(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
7. Januar 2016 (07.01.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/000700 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200281

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2015 (27.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 212 615.0 30. Juni 2014 (30.06.2014) DE

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

(72) Erfinder: **DENERI, Ahmet**; Lindenberg 5, 91346 Wiesenttal (DE). **BAYRAKDAR, Ali**; Eintrachtstr. 4, 90552 Röthenbach/Pegnitz (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, 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.

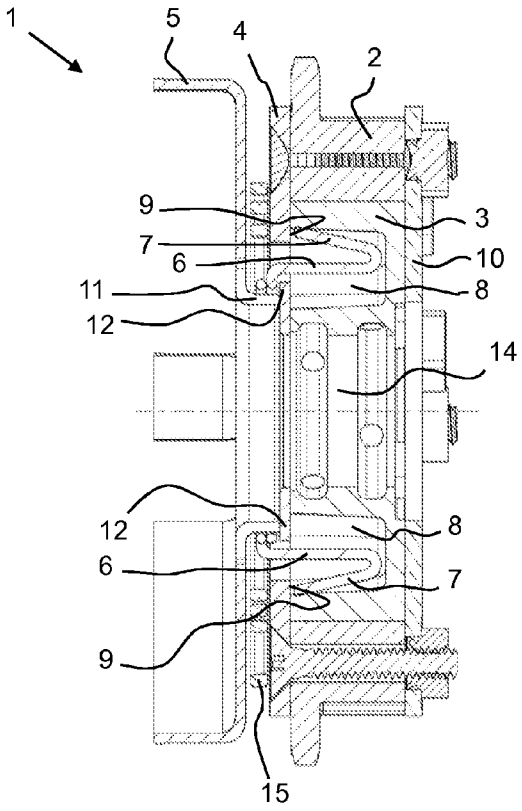
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/000700 A1

(54) Title: CAMSHAFT ADJUSTER

(54) Bezeichnung : NOCKENWELLENVERSTELLER

Fig. 1



(57) Abstract: Disclosed is a camshaft adjuster (1) comprising an input element (2), an output element (3) and a cover element (4). A trigger wheel (5) is secured to the output element (3). The trigger wheel (5) includes a wire (6) forming at least one hook (7) which engages into a pocket (8) of the output element (3).

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist ein Nockenwellenversteller (1), welcher ein Antriebselement (2), ein Abtriebselement (3) und ein Deckelelement (4) aufweist, wobei mit dem Abtriebselement (3) ein Triggerrad (5) befestigt ist, wobei das Triggerrad (5) einen Draht (6) aufweist, der zumindest einen Haken (7) ausbildet, welcher in eine Tasche (8) des Abtriebselements (3) eingreift.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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).

Veröffentlicht:

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

Bezeichnung der Erfindung

Nockenwellenversteller

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller.

Hintergrund der Erfindung

Nockenwellenversteller werden in Verbrennungsmotoren zur Variation der Steuerzeiten der Brennraumventile eingesetzt, um die Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle und einer 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 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.

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 koaxial angeordnet. Durch die Befüllung und Entleerung einzelner Druckkammern wird eine Relativbewegung 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.

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 koaxial 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.

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.

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.

Die DE 10 2007 040 017 offenbart eine Steuerzeitenstellvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem Nabenelement, das einen zum Aufsatz auf einen Nockenwellenstirnabschnitt vorgesehenen Sitzbereich aufweist, einem Aussengehäuseelement, das als solches das Nabenelement umgreift und gegenüber dem Nabenelement um eine zur Nockenwellenumlaufachse konzentrische Schwenkachse verschwenkbar ist, einem Stellmechanismus zur Bewerkstelligung der Verschwenkung des Aussengehäuseelementes gegenüber dem Nabenelement und einem Tellerelement, das über die Nockenwellenzentralschraube auf das Nabenelement aufgespannt ist, wobei an dem Tellerelement ein Einsatzabschnitt ausgebildet ist, der in eine in dem Nabenelement ausgebildete Versenkung einsetzbar ist, und dass im Bereich des Einsatzabschnitts wenigstens eine Verankerungsstruktur ausgebildet ist durch welche der Einsatzabschnitt an einer durch das Nabenelement bereitgestellten Gegenstruktur verankert ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Nockenwellenversteller anzugeben, der eine besonders einfache Montage des Triggerrades aufweist.

