

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2014 (23.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/169907 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/344 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200050

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Februar 2014 (11.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 206 672.4
15. April 2013 (15.04.2013) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH
& CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: BETZ, Christoph; Beckengasse 9, 91353
Hausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

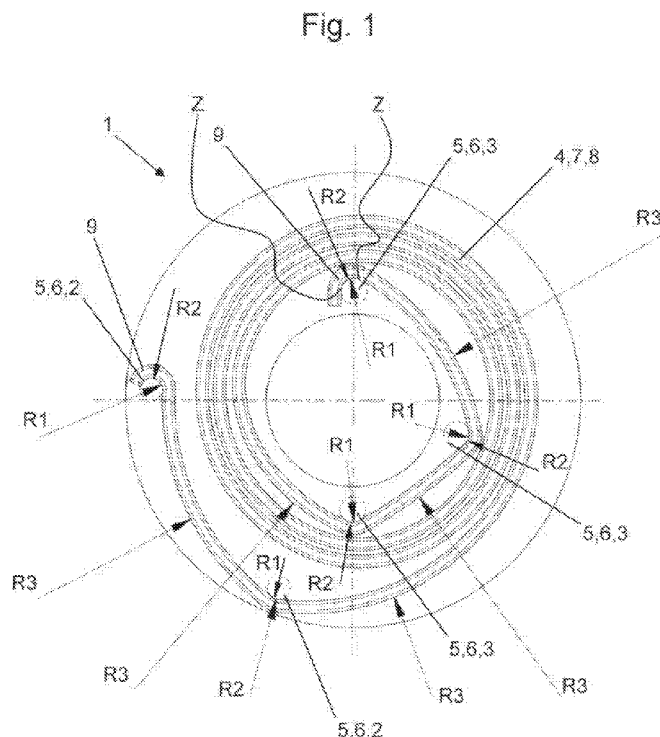
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAMSHAFT ADJUSTER

(54) Bezeichnung : NOCKENWELLENVERSTELLER



(57) Abstract: Proposed is a camshaft adjuster having a drive element, an output element and a spring, wherein the drive element and the output element can rotate relative to each other, wherein the spring is secured by a spring bearing of the drive element and a spring bearing of the output element, wherein the spring supports the relative rotation between the drive element and the output element, wherein the spring bearing has a radius that is larger than a radius of the spring and, as a result of this ratio of the radii, a two-line contact between the spring and the spring bearing is formed.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist ein Nockenwellenversteller mit einem Antriebselement, einem Abtriebselement und einer Feder, wobei das Antriebselement und das Abtriebselement relativ zueinander verdrehbar sind, wobei die Feder durch eine Federlagerung des Antriebselements und eine Federlagerung des Abtriebselements fixiert ist, wobei die Feder die Relativdrehung zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement unterstützt, wobei die Federlagerung einen Radius aufweist, welcher größer als ein Radius der Feder ist und durch dieses Radienverhältnis ein Zweilinienkontakt zwischen der Feder und der Federlagerung ausgebildet ist.

WO 2014/169907 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Bezeichnung der Erfindung

5 Nockenwellenversteller

Beschreibung

10 Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller.

Hintergrund der Erfindung

15 Nockenwellenversteller werden in Verbrennungsmotoren zur Variation der Steuerzeiten der Brennraumventile eingesetzt, um die Phasenrelation zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle in einem definierten Winkelbereich, zwischen einer maximalen Früh- und einer maximalen Spätposition, variabel gestalten zu können. Die Anpassung der Steuerzeiten an die aktuelle Last und
20 Drehzahl senkt den Verbrauch und die Emissionen. Zu diesem Zweck sind Nockenwellenversteller in einen Antriebsstrang integriert, über welche ein Drehmoment von der Kurbelwelle auf die Nockenwelle übertragen wird. Dieser Antriebsstrang kann beispielsweise als Riemen-, Ketten- oder Zahnradtrieb ausgebildet sein.
25

