(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
14. Juli 2016 (14.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/110282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/344 (2006.01) *F01L 1/047* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200520

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. November 2015 (26.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 200 140.7
8. Januar 2015 (08.01.2015) DE

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

(72) Erfinder: **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.

(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)*

(54) Title: MOUNTING AID FOR A CAMSHAFT ADJUSTER, AND METHOD FOR MOUNTING THE CAMSHAFT ADJUSTER ON A SECTION WHICH IS FIXED TO THE CAMSHAFT

(54) Bezeichnung : MONTAGEHILFE FÜR EINEN NOCKENWELLENVERSTELLER SOWIE VERFAHREN ZUR MONTAGE DES NOCKENWELLENVERSTELLERS AN EINEM NOCKENWELLENFESTEN ABSCHNITT

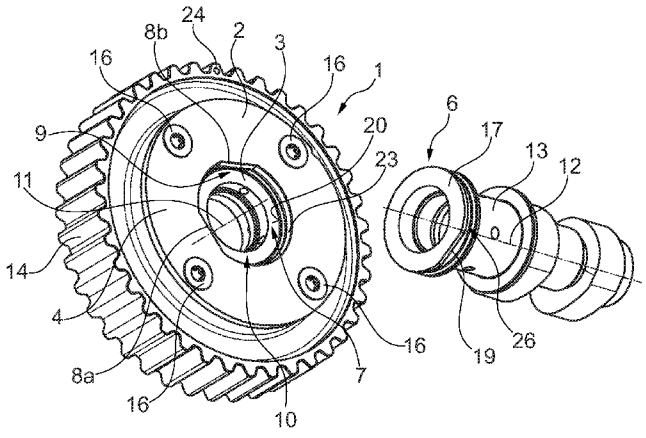


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic camshaft adjuster (1) of vane cell type, having a stator (2) and a rotor (3) which is mounted rotatably radially within the stator (2), wherein the stator (2) has a cover-like covering section (4), which covering section (4) covers the rotor (3) at least partially towards an axial end side (5) and, in an operating state, surrounds a push-in region (6) which is fixed to the camshaft radially from the outside, wherein, on the radial inner side (7) thereof, the covering section (4) has at least one elevation (8a, 8b) which extends radially inwards to such an extent that, together with the rotor (3), it forms an undercut (9) which is prepared for receiving the push-in region (6) in a positively locking manner; and to a method for mounting a camshaft adjuster (1) of this type.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/110282 A1

Die Erfindung betrifft einen hydraulischer Nockenwellenversteller (1) eines Flügelzellentyps, mit einem Stator (2) und einem radial innerhalb des Stators (2) drehbar gelagerten Rotor (3), wobei der Stator (2) einen deckelartigen Abdeckabschnitt (4) aufweist, welcher Abdeckabschnitt (4) den Rotor (3) zumindest teilweise zu einer axialen Stirnseite (5) hin überdeckt sowie in einem Betriebszustand einen nockenwellenfesten Einschiebebereich (6) radial von außen umgibt, wobei der Abdeckabschnitt (4) an seiner radialen Innenseite (7) zumindest eine Erhebung (8a, 8b) aufweist, die sich derart weit radial nach innen erstreckt, dass sie mitdem Rotor (3) einen, zur formschlüssigen Aufnahme des Einschiebebereiches (6) vorbereiteten Hinterschnitt (9) ausbildet; sowie ein Verfahren zur Montage eines solchen Nockenwellenverstellers (1).

Montagehilfe für einen Nockenwellenversteller sowie Verfahren zur Montage des Nockenwellenverstellers an einem nockenwellenfesten Abschnitt

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Nockenwellenversteller gemäß eines Flügelzellentyps / eines Flügelzellenbauweise zum Verändern der Steuerzeiten einer Nockenwelle relativ zu einer Kurbelwelle einer Verbrennungskraftmaschine, wie einem Otto- oder Dieselmotor, eines Kraftfahrzeuges, wie einen Pkw, Lkw, Bus, Motorrad oder ein landwirtschaftliches Nutzfahrzeug, mit einem Stator und einem radial innerhalb des Stators drehbar gelagerten Rotor, wobei der Stator einen deckelartigen Abdeckabschnitt aufweist, welcher Abdeckabschnitt den Rotor zumindest teilweise zu einer axialen Stirnseite hin überdeckt / umgibt / überlappt, sowie in einem Betriebszustand einen nockenwellenfesten Einschiebebereich radial von außen umgibt / umfließt.

Beispielhafter Stand der Technik ist aus der DE 10 2006 002 993 A1 bekannt, die einen Nockenwellenversteller für eine Brennkraftmaschine näher beschreibt. Daher sind aus dem Stand der Technik bereits gattungsgemäße Nockenwellenversteller bekannt, die an eine Nockenwelle angebracht werden. Dort ist es ebenfalls üblich, den Nockenwellenversteller auf eine längere zylindrische Fläche an der Nockenwelle aufzustecken.

Dabei ist es jedoch erforderlich, dass diese zylindrische Fläche an der Nockenwelle eine gewisse Mindesttiefe / Mindestlänge aufweist, damit der Nockenwellenversteller in einem aufgeschobenen / vormontierten Zustand, in dem die Zentralschraube noch nicht eingebracht ist, verlässlich gehalten werden kann. Dieser Vormontage-Zustand ist insbesondere dafür gedacht, den Phasenwinkel / die Verdrehwinkelposition des Nockenwellenverstellers, nämlich des Rotors bzw. des Stators relativ zu der Nockenwelle, einzustellen. Auch werden in dieser Phase bereits der Riemen sowie die Kette aufgebracht. Dabei ist gefordert, dass der Versteller nicht herunterfallen oder aus seinem Sitz herausrutschen kann. Die aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen haben insbesondere den Nachteil, dass sie trotz einer gewissen großbauen-

den zylindrischen Fläche dennoch nur beschränkt geeignet sind, um den Versteller mit einer ausreichenden Haltekraft an der Nockenwelle festzuhalten. Dabei besteht immer noch eine relativ hohe Wahrscheinlichkeit, dass der Versteller von der Nockenwelle herunterfallen kann und gar beschädigt werden kann oder der Montagevorgang neu durchgeführt werden muss.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu beheben und einen Nockenwellenversteller zur Verfügung zu stellen, durch den ein Herunterfallen oder Herausrutschen in einer Einstellphase des Nockenwellenverstellers relativ zu der Nockenwelle möglichst vermieden werden soll.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Abdeckabschnitt an seiner radialen Innenseite zumindest eine Erhebung aufweist, die sich derart weit radial nach innen erstreckt, dass sie mit dem Rotor einen, zur formschlüssigen Aufnahme des Einschiebebereiches vorbereiteten Hinterschnitt ausbildet.

Dadurch ist es möglich, unmittelbar einen ohnehin vorhandenen Bereich des Nockenwellenverstellers gleichzeitig für das Aufbringen einer ausreichenden Haltekraft zum Halten des Nockenwellenverstellers an der Nockenwelle in der Einstellphase zu nutzen. Insbesondere ohne zusätzliche Vorrichtungen, Elemente oder Hilfsteile kann der Nockenwellenversteller somit bei der Montage am Motor / an der Nockenwelle eigenständig so einfach wie möglich montiert und gehalten werden. Eine verlässliche Halterung des Nockenwellenverstellers in der Einstellphase ist somit besonders kostengünstig umgesetzt. In dem Nockenwellenversteller wird somit ein Hinterschnitt geschaffen, der es dem Monteur beim Kunden ermöglicht, den Nockenwellenversteller am Motor sehr einfach zu montieren. Die Montage ist nun auch in der gezielten Winkellage besonders einfach ausführbar.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und nachfolgend näher erläutert.