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

So ist zur Lösung der Aufgabe ein Nockenwellenversteller vorgeschlagen, der ein Antriebselement, ein Abtriebselement und ein, bspw. auf der nockenwellenentfernten Seite des Nockenwellenverstellers angeordnetes, Deckelelement hat, wobei auf der, bspw. nockenwellenabgewandten Seite des Deckelelementes, ein Triggerrad angeordnet ist, erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass das Triggerrad einen federnden Draht aufweist, der zumindest einen Haken ausbildet, welcher in eine Tasche des Abtriebselements eingreift.

Hierdurch wird erreicht, dass das Triggerrad leicht und sicher mit dem Abtriebselement montiert werden kann bzw. montiert ist. Zudem kann das Triggerrad in Umfangsrichtung gegenüber dem Abtriebselement bzw. der Nockenwelle während der Montage verdreht werden. Die erfindungsgemäße Befestigung zwischen dem Triggerrad und dem Abtriebselement begrenzt die Bewegungsfreiheit des Triggerrads sowohl in radialer als auch in axialer Richtung zumindest insofern, dass eine Verliersicherung gegeben ist, lässt jedoch einen Freiheitsgrad in Umfangsrichtung zumindest innerhalb eines begrenzten, idealerweise unbeschränkten, Winkelbereichs zu.

Als Draht werden auch Drahtelemente verstanden, die einen von einer kreisrunden Querschnittsform abweichenden Querschnitt haben, also bspw. oval, vieleckig, quadratisch, rechteckig etc.

Der in eine Tasche des Abtriebselement eingreifende Haken, welcher von dem Draht ausgebildet ist, kann sich vorteilhafterweise an einer Wandung der Tasche abstützen oder verkrallen, um eine sichere Befestigung des Triggerrades mit dem Abtriebselement zu gewährleisten.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Haken als Widerhaken ausgebildet und verrastet mit einem Hinterschnitt, der durch eine Überdeckung des Deckelelements mit der Tasche ausgebildet ist. Vorteilhafterweise ist ein solcher gebauter Hinterschnitt leicht auszubilden, in dem das Deckelelement an dem Bereich, welcher die Tasche überdecken soll einen geringeren Abstand zur Drehachse des Nockenwellenverstellers aufweist, als das Ende des Hakens bzw. als diejenige Begrenzungsfläche der Tasche, welche von dem Deckelelement überdeckt wird. Das Deckelelement ragt über eine Begrenzungsfläche der Tasche hinaus und überdeckt die Mündung der Tasche.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Draht zumindest eine Windung auf, wobei durch die radiale Vorspannung der Windung diesen Draht mit einer Nabe des Triggerrads verliersicher befestigt ist. Die Windung kann eine Nabe des Triggerrades umschlingen oder innerhalb der Nabe angeordnet sein und

Kontakt zur Innenumfangsfläche der Nabe haben. In beiden Varianten können die Windungen mit einer Vorspannung versehen sein, damit der Draht in Umfangsrichtung nicht verrutscht und der vom Draht ausgebildete Haken in der durch die Montage des Drahts mit dem Triggerrad vorbestimmten Position in Umfangsrichtung und ggf. auch in axialer Richtung verbleibt.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weist das Triggerrad zumindest eine Lasche auf, welche den Draht mit dem Triggerrad fixiert. Vorteilhafterweise kann mit dieser Lasche der Draht am Triggerrad verliersicher gehalten werden, insbesondere im dem Fall, dass eine Windung des Drahtes nicht unter Vorspannung die Nabe des Triggerrades kontaktiert.

In einer Ausgestaltung der Erfindung lässt die Tasche eine Verdrehbarkeit in Umfangsrichtung zwischen dem Triggerrad und dem Abtriebselement zu. So kann das Triggerrad vorteilhafterweise in Umfangsrichtung gegenüber dem Abtriebselement verdreht werden, um gezielt eine definierte Winkellage zwischen dem Triggerrad und dem Abtriebselement einzustellen.

In einer bevorzugten Ausbildung weist die Wandung des Triggerrades eine Öffnung auf, welche von dem Draht durchragt ist. Vorteilhafterweise kann der Draht, welcher zum Befestigen des Triggerrades vorgesehen ist, auf der dem Abtriebselement abgewandten Seite des Triggerrades angeordnet werden, wobei das Ende des Drahtes die Öffnung des Triggerrades durchragt und in die Tasche des Abtriebselement zur Befestigung des Triggerrades eingreifen kann. Bevorzugterweise kann so der Abstand zwischen Triggerrad und Abtriebselement verringert werden, wodurch Bauraum eingespart wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Nockenwellenverstellvorrichtung mit einem Nockenwellenversteller vorgeschlagen, wobei die Nockenwellenverstellvorrichtung eine Nockenwelle aufweist und die Nabe des Triggerrades von einer Zentralschraube durchdrungen ist, die in die Nockenwelle eingreift, wobei das Abtriebselement, die Nockenwelle und das Triggerrad drehfest zueinander durch die Zentralschraube geklemmt sind.