Bei einem hydraulischen Nockenwellenversteller bilden das Abtriebselement und das Antriebselement ein oder mehrere Paare gegeneinander wirkende Druckkammern aus, welche mit Hydraulikmittel beaufschlagbar sind. Das Antriebselement und das Abtriebselement sind coaxial angeordnet. Durch die Befüllung und Entleerung einzelner Druckkammern wird eine Relativbewegung
30 zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement erzeugt. Die auf zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement rotativ wirkende Feder

drängt das Antriebselement gegenüber dem Abtriebselement in eine Vorteilsrichtung. Diese Vorteilsrichtung kann gleichläufig oder gegenläufig zu der Verdrehrichtung sein.

- 5 Eine Bauart der hydraulischen Nockenwellenversteller ist der Flügelzellenversteller. Der Flügelzellenversteller weist einen Stator, einen Rotor und ein Antriebsrad mit einer Außenverzahnung auf. Der Rotor ist als Abtriebselement meist mit der Nockenwelle drehfest verbindbar ausgebildet. Das Antriebselement beinhaltet den Stator und das Antriebsrad. Der Stator und das Antriebsrad werden drehfest miteinander verbunden oder sind alternativ dazu einteilig miteinander ausgebildet. Der Rotor ist coaxial zum Stator und innerhalb des Stators angeordnet. Der Rotor und der Stator prägen mit deren, sich radial erstreckenden Flügeln, gegensätzlich wirkende Ölkammern aus, welche durch Öldruck beaufschlagbar sind und eine Relativdrehung zwischen dem Stator und dem Rotor ermöglichen. Die Flügel sind entweder einteilig mit dem Rotor bzw. dem Stator ausgebildet oder als „gesteckte Flügel“ in dafür vorgesehene Nuten des Rotors bzw. des Stators angeordnet. Weiterhin weisen die Flügelzellenversteller diverse Abdichtdeckel auf. Der Stator und die Abdichtdeckel werden über mehrere Schraubenverbindungen miteinander gesichert.

20

Eine andere Bauart der hydraulischen Nockenwellenversteller ist der Axialkolbenversteller. Hierbei wird über Öldruck ein Verschiebeelement axial verschoben, welches über Schrägverzahnungen eine Relativdrehung zwischen einem Antriebselement und einem Abtriebselement erzeugt.

25

- Eine weitere Bauform eines Nockenwellenverstellers ist der elektromechanische Nockenwellenversteller, der ein Dreiwellengetriebe (beispielsweise ein Planetengetriebe) aufweist. Dabei bildet eine der Wellen das Antriebselement und eine zweite Welle das Abtriebselement. Über die dritte Welle kann dem System mittels einer Stelleinrichtung, beispielsweise ein Elektromotor oder eine Bremse, Rotationsenergie zugeführt oder aus dem System abgeführt werden. Eine Feder kann zusätzlich angeordnet werden, welche die Relativdrehung zwischen Antriebselement und Abtriebselement unterstützt oder zurückführt.
- 30

Die DE 10 2006 002 993 A1 zeigt einen Nockenwellenversteller mit einem Kettenrad, einem Rotor, einem Gehäuse und einer Feder. Das Gehäuse und der Rotor bilden die Arbeitskammern zur Relativdrehung aus. Das Kettenrad ist mit dem Gehäuse drehfest verbunden. Die Feder ist außerhalb des Gehäuses angeordnet und wird von einem zusätzlichen Federdeckel, welcher mit dem Kettenrad verbunden ist, gegen äußere Verschmutzung und damit gegen lebensdauerverkürzende Fremdeinwirkung weitestgehend geschützt. Der Rotor hat einen das Gehäuse durchsetzenden Stift, der eine Abstützung für einen Federfußpunkt der Feder bereitstellt.