Vorteilhaft ist es auch, wenn die Innenseite durch ein Durchgangsloch des Abdeckabschnittes gebildet ist, wobei das Durchgangsloch einen Grundbereich aufweist, der an

zumindest einem Innenumfangsbereich geometrisch durch die zumindest eine Erhebung unterbrochen ist. Dadurch ist die Erhebung besonders einfach ausgestaltet.

Weist das Durchgangsloch in dem zumindest einen Innenumfangsbereich der zumindest einen Erhebung einen geringeren Abstand zur Drehachse auf als in / an dem Grundbereich, ist die Ausgestaltung der Erhebung weiter vereinfacht.

In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, wenn die Innenseite des Abdeckabschnittes, d.h. das Durchgangsloch mit seinem Grundbereich und seiner zumindest einen Erhebung, stanztechnisch hergestellt / ausgebildet ist. Der Abdeckabschnitt ist dabei weiter bevorzugt als ein Blechbauteil, d.h. aus einem Blechmaterial bestehend, besonders bevorzugt aus einem Metallblechbauteil ausgebildet / aus einem Metallblech bestehend. Dadurch wird die Herstellung der Erhebung weiter vereinfacht.

Weiterhin von Vorteil ist es, wenn der Rotor eine Zentrieraufnahme, besonders bevorzugt mit seiner Innenumfangsseite ausbildend, aufweist, die zur radialen Anlage an dem Einschiebebereich ausgebildet ist. Dadurch wird der Rotor beim Aufschieben auf den Einschiebebereich auch direkt zu diesem zentriert.

Weiter bevorzugt ist die Zentrieraufnahme derart auf den Einschiebebereich, insbesondere auf einen Scheibenabschnitt des Einschiebebereiches, abgestimmt, dass der Einschiebebereich in der Zentrieraufnahme im montierten Zustand des Nockenwellenverstellers durch einen Schiebesitz zentriert aufgesetzt ist. Dadurch ist die radiale Positionierung des Nockenwellenverstellers auf einfache Weise umgesetzt.

Weist der Abdeckabschnitt weiterhin zwei in Umfangsrichtung des Rotors beabstandete Erhebungen auf, kann der gleiche Nockenwellenversteller gar in zwei verschiedenen Stellungen montiert werden und bspw. gleichzeitig sowohl für Einlass- als auch für Auslassnockenwellen eingesetzt werden.

Weiterhin vorteilhaft ist es auch, wenn die zumindest eine Erhebung auf eine Ausnehmung des Einschiebebereiches abgestimmt ist, so dass der Nockenwellenversteller durch Hindurchschieben der Aussparung durch die Erhebung in axialer Richtung

an dem Einschiebebereich anbringbar ist. Dadurch ist eine besonders einfache Montage des Nockenwellenverstellers umgesetzt.

Weiter bevorzugt ist an dem Rotor im Bereich des Hinterschnittes zumindest eine sich in radialer Richtung nach innen erstreckende Ausrichtnase angebracht, die zur formschlüssigen Aufnahme des Einschiebebereiches in Drehrichtung des Rotors ausgebildet ist. Dadurch ist eine gleichzeitige Verdrehsicherung des Nockenwellenverstellers im montierten Zustand / der Einstellphase relativ zum Einschiebebereich umgesetzt, wobei dann der Nockenwellenversteller vorteilhafterweise gleich in der beabsichtigten Verdrehposition an dem Einschiebebereich angebracht wird. Dadurch wird die Montage insbesondere weiter vereinfacht.

In diesem Zusammenhang ist es auch weiter von Vorteil, wenn an dem Rotor gar mehrere, vorzugsweise zwei Ausrichtnasen ausgebildet sind, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind, so dass auch hier wiederum der gleiche Nockenwellenversteller in verschiedenen Positionen angebracht werden kann und bspw. für eine Einlassnockenwelle sowie eine Auslassnockenwelle verwendbar ist. Dadurch wird die Herstellung aufgrund der steigenden Stückzahl weiter gesenkt.

Weiterhin betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Montage eines Nockenwellenverstellers nach zumindest einem der vorhergenannten Ausführungsformen an einem nockenwellenfesten Einschiebebereich, wobei dieses Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

a) Bereitstellen des den Hinterschnitt aufweisenden Nockenwellenverstellers,
b) Bereitstellen des nockenwellenfesten Einschiebebereiches, der einen sich in radialer Richtung erstreckenden Scheibenabschnitt aufweist, und
c) Aufschieben des Nockenwellenverstellers auf den Einschiebebereich, so dass der Nockenwellenversteller durch ein Hineinragen des Schiebenabschnittes in den Hinterschnitt in axialer Richtung formschlüssig gehalten ist.

Dadurch ist auch die Montage des Nockenwellenverstellers besonders effizient umgesetzt.

In diesem Zusammenhang ist es weiterhin von Vorteil, wenn der Hinterschnitt derart ausgestaltet ist, dass der Einschiebebereich in zwei entgegengesetzten axialen Rich-

tungen in dem Hinterschnitt abgestützt / gehalten / lagegesichert wird. Dadurch wird eine besonders einfache Lagesicherung umgesetzt.

Weiter bevorzugt wird der Stator vor dem Aufschieben des Nockenwellenverstellers derart platziert, dass eine den Hinterschnitt ausbildende Erhebung in radialer Richtung betrachtet nach oben (d.h. in eine der Schwerkraftwirkrichtung entgegengesetzte Richtung) gerichtet ist. Nach dem Aufschieben des Nockenwellenverstellers auf dem Einschiebebereich ist der Nockenwellenversteller dann bereits sicher durch die wirkende Schwerkraft sicher gehalten, wobei der Hinterschnitt auf dem Scheibenabschnitt sicher aufgesetzt ist.

In anderen Worten ausgedrückt, ist somit die Montage / der Zusammenbau / Anbau des Nockenwellenverstellers mit/an der Nockenwelle besonders effizient umgesetzt, während der Nockenwellenversteller eine Vorrichtung aufweist, um den Versteller auf der Nockenwelle einzuhaken und die relative Winkelposition einzustellen, ohne dass die Verbindung zwischen dem Nockenwellenversteller (VCP – Variable Cam Phaser) und der Nockenwelle sich löst. In der Einstellphase kann somit der Nockenwellenversteller gleichzeitig in der definierten Winkellage an der Nockenwelle gehalten werden. Der gleiche Nockenwellenversteller kann auch in zwei oder mehreren Positionen gerichtet montiert werden.