Gemäß der Erfindung wird auch ein Verfahren zur Montage eines Nockenwellenverstellers, welcher ein Antriebselement, ein Abtriebselement und ein Deckelelement aufweist, wobei mit dem Abtriebselement ein Triggerrad befestigbar ist, mit den folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Bereitstellung des Triggerrads mit einem einen Haken aufweisenden Draht als vormontierte Baueinheit,
- Zuführung dieser Baueinheit dem Nockenwellenversteller in axialer Richtung,
- den Haken das Deckelelement passieren lassen und
- Eintauchen des Hakens in eine Tasche des Abtriebselements.

Gemäß der Erfindung wird auch ein Verfahren zur Montage einer Nockenwellenverstellvorrichtung mit einem Nockenwellenversteller, welcher ein Antriebselement, ein Abtriebselement und ein Deckelelement hat, wobei mit dem Deckelelement ein Triggerrad befestigbar ist, sowie mit einer Nockenwelle, mit den folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Bereitstellen des Triggerrads mit einem einen Haken aufweisenden Draht als vormontierte Baueinheit,
- Zuführen der Baueinheit dem Nockenwellenversteller in axialer Richtung,
- den Haken (7) das Deckelelement (4) passieren lassen und
- in eine Tasche (8) des Abtriebselement (3) eintauchen lassen,
- Zuführen des Nockenwellenverstellers mit der montierten Baueinheit an die Nockenwelle,
- Durchdringen des Nockenwellenverstellers von einer Zentralschraube, welche in die Nockenwelle eingreift bzw. eingeschraubt wird,
- Verdrehung des Triggerrades relativ zum Abtriebselement oder zur Nockenwelle zum Einstellen einer Winkellage zwischen Triggerrad und Nockenwelle vor dem Festziehen der Zentralschraube,
- Fixierung der eingestellten Winkellage und Festziehen der Zentralschraube, wodurch das Triggerrad, das Abtriebselement und die Nockenwelle drehfest miteinander verbunden werden.

Gemäß der Erfindung wird auch ein Verfahren zur Montage einer Nockenwellenverstellvorrichtung und dem Nockenwellenversteller mit den vorbezeichneten vorteilhaften Ausgestaltungen sowie mit einer Nockenwelle, durch folgende Schritte vorgeschlagen:

- Zuführung des Nockenwellenverstellers mit dem bereits montierten Triggerrad an die Nockenwelle,
- Durchdringen des Nockenwellenverstellers und des Triggerrads von einer Zentralschraube, welche dann in die Nockenwelle eingreift bzw. verschraubt wird,
- Verdrehung des Triggerrades relativ zum Abtriebselement oder zur Nockenwelle zum Einstellen einer Winkellage zwischen Triggerrad und Nockenwelle vor dem Festziehen der Zentralschraube, wobei
- entweder das Triggerrad relativ zum Abtriebselement und/oder relativ zur Nockenwelle verdrehbar ist und
- Fixierung der eingestellten Winkellage sowie Festziehen der Zentralschraube, wodurch das Triggerrad, das Abtriebselement und die Nockenwelle drehfest miteinander verbunden sind.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird eine zuverlässige Montage zwischen dem Triggerrad und dem Abtriebselement einerseits und dem Nockenwellenversteller mit dem Triggerrad und der Nockenwelle andererseits erreicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Triggerrades mit dem Draht aus der Fig. 1 und

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Nockenwellenverstellers der Fig. 1 mit ausgeblendetem Triggerrad.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller 1.

Der Nockenwellenversteller 1 weist ein Antriebselement 2, ein Abtriebselement 3, ein Deckelelement 4 und das Triggerrad 5 auf. Mit dem Antriebselement 2 ist das Deckelelement 4 drehfest und axialfest verbunden. Innerhalb und koaxial zum Antriebselement 2 ist das Abtriebselement 3 angeordnet. Antriebselement 2 und Abtriebselement 3 bilden in Umfangsrichtung die nach dem Stand der Technik bekannten hydraulischen Arbeitskammern aus. Das Abtriebselement 3 ist durch das Deckelelement 4 und einem auf der dem Deckelelement 4 gegenüberliegenden weiteren Deckelelement 10 an einer Bewegung ist axialer Richtung weitestgehend gehindert, kann sich jedoch relativ gegenüber dem Antriebselement 2 drehen bzw. verschwenken.

