitte der Querschnittsfläche der Ausnahmevertiefung 24 zur Zentralachse 25 verlaufenden Linie 41 ein Winkel  $\beta < 90^\circ$  ergibt. Die kurzen Kanten 28a, 28b stehen im rechten Winkel zu den langen Kanten 29a, 29b.

**[0024]** In Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Wicklungen der Spiralfeder 12 bei unbelastetem Flügelzellennockenwellenversteller aneinander anliegen.

**[0025]** Der Flügelzellennockenwellenversteller kann bei einer Einlassnockenwelle und/oder eine Auslassnockenwelle Anwendung finden. Ebenso kann der Flügelzellennockenwellenversteller Anwendung bei einer einzigen Nockenwelle finden, die sowohl die Einlass-Gas-

wechselventile als auch die Auslass-Gaswechselventile verstellt.

**[0026]** Das innere Ende der Spiralfeder ist mit einem Bauteil verbunden, welche drehfest zum Rotor ist. Dieses Bauteil kann somit der Rotor selber sein. Ebenso kann es ein Zapfen oder eine Hülse sein, die mit dem Rotor formschlüssig oder über einen Pressverband mit oder ohne Riffelung verbunden ist. Ein solcher Zapfen bzw. eine solche Hülse wird auch als Federadapter bezeichnet, da zumindest eine von deren Funktionen die Verbindung zwischen dem Rotor und der Spiralfeder ist.

**[0027]** Das rechteckiges Profil der Spiralfeder kann auch quadratisch sein.

**[0028]** Auf den Statordeckel kann noch eine zusätzlicher Federdeckel aufgesetzt sein, welche die Spiralfeder zum einen vor Schmutz und anderen Umwalteinflüssen schützt und zum anderen einen Reibpartner und eine "Verliersicherung" für die Spiralfeder bilden kann. Diese Schutzhaube kann aber auch beispielsweise aus Kunststoff gefertigt sein. Ist der Flügelzellennockenwellenversteller jedoch ohnehin durch einen Kettenkasten oder Riemenkasten geschützt, so ist u. U. keine zusätzliche Schutzhaube notwendig.

**[0029]** In einer alternativen Ausgestaltung wird der Nockenwellenversteller nicht durch einen Zahnriemen oder eine Kette angetrieben sondern von einem Zahnrad eines achsversetzt angeordneten zweiten Nockenwellenverstellers.

**[0030]** Bei den beschriebenen Ausführungsformen handelt es sich nur um beispielhafte Ausgestaltungen. Eine Kombination der beschriebenen Merkmale für unterschiedliche Ausführungsformen ist ebenfalls möglich. Weitere, insbesondere nicht beschriebene Merkmale der zur Erfindung gehörenden Vorrichtungsteile, sind den in den Zeichnungen dargestellten Geometrien der Vorrichtungsteile zu entnehmen.