Die Erfindung wird nun nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert, in welchem Zusammenhang auch verschiedene Ausführungsformen dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform, wobei der Nockenwellenversteller in einem Montagezustand, entlang seiner Drehachse geschnitten, dargestellt ist, in welchem Zustand er auf einen nockenwellenfesten Einschiebebereich formschlüssig angebracht wird und mit seiner Drehachse relativ zu dem Einschiebebereich noch etwas verkippt ist,

Fig. 2 eine isometrische Darstellung des Nockenwellenverstellers nach Fig. 1 nebst dem Einschiebebereich, wobei der Einschiebebereich sowie der Nockenwellenversteller von einer Seite gut zu erkennen sind, die im montierten Zustand formschlüssig miteinander verbunden sind, und wobei seitens des Nockenwellenverstellers der Abdeckabschnitt des Stators sowie die Erhebungen an der Innenseite gut zu erkennen sind,

Fig. 3 eine isometrische Darstellung des Nockenwellenverstellers samt Einschiebebereich gemäß Fig. 2, wobei nun jedoch nicht mehr eine erste Erhebung sondern eine zweite Erhebung bündig zu einer Aussparung an dem Einschiebebereich ausgerichtet ist,

Fig. 4 eine isometrische Darstellung eines erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers nebst einem Einschiebebereich, die gemäß einer weiteren, vorteilhaften zweiten Ausführungsform ausgebildet sind, wobei im Bereich der Innenumfangsseite des Rotors eine Ausrichtnase besonders gut zu erkennen ist, die mit einer Ausrichtaufnahme im Einschiebebereich abgestimmt ist, und

Fig. 5 eine isometrische Ansicht des Nockenwellenverstellers nach Fig. 4 nebst einem Einschiebebereich nach einer weiteren Ausführung, wobei der Einschiebebereich nun jedoch mit einer Ausrichtaufnahme bündig zu einer zweiten Ausrichtnase des Nockenwellenverstellers ausgerichtet ist.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Die verschiedenen Merkmale der unterschiedlichen Ausführungsformen sind frei miteinander kombinierbar.

In den Fign. 1 und 2 ist ein erfindungsgemäßer Nockenwellenversteller 1 nach einer vorteilhaften ersten Ausführungsform zu erkennen. Der Nockenwellenversteller 1 ist als ein hydraulischer Nockenwellenversteller der Flügelzellenbauweise aufgebaut und funktionierend. Bezüglich der Funktionsweise des Nockenwellenverstellers sei in diesem Zusammenhang auf die DE 10 2006 002 993 A1 verwiesen, die den konkreteren

Aufbau des Nockenwellenverstellers offenbart, wobei dessen Ausführung sowie Funktionsweise als hierin integriert gilt.

Der Nockenwellenversteller 1 weist folglich einen Stator 2 auf. Der Stator 2 weist wiederum ein Antriebszahnrad 14 auf, das einen Grundkörper ausbildet. Dieses Antriebszahnrad 14 weist eine Außenverzahnung auf, die vorbereitet ist, ein Zugmittel, wie einen Riemen oder eine Kette, eines Zugmitteltriebes, etwa eines Riementriebes oder eines Kettentriebes, drehfest aufzunehmen. Im Betriebszustand einer Verbrennungskraftmaschine, die der Übersichtlichkeit halber nicht weiter dargestellt ist, liegt zumindest an einem Teil des Antriebszahnrades 14 dieses Zugmittel an. Dadurch ist der Stator 2 im Betriebszustand des Nockenwellenverstellers 1 bzw. der Verbrennungskraftmaschine drehfest mit einem Zugmittel des Zugmitteltriebes verbunden, welches Zugmittel weiterhin mit einer Ausgangswelle (etwa einer Kurbelwelle) einer Verbrennungskraftmaschine drehfest verbunden ist.

Innerhalb des Stators 2, relativ zum Stator 2 verdrehbar gelagert, ist ein Rotor 3 angeordnet. Der Rotor 3 ist radial innerhalb des Stators 2, nämlich insbesondere radial innerhalb des Antriebszahnrades 14 angeordnet. Der Rotor 3 bildet auf übliche Weise mit dem Stator 2 mehrere hydraulische Arbeitskammern 21 aus, die durch die Innenseite des Stators 2 und durch, an den Rotor 3 angebrachte, sich in radialer Richtung erstreckende Flügel 27 begrenzt sind. In Abhängigkeit einer hydraulischen Druckbeaufschlagung dieser Arbeitskammern 21 ist der Rotor 3 relativ zu dem Stator 2 zwischen zumindest zwei Verdrehstellungen verdrehbar / verstellbar.

Der Rotor 3 ist weiterhin im Betriebszustand des Nockenwellenverstellers 1 mit einem nockenwellenfesten Einschiebebereich 6 drehfest verbunden. Der Einschiebebereich 6 ist gar als integraler Bestandteil einer Nockenwelle 13 der Verbrennungskraftmaschine ausgestaltet. Zu diesem Zwecke weist der Rotor 3 eine Zentrieraufnahme 15 auf, die an seiner bzw. durch seine Innenumfangsseite 20 ausgebildet ist. Der Innendurchmesser der kreisrunden Innenumfangsseite 20 ist dabei derart auf einen kreisförmigen / ringförmigen Scheibenabschnitt 17 des Einschiebebereiches 6 abgestimmt, dass der Einschiebebereich 6 im Betriebszustand an mit diesem Scheibenabschnitt 17 durch einen Schiebesitz in radialer Richtung zu dem Rotor 3 zentriert / ausgerichtet ist. Der Scheibenabschnitt 17 ist durch eine ringförmige Ausbuchtung an einer Au-

ßenumfangsseite des Einschiebebereiches 6 stirnseitig ausgebildet. Der Einschiebebereiche 6 weist folglich ebenfalls einen Hinterschnitt 26 auf. Mittels der Zentrieraufnahme ist der Nockenwellenversteller 1 im Betriebszustand mit seiner Drehachse 11 (entspricht Drehachse des Stators 2 und des Rotors 3) koaxial zu der Drehachse 12 des Einschiebebereiches 6 angeordnet / ausgerichtet. Insbesondere liegt dann die Innenumfangsseite 20 an einer radialen Außenumfangsseite des Scheibenabschnittes 17 an.

Wie weiterhin besonders gut auch in Fig. 2 zu erkennen ist, weist der Stator 2 einen deckelförmigen Abdeckabschnitt 4 auf, der hier als Platte, d.h. plattenförmig ausgebildet ist. Der Abdeckabschnitt 4 ist mittels mehrerer, nämlich vierer, als Schrauben ausgebildeter Befestigungsmittel 16 drehfest mit dem Antriebszahnrad 14 / dem Grundkörper des Stators 2 verbunden. Der Abdeckabschnitt 4 erstreckt sich derart in radialer Richtung von dem Grundkörper des Stators 2 aus nach innen weg, dass er den innerhalb des Stators 2 aufgenommenen Rotor 3 an seiner Stirnseite 5 zumindest teilweise / abschnittsweise überdeckt, so dass er die zwischen dem Stator 2 und dem Rotor 3 ausgebildeten Arbeitskammern 21 in axialer Richtung zur Nockenwelle 13 hin abdeckt / abdichtet. An einer dem Abdeckabschnitt 4 abgewandten Seite / Stirnseite des Rotors 3 weist der Stator 2 wiederum einen Abdichtdeckel 22 auf. Dieser Abdichtdeckel 22 ist im Wesentlichen parallel zu dem Abdeckabschnitt 4 angeordnet und ebenfalls im Wesentlichen plattenförmig ausgeformt. Der Abdichtdeckel 22 dichtet / deckt die Arbeitskammern 21 in einer axialen Richtung ab, die dem Abdeckabschnitt 4 abgewandt ist, ab.