Das Triggerrad 5 besitzt eine Nabe 11, an dessen Stirnseite das Abtriebselement 3 zur Anlage kommt. Am Außenumfang des Triggerrades 5 sind Markierungen zur Signalerkennung vorgesehen. Um die Nabe 11 herum ist de Draht 6 angeordnet, mit dem die Befestigung mit dem Abtriebselement 3 ausgebildet ist.

Das Deckelelement 4 ist als dünnwandiges, ringförmiges Bauteil ausgebildet. Das Abtriebselement 3 weist zum Deckelelement 4 geöffnete, jedoch teilweise vom Deckelelement 4 überdeckte Taschen 8 im Bereich seiner Nabe auf. Diese Überdeckung ist als Hinterschnitt 9 ausgebildet. In diese Taschen 8 greifen die als Haken 7 ausgebildeten Enden des Drahtes 6 ein. Die Haken 7 sind in diesem Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass der Draht 6 sich zunächst in Richtung des Bodens der Tasche 8 erstreckt, dann eine Biegung aufweist und mit dem Drahtende in Richtung der Öffnung der Tasche 8 weist, insbesondere mit dem Drahtende im Hinterschnitt 9 verankert ist. Die Tasche 8 weist somit zumindest eine stirnseitige Öffnung auf und ist zwischen dem Bereich der Ar-

beitskammer/Druckkammern und einer Zentralöffnung 14 des Abtriebselements 3 zur Durchdringung eines Zentralventils zur gesteuerten Verteilung des Hydraulikmittels in die Arbeitskammern/Druckkammern angeordnet.

Das Triggerrad 5 weist zumindest eine radial gerichtete Lasche 12 im Bereich der Nabe 11 auf. Diese radiale Lasche 12 fixier den Draht 6, und ggf. von diesem ausgebildete Windungen, in axialer Richtung am Triggerrad 5 und liegt mit ihrer axialen Seite flächig an der Stirnseite des Abtriebselements 3 an oder überdeckt ebenfalls die axiale Öffnung der Tasche 8.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Triggerrades 5 mit dem Draht 6 aus der Fig. 1. Das Triggerrad 5 ist rondenförmig und vorzugsweise aus Blech ausgebildet. Es weist an seinem äußeren Rand umgebogende Laschen als Markierungen auf, mittels derer die Winkelposition ermittelt werden kann. Die sich in axialer Richtung zentral erstreckende Nabe 11 hat zwei diametral einander gegenüberliegend angeordnete Laschen 12. Die Nabe 11 wird von einem Draht 6, welcher jeweils endseitig einen angeordneten Haken 7 zum Verrasten mit dem Abtriebselement 3 ausbildet, umschlungen. Somit liegt zwischen den beiden Haken 7 zumindest eine Windung vor.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht des Nockenwellenverstellers 1 der Fig. 1 mit ausgeblendetem Triggerrad 5. Abweichend von der Ausbildung des Drahtes 6 aus den vorgenannten Figuren ist der Draht 6 in Fig. 3 zweifach vorhanden und weist jeweils endseitig einen angeordneten Haken 7 zum Verrasten mit dem Abtriebselement 3 auf. So sind vorteilhafterweise anstatt zwei Haken 7 nun vier Haken 7 vorhanden, wodurch die Zuverlässigkeit der Befestigung erhöht ist. Jeder der beiden Drähte 6 hat zumindest eine halbe Windung von ca. 180°. Nun ist vorteilhafterweise die Lasche 12 mehrfach, zumindest vierfach, am Triggerrad 5 vorgesehen, um die beiden Drähte 6 am Triggerrad 5 zu halten. Um die Anzahl von Laschen 12 zu reduzieren, können diese als Schnapphaken

ausgebildet sein und den jeweiligen Draht 6 auch zusätzlich in radialer Richtung zu fixieren.

Der durch das ausgeblendete Triggerrad 5 unversperrte Blick auf die Drahtanordnung lässt gut erkennen, dass zwischen den Haken 7 und der Wandung der jeweiligen Tasche 8 ein geringer Abstand herrscht, welcher zur relativen Verdrehung in Umfangsrichtung 13 und somit zu Einstellbarkeit in der Montage, genutzt wird.