Zusammenfassung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Nockenwellenversteller anzugeben, der die Lebensdauer der Feder erhöht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

- Die Aufgabe wird durch Nockenwellenversteller mit einem Antriebselement, einem Abtriebselement und einer Feder, wobei das Antriebselement und das Abtriebselement relativ zueinander verdrehbar sind, wobei die Feder durch eine Federlagerung des Antriebselements und eine Federlagerung des Abtriebselements fixiert ist, wobei die Feder die Relativdrehung zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement unterstützt, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Federlagerung einen Radius aufweist, welcher größer als ein Radius der Feder ist und durch dieses Radienverhältnis ein Zweilinienkontakt zwischen der Feder und der Federlagerung ausgebildet ist.
- Hierdurch wird erreicht, dass durch den Zweilinienkontakt der Federdraht der Feder auf der jeweiligen Federlagerung besser fixiert ist, so dass sich die Relativbewegung zwischen der Feder und der jeweiligen Federlagerung und somit

auch der Verschleiß minimiert. Die Lebensdauer der Feder und/oder der Federlagerung wird deutlich erhöht.

Der Federdraht umschlingt die Federlagerung, in dem der Federdraht an einer ersten Kontaktstelle zur Federlagerung einen ersten Linienkontakt ausbildet, im
5 weiteren Verlauf des Federdrahtes den kleineren Radius als den Radius der Federlagerung aufweist und schließlich den zweiten Linienkontakt ausbildet. Vorteilhafterweise wird so der Federdraht auf der Federlagerung besser fixiert.

10 Durch die Ausbildung des eingangs beschriebenen Zweiliniienkontaktes werden die Hertz'schen Pressungen minimiert, wodurch die Lebensdauer an dieser Federlagerung erhöht wird und die Ausfallwahrscheinlichkeit der Feder minimiert ist.

15 In einer Ausgestaltung der Erfindung hat die Feder einen Windungskörper, dessen Windungen sich in radialer Richtung erstrecken. Vorteilhafterweise benötigt eine derartige Feder in axialer Richtung sehr wenig Bauraum.

Der Windungskörper weist eine weitestgehend konstante Steigung auf, während die Enden der Feder im Verlauf des Federdrahtes von dieser konstanten
20 Steigung abweichen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Federlagerung als Stift ausgebildet. Vorteilhafterweise ist ein Stift als Federlagerung sehr wirtschaftlich herstellbar.
25 Es können mehrere Stifte vorgesehen sein, die gemeinsam die Feder oder ein Ende der Feder fixieren und tragen. Das Ende der Feder grenzt an den Windungskörper an, welcher maßgeblich die federtypischen Eigenschaften hat.

In einer Ausgestaltung der Erfindung lagert die Federlagerung ein Ende der
30 Feder. Das Ende der Feder ist vorteilhafterweise als Haken ausgebildet, welcher in gleicher, wie eingangs beschriebener Weise, die Federlagerung umschlingt und der Zweiliniienkontakt durch die Ausbildung des Radienverhältnisses vorliegt.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung lagert die Federlagerung den Windungskörper der Feder. Vorteilhafterweise lassen sich die durch Vibrationen hervorgerufenen Schwingungen im Windungskörper dämpfen, ohne die Lebensdauer der Feder negativ zu beeinflussen.

In einer bevorzugten Ausbildung weisen alle Federlagerungen den Zweilinienkontakt auf, welcher durch das Radienverhältnis ausgebildet ist.

10 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Federlagerung mit einer Verschleißschuttschicht ausgebildet. Durch die Verschleißschuttschicht wird die Lebensdauer der Feder und der Federlagerung weiter erhöht. Alternativ kann die Federlagerung einer verschleißmindernden Wärmebehandlung unterliegen.

15

In einer Ausbildung der Erfindung weist der Windungskörper der Feder zwischen den Federlagerungen einen größeren Radius auf, als der Radius zu zumindest einer der Federlagerungen zur Ausbildung eines Zweilinienkontaktes. Dieser größere Radius kann auch unendlich groß sein, wodurch ein gerades Stück zwischen den Federlagerungen von dem Windungskörper der Feder ausgebildet wird.