Der Abdeckabschnitt 4 ist als Stanzteil, d.h. stanztechnisch ausgeformt. In der ersten Ausführungsform besteht der Abdeckabschnitt 4 vollständig aus einem Metallblech. Zentral, d.h. zur Drehachse 11 des Nockenwellenverstellers 1 hin ist in dem Abdeckabschnitt 4 ein Durchgangsloch 10 eingebracht. Dieses Durchgangsloch 10 ist ebenfalls stanztechnisch ausgeformt. Dieses Durchgangsloch 10 bildet die radiale Innenseite des Abdeckabschnittes 4 aus.

Das Durchgangsloch 10 ist geometrisch in mehrere Bereiche / Umfangsbereiche / Innenumfangsbereiche aufgeteilt. Ein sich kreis- / teilkreisförmig erstreckender Innenumfangsbereich des Durchgangsloches 10 ist als Grundabschnitt 23 ausgebildet und

weist einen gleich bleibenden ersten Radius auf. Der Grundbereich 23 hat daher in Umfangsrichtung der Drehachse 11 stets den gleichen radialen Abstand zu der Drehachse 11. Der erste Radius des Grundbereiches 23 des Durchgangsloches 10 ist größer als ein zweiter Radius des Rotors 3 im Bereich seiner Zentrieraufnahme 15. Der Grundbereich 23 ist geometrisch an zwei Innenumfangsbereichen des Durchgangsloches 10 durch zwei Erhebungen 8a und 8b unterbrochen. Die radiale Innenseite einer ersten Erhebung 8a erstreckt sich in der Art einer Sekante in Bezug auf den Grundbereichs 23. Die Innenseite der ersten Erhebung 8a weist daher einen geringeren Abstand zur Drehachse 11 auf als die Innenseite des Grundbereiches 23. Auch weist die Erhebung 8a in ihrer Umfangsmitte (d.h. ihrem Punktes des geringsten Abstandes zur Drehachse 11) einen geringeren radialen Abstand zur Drehachse 11 auf als die Zentrieraufnahme 15. Diese erste Erhebung 8a unterbricht den Grundbereich 23 somit entlang des Umfangsbereichs des Durchgangsloches 10 um einen gewissen Winkel

Beabstandet zu der ersten Erhebung 8a ist eine zweite Erhebung 8b in Umfangsrichtung versetzt, an einem weiteren, dritten Innenumfangsbereich des Durchgangsloches 10 angeordnet. Die erste Erhebung 8a und die zweite Erhebung 8b sind mittels des Grundbereichs 23, d.h. dem Bereich, der den ersten Radius / Durchmesser aufweist, unterbrochen. Da die zweite Erhebung 8b geometrisch wie die erste Erhebung 8a ausgebildet ist, erstreckt sie sich ebenfalls in radialer Richtung nach innen von dem Grundabschnitt 23 weg. Auch diese zweite Erhebung 8b bildet eine Innenseite des Durchgangslochs 10 in Form einer Sekante aus. Die erste Erhebung 8a und die zweite Erhebung 8b sind um einen gewissen Winkelbereich zwischen 90° und 180°, nämlich um 120° bzgl. ihrer Umfangsmitte (d.h. bzgl. des Punktes des geringsten Abstandes zur Drehachse 11) voneinander beabstandet. Durch diese Erhebungen 8a und 8b ist in axialer Richtung zwischen dem Rotor 3 und dem Abdeckabschnitt 4 in zwei Umfangsbereichen des Durchgangsloches 10 / des Abdeckabschnittes 4 ein Hinterschnitt 9 gebildet. Sowohl die zweite Erhebung 8b als auch die erste Erhebung 8a bilden den Hinterschnitt 9 zu einem Teil aus. Bezüglich der zweiten Erhebung 8b ist dieser Hinterschnitt 9 in Fig. 1 besonders gut zu erkennen.

Wie weiterhin in Fig. 2 gut zu erkennen ist, ist der ersten Erhebung 8a eine Aussparung 19 des nockenwellenfesten Einschiebebereichs 6 zugeordnet. Diese Aussparung 19 ist an einem an dem Einschiebebereich 6 ausgebildeten Scheibenabschnitt 17 vor-

gesehen und komplementär zu der ersten Erhebung 8a (und folglich auch komplementär zu der zweiten Erhebung 8b) ausgestaltet. Beim Aufschieben des Nockenwellenverstellers 1 auf den Einschiebebereich 6 in eine Einschiebeposition / Einschiebstellung, wird der Nockenwellenversteller 1 mit seiner Drehachse 11 zunächst in einem bestimmten Winkel relativ zu der Drehachse 12 des Einschiebebereichs 6 (d.h. der Nockenwelle 13) angestellt. Daran im Anschluss wird (Fig. 1) der Scheibenabschnitt 17 mit einen Umfangsbereich, der sich versetzt zu der Aussparung 19 befindet, in den Hinterschnitt 9 im Bereich der zweiten Erhebung 8b eingesetzt. Der Stator 2 ist dafür mit seinem Abdeckabschnitt 4 derart relativ zu dem Einschiebebereich 6 verdreht angeordnet, dass die Aussparung 9 mit der Erhebung 8a fluchtet. Beim Einschieben des übrigen Bereiches des Scheibenabschnittes 17 gleitet die Aussparung 19 an der ersten Erhebung 8a vorbei. Nach dem vollständigen Einschieben des Scheibenabschnittes 17 in den Stator 2, ist der Nockenwellenversteller 1 relativ zu dem Einschiebebereich 6 derart angeordnet, dass die Drehachsen 11 und 12 koaxial zueinander angeordnet sind. Der Scheibenabschnittes 17 ist dann in axialer Richtung in dem Nockenwellenversteller 1 durch den Rotor 3 sowie den Stator 2 / den Abdeckabschnitt 4 axial abgestützt.

Der Scheibenabschnitt 17 ist in einer Montagestellung / Einstellstellung / Einstelllage / Einstellphase in der Zentrieraufnahme 15 des Rotors 3 über einen Schiebesitz in radialer Richtung festgelegt und somit relativ zum Rotor 3 / Nockenwellenversteller 1 zentriert. Dadurch ist der Scheibenabschnitt 17 über die Zentrieraufnahme 15 und den Hinterschnitt 9 sowohl in radialer Richtung als auch in axialer Richtung formschlüssig an dem Nockenwellenversteller 1 gehalten. Insbesondere greift der Nockenwellenversteller 1 wiederum mit der zweiten Erhebung 8b in den Hinterschnitt 26 des Einschiebebereiches 6 ein. Der Stator 2 ist in der Einstellage derart positioniert, dass die zweite Erhebung 8b beim Aufschieben oberhalb der Drehachse 13, d.h. entgegen der wirkenden Schwerkraft, gerichtet ist, wodurch es zu einer zusätzlichen, selbständigen Abstützung des Nockenwellenversteller 1 an dem Einschiebebereich 6 kommt.