Alternativ können die Haken 7 die Wandung der Taschen 8 in Umfangsrichtung 13 kontaktieren – hierbei ist jedoch eine relative Drehmöglichkeit zwischen dem Triggerrad 5 und dem Draht 6 vorgesehen.

Beispielsweise kann der Draht 6 mit den Taschen 8 vormontiert sein und das Triggerrad 5 anschließend mit dem elastisch und federnd ausgebildeten Draht 6 gefügt werden.

Bevorzugterweise wird durch das Triggerrad 5 auch die zwischen dem Antriebselement 2 und dem Abtriebselement 3 wirkende Feder 15 abgedeckt.

Diejenigen Taschen 8, welche zur Befestigung vorgesehen sind, sind vorteilhafterweise einander gegenüberliegend angeordnet. Alternativ können auch drei winkelbeabstandete Taschen 8 zur Befestigung genutzt werden, wobei vorteilhafterweise das Triggerrad 5 zum Abtriebselement 3 besser vorzentriert werden kann.

So sind vielfältige Kombinationen aus Haken 7 und den für den Eingriff benötigten Taschen 8 möglich, um das Triggerrad 5 zuverlässig am Abtriebselement 3 zu halten und schließlich mittels einer Zentralschraube, welches ein Zentralventil beinhalten kann, drehfest das Abtriebselement 3 mit dem Triggerrad 5 und der Nockenwelle zu fixieren.

Liste der Bezugszahlen

1) Nockenwellenversteller
2) Antriebselement
3) Abtriebselement
4) Deckelelement
5) Triggerrad
6) Draht
7) Haken
8) Tasche
9) Hinterschnitt
10) Deckelelement
11) Nabe
12) Lasche
13) Umfangsrichtung
14) Zentralöffnung
15) Feder

Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller (1) mit einem Antriebselement (2), einem Abtriebselement (3) und einem Deckelelement (4), wobei mit dem Abtriebselement (3) ein Triggerrad (5) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Triggerrad (5) einen Draht (6) aufweist, der zumindest einen Haken (7) ausbildet, welcher in eine Tasche (8) des Abtriebselements (3) eingreift.

2. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haken (7) als Widerhaken ausgebildet ist und mit einem Hinterschnitt (9) verrastet, der durch eine Überdeckung des Deckelelements (4) mit der Tasche (8) ausgebildet ist.

3. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (6) zumindest eine Windung aufweist, wobei durch die radiale Vorspannung der Windung dieser Draht (6) mit einer Nabe (11) des Triggerrads (5) verliersicher befestigt ist.

4. Nockenwellenversteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Triggerrad (5) zumindest eine Lasche (12) aufweist, welche den Draht (6) mit dem Triggerrad (5) fixiert.

5. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tasche (8) eine Verdrehbarkeit in Umfangsrichtung (13) zwischen dem Triggerrad (5) und dem Abtriebselement (3) zulässt.

6. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (14) des Triggerrades (5) eine Öffnung aufweist, welche von dem Draht (6) durchragt ist.

7. Nockenwellenverstellvorrichtung mit einem Nockenwellenversteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Nockenwellenverstellvorrichtung eine Nockenwelle aufweist, wobei die Nabe (11) des Triggerrades (5) von einer Zentralschraube durchdrungen ist, die in die Nockenwelle eingreift, wobei das Abtriebselement (3), die Nockenwelle und das Triggerrad (5) drehfest zueinander durch die Zentralschraube geklemmt sind.

8. Verfahren zur Montage eines Nockenwellenverstellers (1), welcher ein Antriebselement (2), ein Abtriebselement (3) und ein Deckelelement (4) hat, wobei mit dem Abtriebselement (3) ein Triggerrad (5) befestigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   - das Triggerrad (5) mit einem einen Haken (7) aufweisenden Draht (6) als vormontierte Baueinheit vorliegt,
   - diese Baueinheit in axialer Richtung dem Nockenwellenversteller (1) zugeführt wird,
   - der Haken (7) das Deckelelement (4) passiert und
   - in eine Tasche (8) des Abtriebselements (3) eintaucht.