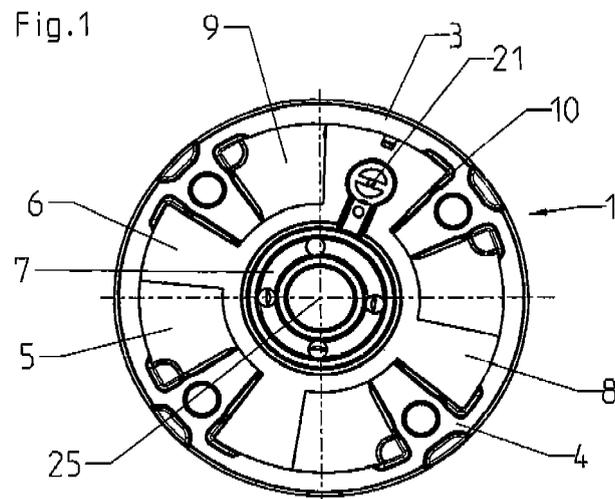
## Patentansprüche

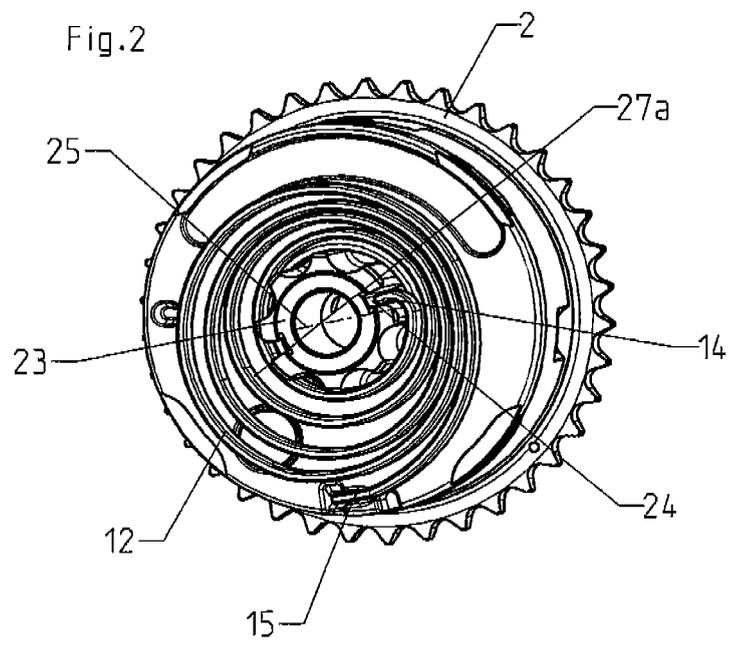
1. Flügelzellennockenwellenversteller mit einer senkrecht zu dessen Zentralachse (25) angeordneten Seitenebene (22), auf welcher eine Spiralfeder (12) aufliegt, welche bestrebt ist, einen Rotor (8) gegenüber einem Stator (1) in einer bestimmten Winkelstellung zu halten, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Spiralfeder (12) ein rechteckiges Profil aufweist, wobei ein Federabschnitt durch die Seitenebene (22) hindurch abgewinkelt ist, so dass die Spiralfeder (12) drehfest formschlüssig gegenüber dem Stator (1) oder dem Rotor (8) abgestützt ist.
2. Flügelzellennockenwellenversteller nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federabschnitt das bezüglich der Zentralachse (25) radial äußere Ende (15) der Spiralfeder (12) ist, wobei dieses Ende (15) drehfest formschlüssig ge-

genüber dem Stator (1) abgestützt ist.

die Wicklungen bei unbelastetem Flügelzellennockenwellenversteller aneinander anliegen.

3. Flügelzellennockenwellenversteller nach Patentanspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** 5  
der Federabschnitt in einer Aufnahmevertiefung (16) des Stators (1) eingesteckt ist.
  
4. Flügelzellennockenwellenversteller nach Patentanspruch 2 oder 3, 10  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das radial äußere Ende (15) der Spiralfeder (12) im unbelasteten Zustand des Flügelzellennockenwellenverstellers in einem Winkel geringfügig unter 90° - vorzugsweise 88° - abgewinkelt ist. 15
  
5. Flügelzellennockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20  
die Spiralfeder (12) an einem radial inneren Ende (14) drehfest gegenüber der Rotor (8) festgelegt ist.
  
6. Flügelzellennockenwellenversteller nach Patentanspruch 5, 25  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spiralfeder (12) am radial inneren Ende (14) radial nach innen gebogen ist und in eine radial ausgerichtete Vertiefung (24) eines drehfest mit dem Rotor (8) verbundenen oder einteilig mit dem Rotor (8) ausgeführten Bauteils eingreift. 30
  
7. Flügelzellennockenwellenversteller nach Patentanspruch 6, 35  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Bauteil ein separat vom Rotor (8) ausgeführter Federadapter (23) ist.
  
8. Flügelzellennockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 40  
zwei gegenüber liegende Kantenlängen (26a, 26b) des rechteckigen Profils von den beiden anderen Kantenlängen (27a, 27b) abweichen, wobei die kürzeren Kantenlängen (26a, 26b) der Seitenebene (22) zugewandt bzw. von dieser abgewandt sind. 45
  
9. Flügelzellennockenwellenversteller nach Patentanspruch 8, 50  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine Aufnahmevertiefung (16) des Stators (1) korrespondierend zum Profil der Spiralfeder (12) ebenfalls eine rechteckige Grundform mit abweichenden Kantenlängen aufweist, wobei die längeren Kanten (29a, 29b) nach innen geneigt sind. 55
  
10. Flügelzellennockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**





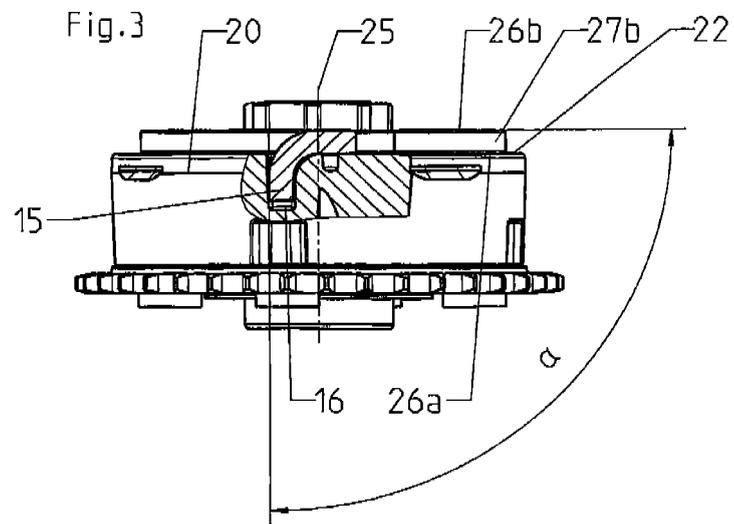
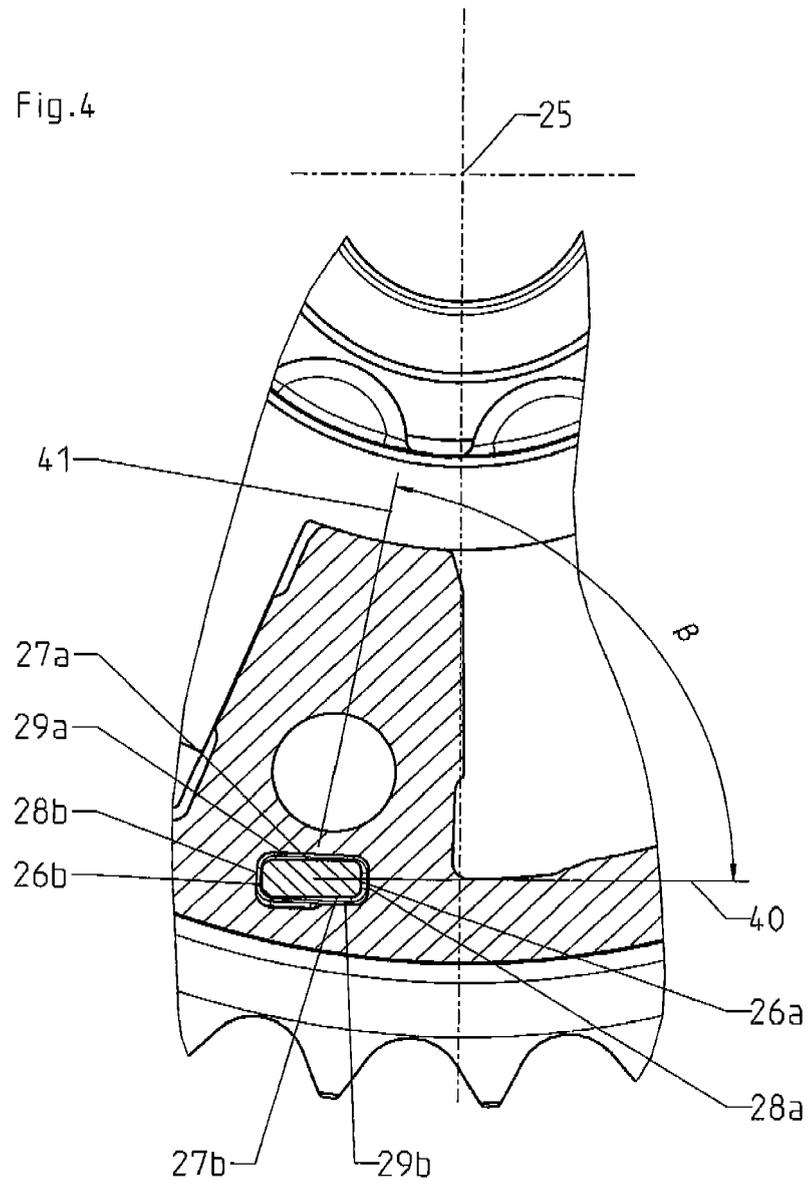


Fig.4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 9671

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2006 036052 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 7. Februar 2008 (2008-02-07) * das ganze Dokument *	1-10	INV. F01L1/344
A	WO 01/61154 A (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE]; TRAPPE MICHAEL [DE]; GOLOVATAI SCHMIDT) 23. August 2001 (2001-08-23) * das ganze Dokument *	1-10	
A	WO 2007/082600 A (SCHAEFFLER KG [DE]; BAYRAKDAR ALI [DE]) 26. Juli 2007 (2007-07-26) * das ganze Dokument *	1-10	
A	WO 03/085238 A (INA SCHAEFFLER KG [DE]; BERTELSHOFER THOMAS [DE]; WIESSNER GERD [DE];) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 103 51 223 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * das ganze Dokument *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 6 619 248 B1 (BERTELSHOFER THOMAS [DE] ET AL) 16. September 2003 (2003-09-16) * das ganze Dokument *	1-10	F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2009	Prüfer Paulson, Bo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 9671

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006036052 A1	07-02-2008	WO 2008015062 A2	07-02-2008
WO 0161154 A	23-08-2001	DE 10007200 A1	23-08-2001
		DE 10084408 B4	05-02-2004
		DE 10084408 D2	16-01-2003
		US 2003051686 A1	20-03-2003
WO 2007082600 A	26-07-2007	CN 101360890 A	04-02-2009
		DE 102006002993 A1	09-08-2007
		EP 1979582 A1	15-10-2008
		JP 2009523943 T	25-06-2009
		KR 20080087122 A	30-09-2008
WO 03085238 A	16-10-2003	AU 2003210432 A1	20-10-2003
		DE 10215879 A1	23-10-2003
		DE 50301108 D1	06-10-2005
		EP 1492943 A1	05-01-2005
DE 10351223 A1	09-06-2005	CN 1699728 A	23-11-2005
		US 2005115526 A1	02-06-2005
US 6619248 B1	16-09-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 7004129 B2 [0002]
- EP 0356018 A1 [0003]
- US 6155219 A [0004]