Wie mit dem Bezugspunkt 24 an einer dem Abdeckabschnitt 4 zugewandten axialen Stirnseite des Antriebszahnrades 14 angedeutet, kann in der Einstelllage die Relativdrehstellung zwischen Stator 2 zu Einschiebebereich 6 eingestellt werden, indem der Nockenwellenversteller 1 zusammen mit Rotor 3 und Stator 2 relativ zum

Einschiebebereich 6 verdreht wird. Zur besseren Erkennung der Relativdrehstellung ist an einem Zahn der Außenverzahnung des Antriebszahnrades 14 der Bezugspunkt 24 in Form einer Markierung angebracht. Dadurch ist eine besonders einfache Ausrichtung umgesetzt, während der Nockenwellenversteller 1 durch die formschlüssige Anbindung an den Einschiebebereich 6 sicher gehalten ist.

In Fig. 3 ist weiterhin der Nockenwellenversteller 1 der ersten Ausführungsform nochmals abgebildet, jedoch ist die Nockenwelle 13 samt des Einschiebebereiches 6 gemäß einer weiteren, zweiten Ausführung ausgebildet. Die Nockenwelle 13 ist hier nicht mehr als eine Auslassnockenwelle gemäß Fig. 2, sondern als eine Einlassnockenwelle ausgebildet. Gemäß Fig. 3 ist die Aussparung 19 des Einschiebebereiches 6 etwas verdreht und wirkt nun mit der zweiten Erhebung 8b beim Einschieben des Einschiebebereichs 6 in den Nockenwellenversteller 1 zusammen. Folglich dient nun in dieser Ausführung die erste Erhebung 8a zur formschlüssigen Halterung des Scheibenabschnittes 17.

In den Fign. 4 und 5 ist dann eine weitere, zweite vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers 1 abgebildet, wobei jedoch der Nockenwellenversteller 1 dieser zweiten Ausführungsform im Wesentlichen gemäß der ersten Ausführungsform ausgebaut und funktionierend ist.

Wie besonders gut in Fig. 5 zu erkennen ist, weist der Rotor 3 des Nockenwellenverstellers 1 an seinem Rotor 3 zwei sich in radialer Richtung nach innen erstreckende Ausrichtnasen 25a und 25b auf. Eine erste Ausrichtnase 25a ist in einem Winkelbereich der ersten Erhebung 8a an der Innenumfangsseite 20 des Rotors 3 angeordnet, nämlich integral mit dieser ausgebildet. Eine zweite Ausrichtnase 25b ist wiederum in einem Winkelbereich der zweiten Erhebung 8b gleich der ersten Ausrichtnase 25a ausgebildet. Die beiden Ausrichtnasen 25a und 25b sind gemäß dem Winkelabstand (Abstand in Umfangsrichtung der Drehachse 11) zwischen der ersten und der zweiten Erhebung 8a und 8b beabstandet zueinander angeordnet.

Wie auch besonders gut in Fig. 4 zu erkennen ist, ist die zweite Ausrichtnase 25b komplementär zu einer in dem Scheibenabschnitt 17 des Einschiebebereichs 6 ausgebildeten Ausrichtaufnahme 18 ausgestaltet. Diese Ausrichtaufnahme 18 ist entlang

des Umfangs des Einschiebebereiches 6 relativ zu der Aussparung 19 versetzt angeordent. Die zweite Ausrichtnase 25b dient hierbei wiederum der in Fig. 4 dargestellten Auslassnockenwelle 13 zur gezielten Drehausrichtung zwischen dem Nockenwellenversteller 1 und dem Einschiebebereich 6. In einem montierten Zustand liegt die zweite Ausrichtnase 25b in der Ausrichtaufnahme 18 an, so dass der Einschiebebereich 6 drehfest mit dem Rotor 3 formschlüssig verbunden ist.

Wiederum wirkt eine in Fig. 5 dargestellte Einlassnockenwelle 13 mit ihrer Ausrichtaufnahme 18 mit der ersten Ausrichtnase 25a formschlüssig zusammen, so dass der Einschiebebereich 6 in einem montierten Zustand des Nockenwellenverstellers 1 in Drehrichtung formschlüssig den Nockenwellenversteller bzw. dessen Rotor 3 mit dem Einschiebebereich 6 verbindet.

In anderen Worten ausgedrückt, ist an dem Nockenwellenversteller 1 im Bereich des Zentrierbereiches (der Zentrieraufnahme 15) des Rotors 3 ein Hinterschnitt 9 angedacht. Genauso wie der Nockenwellenversteller 1 hat das Nockenwellenende (Einschiebebereich 6) einen Hinterschnitt 26. Der Hinterschnitt 9 am Versteller (Nockenwellenversteller 1) ist so durchdacht, dass der Verstellerdeckel (Abdeckabschnitt 4) an einer Stelle mindestens eine Erhebung 8a bzw. 8b aufweist. Der restliche Bohrungsdurchmesser (Radius des Durchgangslochs 10) am Deckel (Abdeckabschnitt) ist größer als der Zentrierdurchmesser des Rotors 3 (größer als die Innenumfangsseite 20 des Rotors 3), so dass das Nockenwellenende einfach eingefädelt werden kann. Da der Deckel 4 ein Stanzteil ist, lässt sich die Erhebung 8a bzw. 8b kostenneutral herstellen. Die Deckelerhebung 8a, 8b ist vorzugsweise zusammen mit einer Markierung (Bezugspunkt 24) nach oben (d.h. der Erdbeschleunigung entgegengerichtet) ausgerichtet. Ist die Einfädelstelle eingerastet, so kann der Versteller 1 einfach losgelassen werden, wobei der Versteller 1 durch sein Eigengewicht formschlüssig an der Nockenwelle 13 angebracht ist und dort zentriert ist. Dabei ist sichergestellt, dass der Versteller 1 nicht herunter fällt. Bei manchen Anwendungen ist ein und derselbe Versteller 1 (Gleichteilprinzip) mit der Nockenwelle 13 in zwei oder mehreren Winkelpositionen gerichtet montiert. Eine der bekannten Gründe ist, dass der Versteller 1 aus der Gegebenheit, hier Riemenrad, oval, trioval, unrund hergestellt wird. Diese Ungleichförmigkeit des Riemenrades 14 soll im Betriebssystem in Abhängigkeit der Nockenwellenbelastung eine gewisse Optimierung (ruhiger Lauf) bringen. Deshalb müssen

bei solchen Anwendungen Versteller 1 in gezielter Stellung unterschiedlich (Auslass / Einlass) montiert werden. Damit der Versteller 1 in zwei unterschiedlichen Stellungen montiert werden kann, wurden weiterhin am Deckel 4 zwei Erhebungsnasen 25a und 25b durchdacht, die jeweils bei der gewünschten Wunschstellung nach oben gerichtet werden. Genauso wurde an das Nockenwellenende eine Abflachung (Aussparung 19) realisiert, die ebenfalls je nach Stellung eine Freigängigkeit der Deckelnasen (Erhebungen 8a und 8b) gewährleistet. Mit dieser Idee ist es ermöglicht, den Versteller 1 auch für zwei oder mehrere Positionen an die Nockenwelle 13 zu montieren. Alternativ würde man an die Nockenwelle 13 auch zweite Abflachungen anbringen, so kann man den Versteller 1 auch axial an die Nockenwelle 13 (mittels eines Bajonettverschlusses / bajonettverschlussartig) aufschieben und daran anbringen. Somit lässt sich auch der größte Teil der Winkellage verdrehbar einstellen. Sollte bei der Verstelleranbindung ein genaueres Timing erforderlich sein, so ist der Rotor 3 mit Timing-Nasen (Ausrichtnase 25a bzw. 25b) und die Nockenwelle 13 mit einer Timing-Nut (Ausrichtaufnahme 18) auszugestalten. Dadurch ist das genauere Timing des Verstellers 1 zu der Nockenwelle 13 geschaffen. Die Nase 25a bzw. 25b und Nut 18 ist vorzugsweise bei der Montage immer nach oben zu richten. Somit lässt sich die o.g. Montagelösung besser umsetzen. Möchte man das Timing ein und desselben Verstellers 1 (Gleichteilprinzip) für zwei unterschiedliche Positionen realisieren, so ist die Nase-Nut-Kombination für die weitere Wunschstellung (Winkellage) nochmals anzubringen.