9. Verfahren zur Montage einer Nockenwellenverstellvorrichtung mit einem Nockenwellenversteller (1), welcher ein Antriebselement (2), ein Abtriebselement (3) und ein Deckelelement (4) hat, wobei mit dem Deckelelement (4) ein Triggerrad (5) befestigbar ist, sowie mit einer Nockenwelle, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   - das Triggerrad (5) mit einem einen Haken (7) aufweisenden Draht (6) als vormontierte Baueinheit vorliegt,
   - diese Baueinheit in axialer Richtung dem Nockenwellenversteller (1) zugeführt wird,
   - der Haken (7) das Deckelelement (4) passiert und
   - in eine Tasche (8) des Abtriebselement (3) eintaucht,
   - der Nockenwellenversteller mit der montierten Baueinheit der Nockenwelle zugeführt wird,
   - eine Zentralschraube den Nockenwellenversteller (1) durchdringt und in die Nockenwelle eingreift,

- vor dem Festziehen der Zentralschraube eine Verdrehung des Triggerrades (5) relativ zum Abtriebselement (3) oder zur Nockenwelle zum Einstellen einer Winkellage zwischen Triggerrad (5) und Nockenwelle erfolgt,
- Fixieren der eingestellten Winkellage und Festziehen der Zentralschraube, wodurch das Triggerrad (5), das Abtriebselement (3) und die Nockenwelle drehfest miteinander verbunden sind.

10. Verfahren zur Montage einer Nockenwellenverstellvorrichtung mit einem Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 sowie mit einer Nockenwelle, **dadurch gekennzeichnet, dass**
    - der Nockenwellenversteller (1) mit dem bereits mit dem Nockenwellenversteller (1) montierten Triggerrad (5) der Nockenwelle zugeführt wird,
    - eine Zentralschraube den Nockenwellenversteller (1) und das Triggerrad (5) durchdringt und in die Nockenwelle eingreift,
    - vor dem Festziehen der Zentralschraube eine Verdrehung des Triggerrades (5) relativ zum Abtriebselement (3) oder zur Nockenwelle zum Einstellen einer Winkellage zwischen Triggerrad (5) und Nockenwelle erfolgt, wobei
    - entweder das Triggerrad (5) relativ zum Abtriebselement (3) und/oder relativ zur Nockenwelle verdrehbar ist,
    - Fixieren der eingestellten Winkellage und Festziehen der Zentralschraube, wodurch das Triggerrad (5), das Abtriebselement (3) und die Nockenwelle drehfest miteinander verbunden sind.