Die Ausbildung eines Zweilinienkontaktes durch das gezielte Radienverhältnis zwischen dem Federdraht der Feder und der Federlagerung erhöht die Lebensdauer von Feder und Federlagerung und minimiert die Reibung durch Vibrationen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

30 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Nockenwellenversteller mit einer erfindungsgemäßen Feder und einer erfindungsgemäßen Federlagerung.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

5

Fig. 1 zeigt einen Nockenwellenversteller (1) mit einer erfindungsgemäßen Feder (4) und einer erfindungsgemäßen Federlagerung (5). Aufbau und Funktionsweise des Nockenwellenverstellers (1) sind aus dem Stand der Technik bekannt, weshalb hier der Nockenwellenversteller (1) sehr schematisch dargestellt ist.

10

Im Folgenden wird auf die Besonderheiten gemäß der Erfindung eingegangen. Die Feder 4 hat einen sich in radialer Richtung aufbauenden Windungskörper 7. Im Inneren des Windungskörpers 7 ist die Feder 4 auf drei Federlagerungen 5 gelagert. Außerhalb des Windungskörpers 7 ist die Feder 4 auf zwei Federlagerungen 5 gelagert. Alle Federlagerungen 5 sind als Stifte oder Bolzen ausgebildet; haben also jeweils eine zylindrische Außenmantelfläche, welche den Federdraht 8 kontaktiert.

15

Das innere Ende 9 der Feder 4 ist als Haken ausgebildet und umschlingt einen ersten Stift 6 auf der 12-Uhr-Position. Ausgehend in Windungsrichtung der Feder 4 sind in einem Winkelbereich von 90° bis 180° von dem ersten Stift 6 zwei weitere Stifte 6 angeordnet, welche die Feder 4 lagern. Diese drei vorbeschriebenen Stifte 6 sind drehfest mit dem Abtriebsselement 3 des Nockenwellenverstellers 1 ausgebildet. Zwischen diesen Stiften 6 hat die Feder 4 einen Radius R_3 , jedoch im Bereich der Kontaktierung mit den Stiften 6 hat die Feder 4 jeweils einen Radius R_1 , welcher kleiner als der Radius R_2 des jeweiligen kontaktierten Stiftes 6. Die Radien R_3 sind um ein Vielfaches größer als die Radien R_2 und R_1 . Durch das Radienverhältnis zwischen dem Radius R_1 und R_2 wird ein Zweilinienkontakt Z ausgebildet. Der Übersicht halber wird der Zweilinienkontakt Z in der Darstellung exemplarisch auf einen Stift 6 beschränkt, ist aber auf alle Stifte 6 in gleicher Weise übertragbar. Zwischen den zwei Linienkontakten des Zweilinienkontaktes Z ist der Federdraht 8 zum Stift 6 beabstandet. Der

25

30

Übergang des Radius R2 zum Radius R3 kontaktiert als erster Linienkontakt des Zweilinienkontaktes Z die zylindrische Außenmantelfläche des Stiftes 6. Der zweite Linienkontakt des Zweilinienkontaktes Z kann ebenfalls durch den Übergang des Radius R2 zum Radius R3 mit der zylindrischen Außenmantelfläche des Stiftes 6 ausgebildet werden oder durch einen Übergang des Radius R2 in ein gerades Stück des Federdrahtes 8 der Feder 4 mit der zylindrischen Außenmantelfläche des Stiftes 6.