Bezugszeichen

1	Nockenwellenversteller
2	Stator
3	Rotor
4	Abdeckabschnitt
5	Stirnseite
6	Einschiebebereich
7	Innenseite
8a	erste Erhebung
8b	zweite Erhebung
9	Hinterschnitt
10	Durchgangsloch
11	Drehachse des Nockenwellenverstellers
12	Drehachse des Einschiebebereichs
13	Nockenwelle
14	Antriebszahnrad
15	Zentrieraufnahme
16	Befestigungsmittel
17	Scheibenabschnitt
18	Ausrichtaufnahme
19	Aussparung
20	Innenumfangsseite
21	Arbeitskammer
22	Abdichtdeckel
23	Grundbereich
24	Bezugspunkt
25a	erste Ausrichtnase
25b	zweite Ausrichtnase
26	Hinterschnitt des Einschiebebereichs
27	Flügel

Patentansprüche

1. Hydraulischer Nockenwellenversteller (1) eines Flügelzellentyps, mit einem Stator (2) und einem radial innerhalb des Stators (2) drehbar gelagerten Rotor (3), wobei der Stator (2) einen deckelartigen Abdeckabschnitt (4) aufweist, welcher Abdeckabschnitt (4) den Rotor (3) zumindest teilweise zu einer axialen Stirnseite (5) hin überdeckt sowie in einem Betriebszustand einen nockenwellenfesten Einschiebebereich (6) radial von außen umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdeckabschnitt (4) an seiner radialen Innenseite (7) zumindest eine Erhebung (8a, 8b) aufweist, die sich derart weit radial nach innen erstreckt, dass sie mit dem Rotor (3) einen, zur formschlüssigen Aufnahme des Einschiebebereiches (6) vorbereiteten Hinterschnitt (9) ausbildet.

2. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdeckabschnitt (4) zwei in Umfangsrichtung des Rotors (3) beabstandete Erhebungen (8a, 8b) aufweist.

3. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Rotor (3) im Bereich des Hinterschnittes (9) zumindest eine sich in radialer Richtung nach innen erstreckende Ausrichtnase (25a, 25b) angebracht ist, die zur formschlüssigen Aufnahme des Einschiebebereiches (6) in Drehrichtung des Rotors (3) ausgebildet ist.

4. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Rotor (3) zwei Ausrichtnasen (25a, 25b) ausgebildet sind, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind.

5. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (7) durch ein Durchgangsloch (10) des Abdeckabschnittes (4) gebildet ist, wobei das Durchgangsloch (10) einen Grundbereich (23) aufweist, der an zumindest einem Innenumfangsbereich geometrisch durch die zumindest eine Erhebung (8a, 8b) unterbrochen ist.

6. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Durchgangsloch (10) in dem zumindest einen Innenumfangsbereich der zu-

mindest einen Erhebung (8a, 8b) einen geringeren Abstand zur Drehachse aufweist als in dem Grundbereich (23).

7. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (7) des Abdeckabschnittes (4) stanztechnisch hergestellt ist.

8. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdeckabschnitt (4) als ein Blechbauteil ausgebildet ist.

9. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (3) eine Zentrieraufnahme (15) aufweist, die zur radialen Anlage an dem Einschiebebereich (6) ausgebildet ist.

10. Verfahren zur Montage eines Nockenwellenverstellers (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche an einem nockenwellenfesten Einschiebebereich (6), umfassend folgende Schritte:

    a) Bereitstellen eines einen Hinterschnitt (9) aufweisenden Nockenwellenverstellers (1),

    b) Bereitstellen eines nockenwellenfesten Einschiebebereiches (6), der einen sich in radialer Richtung erstreckenden Scheibenabschnitt (17) aufweist, und

    c) Aufschieben des Nockenwellenverstellers (1) auf den Einschiebebereich (6), sodass der Nockenwellenversteller (1) durch ein Hineinragen des Scheibenabschnittes (17) in den Hinterschnitt (9) in axialer Richtung formschlüssig gehalten ist.