Fig. 2

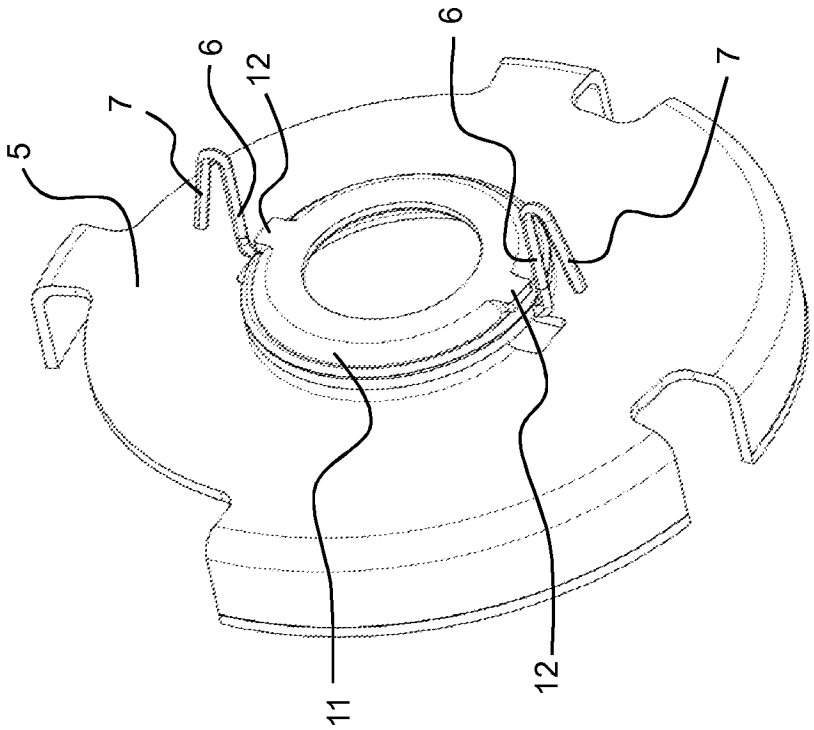


Fig. 1

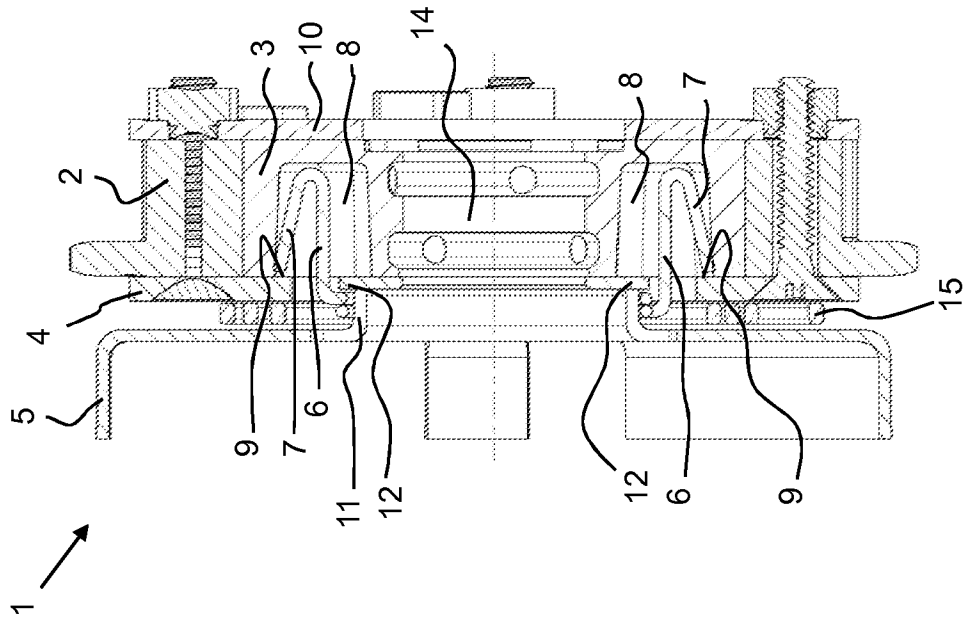
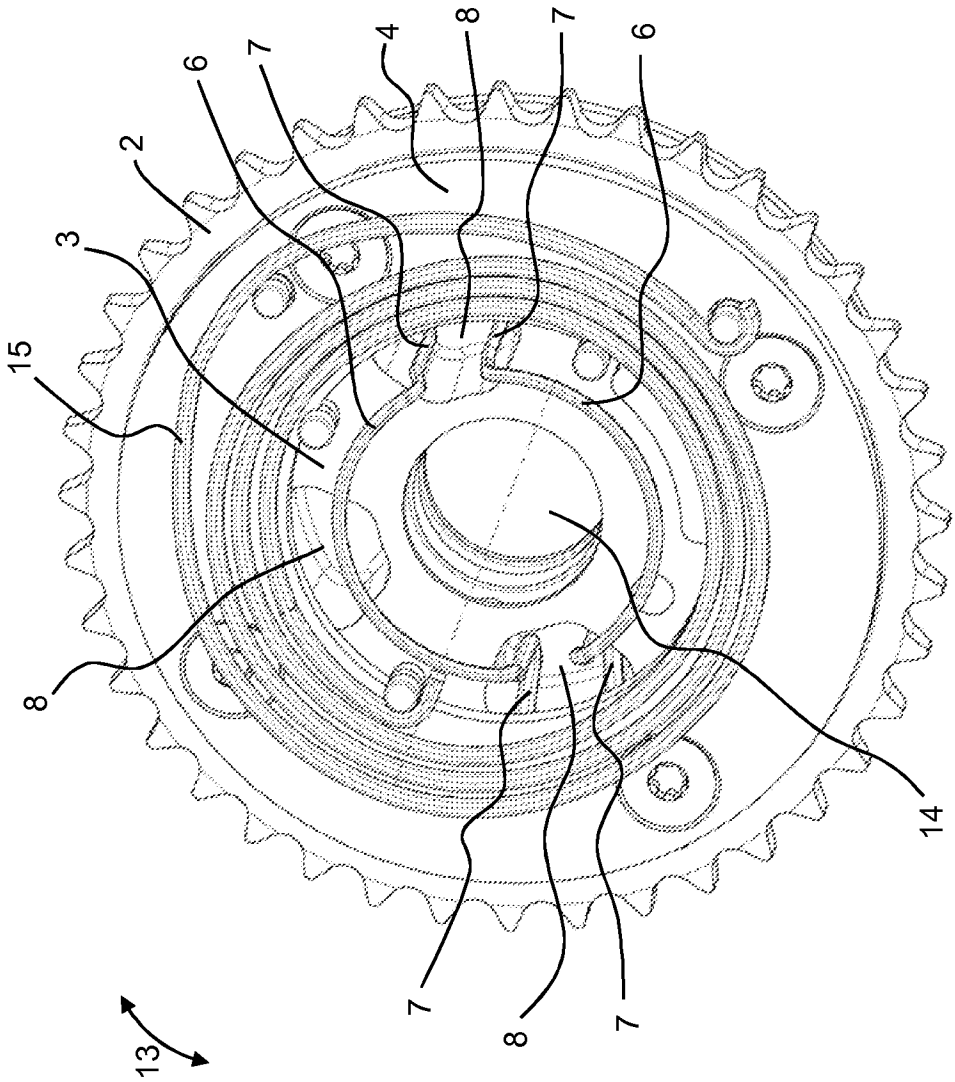