Das äußere Ende 9 der Feder 4 ist als Haken ausgebildet und umschlingt einen fünften Stift 6 auf der 9-Uhr-Position. Ausgehend von diesem und entgegen der Windungsrichtung der Feder 4 ist in einem Winkelbereich von 0° bis 90° von dem fünften Stift 6 ein weiterer Stift 6 angeordnet, welcher die Feder 4 lagert. Diese zwei vorbeschriebenen Stifte 6 sind drehfest mit dem Antriebselement 2 des Nockenwellenverstellers 1 ausgebildet. Zwischen diesen Stiften 6 hat die Feder 4 einen Radius R3, jedoch im Bereich der Kontaktierung mit den Stiften 6 hat die Feder 4 jeweils einen Radius R1, welcher kleiner als der Radius R2 des jeweiligen kontaktierten Stiftes 6. Die Radien R3 sind um ein Vielfaches größer als die Radien R2 und R1. Durch das Radienverhältnis zwischen dem Radius R1 und R2 wird ein Zweiliniienkontakt Z ausgebildet. Der Übergang des Radius R2 zum Radius R3 kontaktiert als erster Linienkontakt des Zweiliniienkontaktes Z die zylindrische Außenmantelfläche des Stiftes 6. Der zweite Linienkontakt des Zweiliniienkontaktes Z kann ebenfalls durch den Übergang des Radius R2 zum Radius R3 mit der zylindrischen Außenmantelfläche des Stiftes 6 ausgebildet werden oder durch einen Übergang des Radius R2 in ein gerades Stück des Federdrahtes 8 der Feder 4 mit der zylindrischen Außenmantelfläche des Stiftes 6.

Liste der Bezugswahlen

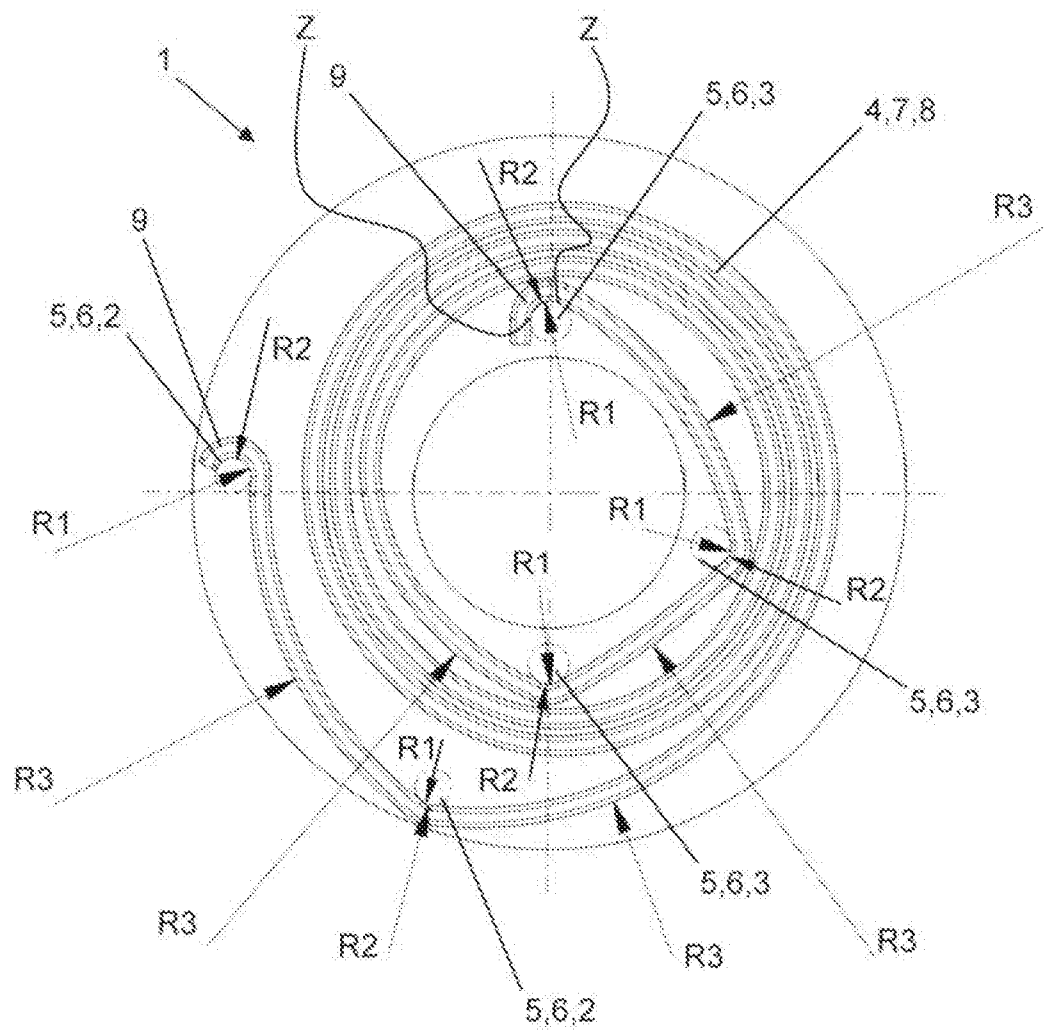
- | | | |
|----|-----|------------------------|
| | 1) | Nockenwellenversteller |
| | 2) | Antriebselement |
| | 3) | Abtriebselement |
| 5 | 4) | Feder |
| | 5) | Federlagerung |
| | 6) | Stift |
| | 7) | Windungskörper |
| | 8) | Federdraht |
| 10 | 9) | Federende |
| | R1) | Radius (Federlagerung) |
| | R2) | Radius (Feder) |
| | R3) | Radius (Feder) |
| | Z) | Zweilinienkontakt |

Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller (1) mit einem Antriebselement (2), einem Ab-
triebselement (3) und einer Feder (4), wobei das Antriebselement (2)
5 und das Abtriebselement (3) relativ zueinander verdrehbar sind, wobei
die Feder (4) durch eine Federlagerung (5) des Antriebselements (2) und
eine Federlagerung (5) des Abtriebselements (3) fixiert ist, wobei die Fe-
der (4) die Relativedrehung zwischen dem Antriebselement (2) und dem
Abtriebselement (3) unterstützt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fe-
derlagerung (5) einen Radius (R1) aufweist, welcher größer als ein Ra-
10 dius (R2) der Feder (4) ist und durch dieses Radienverhältnis ein Zweili-
nienkontakt (Z) zwischen der Feder (4) und der Federlagerung (5) aus-
bildet ist.
- 15 2. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Feder (4) einen Windungskörper (7) hat, dessen Windungen
sich in radialer Richtung erstrecken.
3. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
20 **dass** die Federlagerung (5) als Stift (6) ausgebildet ist.
4. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Federlagerung (5) ein Ende der Feder (4) lagert.
- 25 5. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Federlagerung (5) den Windungskörper (7) der Feder (4) la-
gert.
6. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
30 **dass** alle Federlagerungen (5) den Zweilinienkontakt (Z) aufweisen, wel-
cher durch das Radienverhältnis ausgebildet ist.

7. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federlagerung (5) mit einer Verschleißschuttschicht beschichtet ist.
- 5 8. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Windungskörper (7) der Feder (4) zwischen den Federlagerungen (5) einen größeren Radius (R3) aufweist, als der Radius (R2) zu zumindest einer der Federlagerungen (5) zur Ausbildung eines Zweilini-
- 10 nienkontaktes (Z).

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01L1/344
ADD.

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)

F01L

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/064996 A1 (LICHTI THOMAS H [US] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18)	1,4-6,8
Y	figures 3-7	7
X	US 2009/188456 A1 (DUPUIS CRAIG [CA] ET AL) 30 July 2009 (2009-07-30)	1,2,4,5,8
Y	paragraph [0032]; figures 2,3	7
Y	DE 10 2011 003769 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 9 August 2012 (2012-08-09)	7
	claims 7,8; figure 1	
A	EP 2 184 450 A1 (SCHAEFFLER KG [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12 May 2010 (2010-05-12)	1-8
	paragraph [0038]; figures 1-3	
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2014

Date of mailing of the international search report

06/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clot, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200050