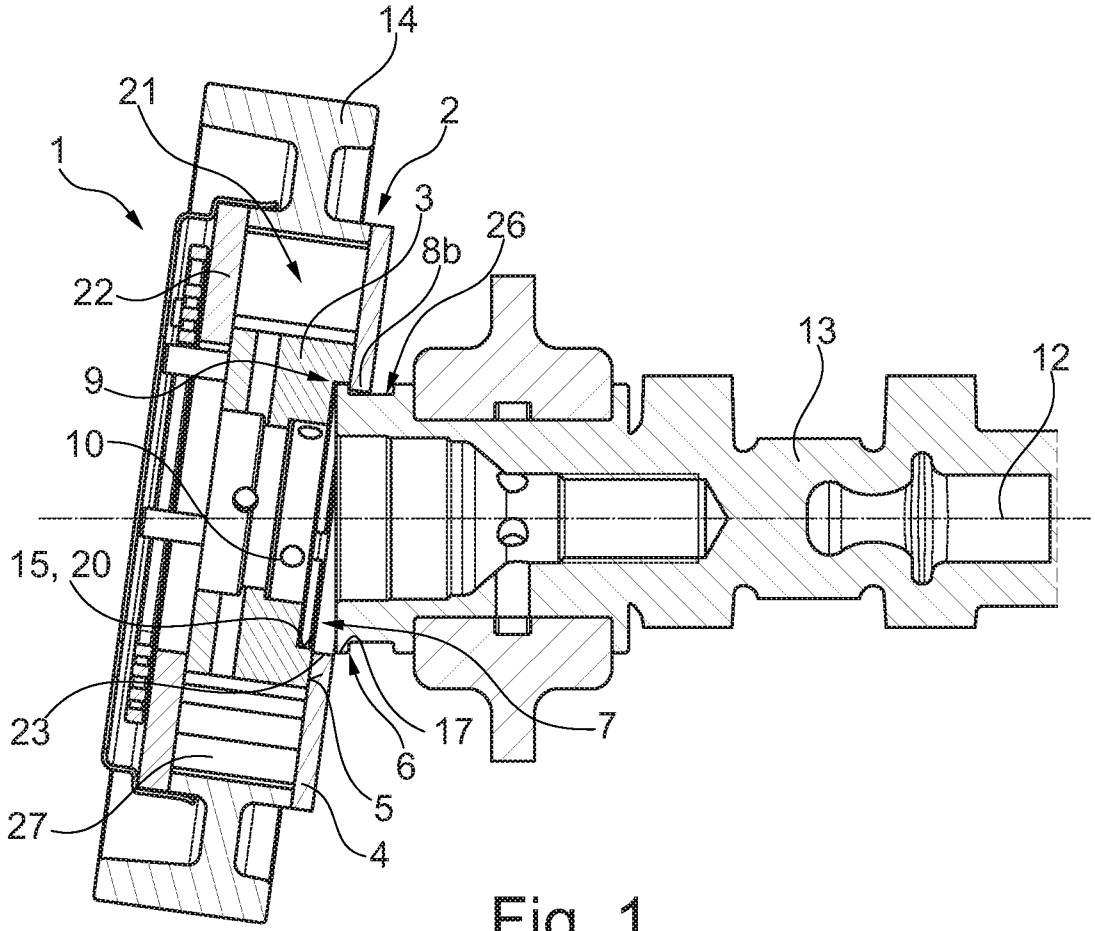

14
21
2
1
3
8b
26
22
13
12
9
10
15, 20
23
17
7
6
5
27
4

Fig. 1

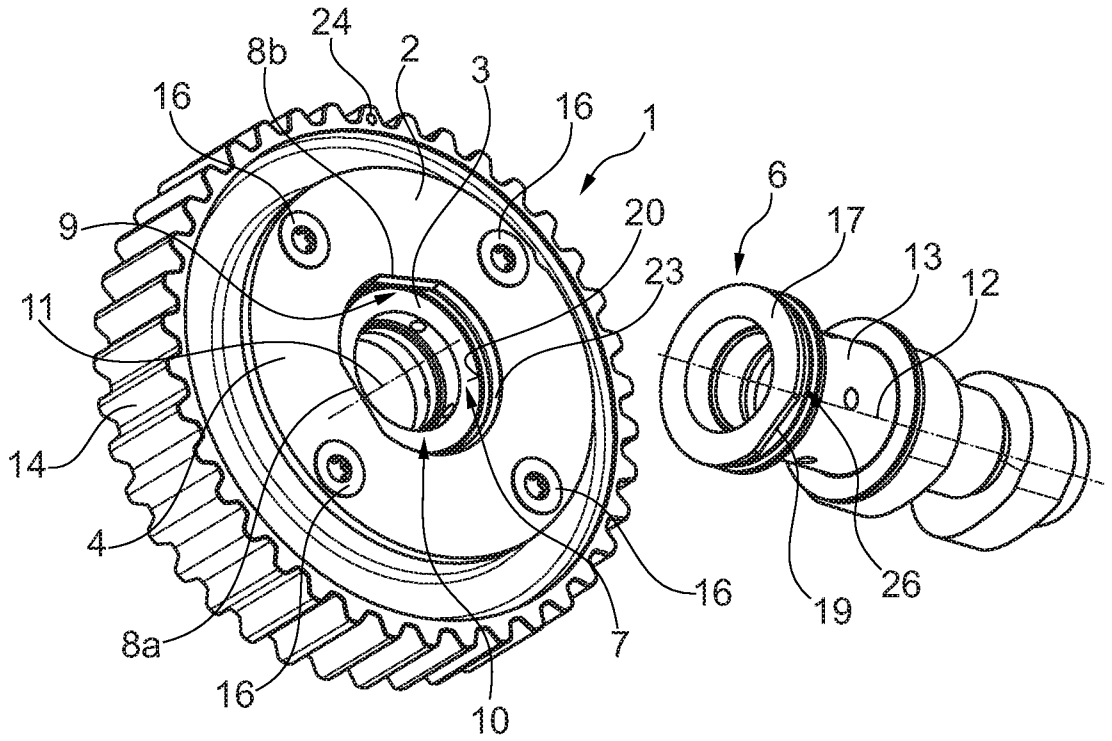

24
8b
2
3
16
16
1
6
9
20
17
13
12
23
11
14
4
16
19
26
8a
7
16
10

Fig. 2

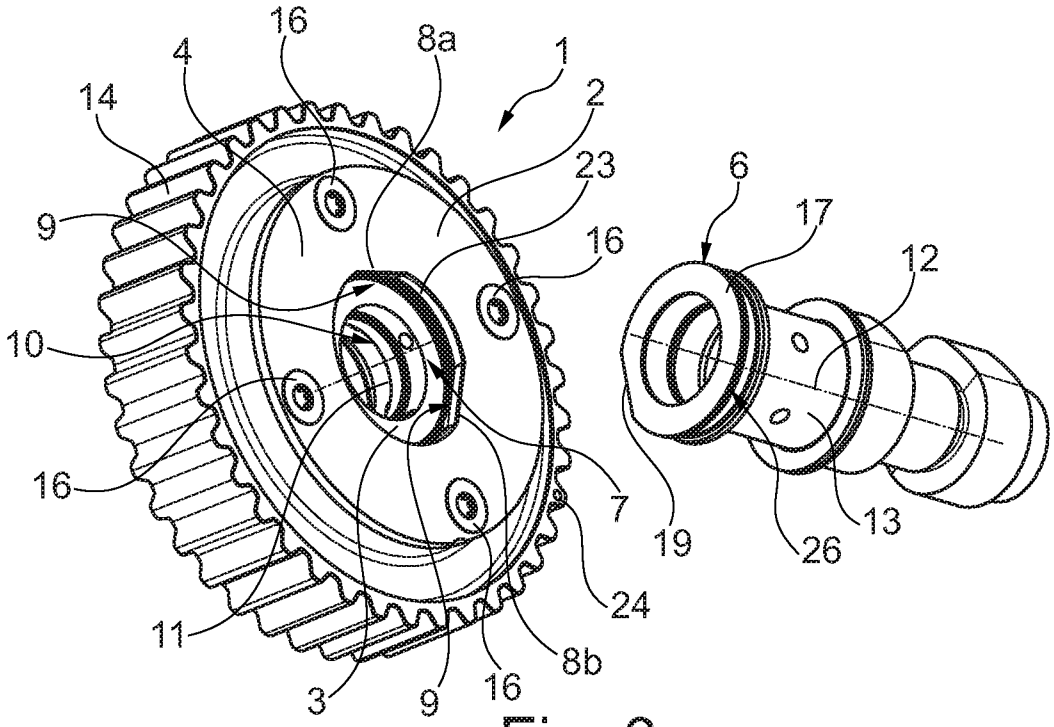

16
4
8a
1
14
2
23
6
17
9
16
12
10
16
7
19
26
13
24
11
8b
3
9
16

Fig. 3

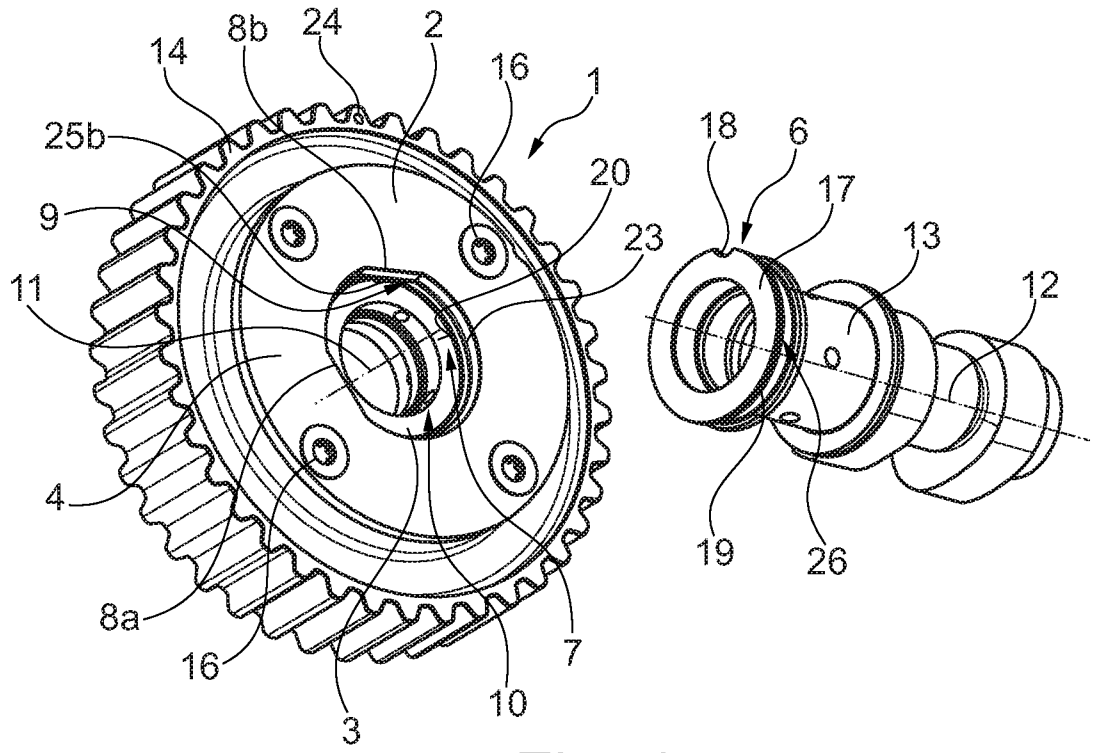

8b
24
2
14
16
1
25b
18
6
20
9
17
23
13
11
12
4
19
26
8a
7
16
10
3

Fig. 4

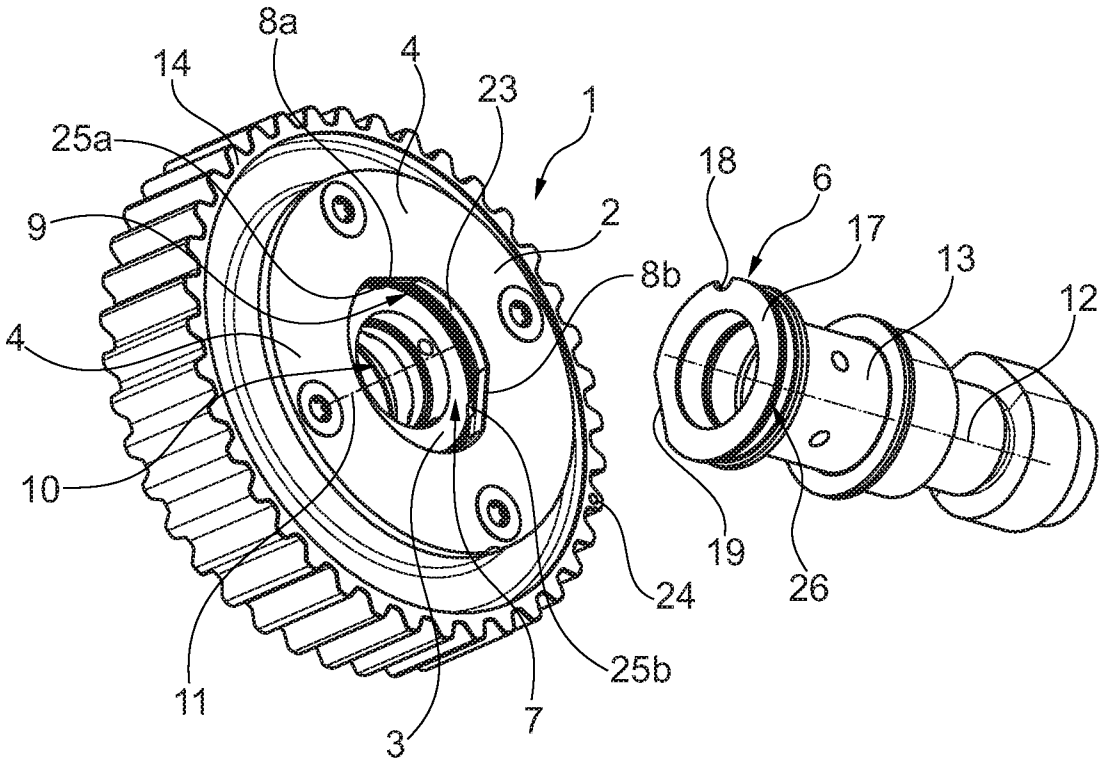


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/344 F01L1/047
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 2005/045130 A1 (WHITE DAVID [US] ET AL) 3 March 2005 (2005-03-03) the whole document	1,2,7,8

A	DE 10 2010 024198 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22 December 2011 (2011-12-22) the whole document	1

A	DE 10 2006 002993 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 9 August 2007 (2007-08-09) cited in the application the whole document	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 March 2016	08/04/2016

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	Klinger, Thierry

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200520

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005045130 A1	03-03-2005	EP 1517009 A2	23-03-2005
		JP 2005069227 A	17-03-2005
		US 2005045130 A1	03-03-2005
DE 102010024198 A1	22-12-2011	DE 102010024198 A1	22-12-2011
		WO 2011157541 A1	22-12-2011