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200281

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.
A	JP 2003 106116 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 9 April 2003 (2003-04-09) abstract; figures paragraph [0023] - paragraph [0029] -----	1
A	JP 2003 269117 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 25 September 2003 (2003-09-25) abstract; figures paragraph [0029] -----	1
A	US 2010/186700 A1 (KANDOLF MICHAEL [US] ET AL) 29 July 2010 (2010-07-29) paragraph [0001] paragraph [0013] paragraph [0037] - paragraph [0046] figures -----	1,8,9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
31 August 2015	07/09/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200281

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 2012 223582 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 18 June 2014 (2014-06-18) paragraph [0001] paragraph [0039] - paragraph [0040] paragraph [0045] figures	1,8,9
A	DE 10 2007 040017 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 26 February 2009 (2009-02-26) cited in the application paragraph [0001] paragraph [0023] paragraph [0028] - paragraph [0031] figures	1,2,7-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200281

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2003106116 A	09-04-2003	JP 3963210 B2	22-08-2007
		JP 2003106116 A	09-04-2003
JP 2003269117 A	25-09-2003	JP 4084585 B2	30-04-2008
		JP 2003269117 A	25-09-2003
US 2010186700 A1	29-07-2010	DE 102010005607 A1	29-07-2010
		US 2010186700 A1	29-07-2010
		US 2010189538 A1	29-07-2010
DE 102012223582 A1	18-06-2014	DE 102012223582 A1	18-06-2014
		WO 2014094746 A1	26-06-2014
DE 102007040017 A1	26-02-2009	CN 101835959 A	15-09-2010
		DE 102007040017 A1	26-02-2009
		EP 2193259 A1	09-06-2010
		US 2010199936 A1	12-08-2010
		WO 2009027167 A1	05-03-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200281

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.
A	JP 2003 106116 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 9. April 2003 (2003-04-09) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0023] - Absatz [0029]	1
A	JP 2003 269117 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 25. September 2003 (2003-09-25) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0029]	1
A	US 2010/186700 A1 (KANDOLF MICHAEL [US] ET AL) 29. Juli 2010 (2010-07-29) Absatz [0001] Absatz [0013] Absatz [0037] - Absatz [0046] Abbildungen	1,8,9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. August 2015	07/09/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200281

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 2012 223582 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 18. Juni 2014 (2014-06-18) Absatz [0001] Absatz [0039] - Absatz [0040] Absatz [0045] Abbildungen	1,8,9
A	DE 10 2007 040017 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 26. Februar 2009 (2009-02-26) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0001] Absatz [0023] Absatz [0028] - Absatz [0031] Abbildungen	1,2,7-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200281

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2003106116 A	09-04-2003	JP 3963210 B2	22-08-2007
		JP 2003106116 A	09-04-2003
JP 2003269117 A	25-09-2003	JP 4084585 B2	30-04-2008
		JP 2003269117 A	25-09-2003
US 2010186700 A1	29-07-2010	DE 102010005607 A1	29-07-2010
		US 2010186700 A1	29-07-2010
		US 2010189538 A1	29-07-2010
DE 102012223582 A1	18-06-2014	DE 102012223582 A1	18-06-2014
		WO 2014094746 A1	26-06-2014
DE 102007040017 A1	26-02-2009	CN 101835959 A	15-09-2010
		DE 102007040017 A1	26-02-2009
		EP 2193259 A1	09-06-2010
		US 2010199936 A1	12-08-2010
		WO 2009027167 A1	05-03-2009