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 060620 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE] HILITE GERMANY GMBH [DE]) 24 May 2012 (2012-05-24) figures 1-3 -----	1
A	DE 10 2010 051052 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 16 May 2012 (2012-05-16) figure 2 -----	1
A	DE 10 2006 002993 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 9 August 2007 (2007-08-09) cited in the application the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/200050

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010064996 A1	18-03-2010	NONE	
US 2009188456 A1	30-07-2009	DE 102009005114 A1 US 2009188456 A1	06-08-2009 30-07-2009
DE 102011003769 A1	09-08-2012	CN 103380270 A DE 102011003769 A1 US 2013324269 A1 WO 2012107122 A1	30-10-2013 09-08-2012 05-12-2013 16-08-2012
EP 2184450 A1	12-05-2010	CN 101737111 A DE 102008056796 A1 EP 2184450 A1 US 2010116233 A1	16-06-2010 12-05-2010 12-05-2010 13-05-2010
DE 102010060620 A1	24-05-2012	NONE	
DE 102010051052 A1	16-05-2012	CN 103201467 A DE 102010051052 A1 EP 2638255 A1 US 2013327288 A1 WO 2012062495 A1	10-07-2013 16-05-2012 18-09-2013 12-12-2013 18-05-2012
DE 102006002993 A1	09-08-2007	AT 479827 T CN 101360890 A DE 102006002993 A1 EP 1979582 A1 JP 2009523943 A KR 20080087122 A US 2010154732 A1 WO 2007082600 A1	15-09-2010 04-02-2009 09-08-2007 15-10-2008 25-06-2009 30-09-2008 24-06-2010 26-07-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200050

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/344
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/064996 A1 (LICHTI THOMAS H [US] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18)	1,4-6,8
Y	Abbildungen 3-7	7
X	US 2009/188456 A1 (DUPUIS CRAIG [CA] ET AL) 30. Juli 2009 (2009-07-30)	1,2,4,5,8
Y	Absatz [0032]; Abbildungen 2,3	7
Y	DE 10 2011 003769 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 9. August 2012 (2012-08-09)	7
	Ansprüche 7,8; Abbildung 1	
A	EP 2 184 450 A1 (SCHAEFFLER KG [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12. Mai 2010 (2010-05-12)	1-8
	Absatz [0038]; Abbildungen 1-3	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clot, Pierre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 060620 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE] HILITE GERMANY GMBH [DE]) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Abbildungen 1-3 -----	1
A	DE 10 2010 051052 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 16. Mai 2012 (2012-05-16) Abbildung 2 -----	1
A	DE 10 2006 002993 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 9. August 2007 (2007-08-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200050

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010064996 A1	18-03-2010	KEINE	
US 2009188456 A1	30-07-2009	DE 102009005114 A1 US 2009188456 A1	06-08-2009 30-07-2009
DE 102011003769 A1	09-08-2012	CN 103380270 A DE 102011003769 A1 US 2013324269 A1 WO 2012107122 A1	30-10-2013 09-08-2012 05-12-2013 16-08-2012
EP 2184450 A1	12-05-2010	CN 101737111 A DE 102008056796 A1 EP 2184450 A1 US 2010116233 A1	16-06-2010 12-05-2010 12-05-2010 13-05-2010
DE 102010060620 A1	24-05-2012	KEINE	
DE 102010051052 A1	16-05-2012	CN 103201467 A DE 102010051052 A1 EP 2638255 A1 US 2013327288 A1 WO 2012062495 A1	10-07-2013 16-05-2012 18-09-2013 12-12-2013 18-05-2012
DE 102006002993 A1	09-08-2007	AT 479827 T CN 101360890 A DE 102006002993 A1 EP 1979582 A1 JP 2009523943 A KR 20080087122 A US 2010154732 A1 WO 2007082600 A1	15-09-2010 04-02-2009 09-08-2007 15-10-2008 25-06-2009 30-09-2008 24-06-2010 26-07-2007