DE 102006002993 A1	09-08-2007	AT 479827 T	15-09-2010
		CN 101360890 A	04-02-2009
		DE 102006002993 A1	09-08-2007
		EP 1979582 A1	15-10-2008
		JP 2009523943 A	25-06-2009
		KR 20080087122 A	30-09-2008
		US 2010154732 A1	24-06-2010
		WO 2007082600 A1	26-07-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200520

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/344 F01L1/047
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 2005/045130 A1 (WHITE DAVID [US] ET AL) 3. März 2005 (2005-03-03) das ganze Dokument -----	1,2,7,8
A	DE 10 2010 024198 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) das ganze Dokument -----	1
A	DE 10 2006 002993 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 9. August 2007 (2007-08-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. März 2016	08/04/2016

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	Klinger, Thierry

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200520

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005045130 A1	03-03-2005	EP 1517009 A2	23-03-2005
		JP 2005069227 A	17-03-2005
		US 2005045130 A1	03-03-2005
DE 102010024198 A1	22-12-2011	DE 102010024198 A1	22-12-2011
		WO 2011157541 A1	22-12-2011
DE 102006002993 A1	09-08-2007	AT 479827 T	15-09-2010
		CN 101360890 A	04-02-2009
		DE 102006002993 A1	09-08-2007
		EP 1979582 A1	15-10-2008
		JP 2009523943 A	25-06-2009
		KR 20080087122 A	30-09-2008
		US 2010154732 A1	24-06-2010
		WO 2007082600 A1	26-07-2007