

(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
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/178378 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/056332

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. März 2013 (26.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 209 137.8 31. Mai 2012 (31.05.2012) DE

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

(72) Erfinder: **WEBER, Jürgen**; Schorlachstraße 14, 91058 Erlangen (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, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAMSHAFT PHASER

(54) Bezeichnung : NOCKENWELLENVERSTELLER

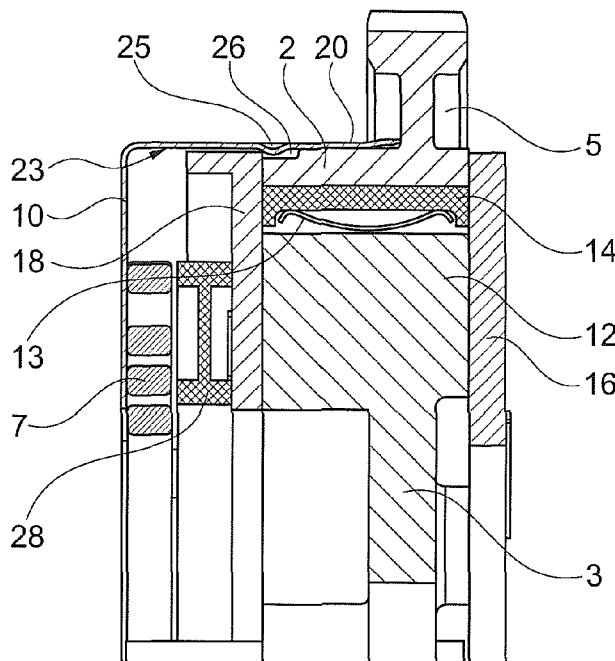


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a camshaft phaser (1) having a stator (2), having a rotor (3), which is rotatable in relation to the stator (2) around a rotation axis (4), having a reset means (6) which pre-tensions the rotor (3) against the stator (2), having a front cover (18) mounted axially on the stator (2) and having a protective cover (19) attached axially and covering the reset means (6), which has a flange (20) extended axially over the front cover (18). According to the invention, the protective cover (19) is fastened on the axially extended flange (20) by means of a press fit in a force-fitting manner on the outside diameter of the stator (2).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Nockenwellenversteller (1) mit einem Stator (2), mit einem relativ zum Stator (2) um eine Drehachse (4) drehbaren Rotor (3), mit einem Rückstellmittel (6), das den Rotor (3) gegen den Stator (2) vorspannt, mit einem dem Stator (2) axial aufmontierten Frontdeckel (18) und mit einem axial aufgesteckten, das Rückstellmittel (6) abdeckenden Schutzdeckel (19) angegeben, der einen axial über den Frontdeckel (18) hinaus verlängerten Bund (20) aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass der Schutzdeckel (19) am axial verlängerten Bund (20) mittels einer Presspassung kraftschlüssig am Außendurchmesser des Stators (2) befestigt ist.

WO 2013/178378 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Bezeichnung der Erfindung

Nockenwellenversteller

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller mit einem Stator, mit einem relativ zum Stator um eine Drehachse drehbaren Rotor, mit einem Rückstellmittel, das den Rotor gegen den Stator vorspannt, mit einem dem Stator axial aufmontierten Frontdeckel und mit einem axial aufgesteckten, das Rückstellmittel abdeckenden Schutzdeckel, der einen axial über den Frontdeckel hinaus verlängerten Bund aufweist.

15

Hintergrund der Erfindung

20 Aus der WO 03/085238 A1 ist ein Nockenwellenversteller der eingangs genannten Art bekannt. Ein derartiger Nockenwellenversteller dient der Einstellung der Phasenlage einer Nockenwelle gegenüber einer Kurbelwelle einer Verbrennungsmaschine. Das als Stator bezeichnete Bauteil ist hierbei über einen entsprechenden Stelltrieb mit der Kurbelwelle verbunden. Der mit dem Nockenwellenversteller verbundene Rotor ist relativ zum Stator um eine Drehachse drehbar gelagert. Der Rotor weist eine Anzahl von Flügelementen auf, die jeweils einen zwischen zwei Trennelementen des Stators gebildeten Arbeitsraum in zwei Druckkammern teilen. Wird eine der Druckkammern mit einer unter Druck stehenden Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt und ein Auslass der

25

30 anderen Druckkammer geöffnet, so kann der Rotor gegenüber dem Stator verstellt werden. Diejenige Druckkammer, die bei Druckbeaufschlagung den Rotor gegenüber dem Stator vorverstellt, wird auch als Frühverstellkammer bezeichnet. Die andere Druckkammer wird dementsprechend als Spätverstellkammer

bezeichnet. Werden beide Druckkammern mit der Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt oder abgesperrt, so ist der Rotor gegenüber dem Stator hydraulisch eingespannt.

- 5 Zum Vorspannen des Rotors gegenüber dem Stator ist am Nockenwellenversteller entsprechend der WO 03/085238 A1 als Rückstellmittel eine Spiralfeder vorgesehen, die in axialer Richtung vor einem Frontdeckel des Stators angeordnet ist. Die Enden der Spiralfeder sind in Zapfen eingehängt, die dem Rotor bzw. dem Stator zugeordnet sind. Die Spiralfeder kann dazu eingesetzt
10 sein, die Verstellgeschwindigkeiten des Rotors gegenüber dem Stator in beiden Verstellrichtungen anzugleichen. In Drehrichtung des Nockenwellenverstellers muss ein zusätzliches Reibmoment durch die Nockenwelle überwunden werden. Andererseits kann die Spiralfeder auch dazu verwendet sein, bei Stillstand der Verbrennungsmaschine eine definierte Winkellage zwischen dem Rotor
15 und dem Stator einzustellen, in der Rotor und Stator zueinander verriegelt werden. Eine Verriegelung in einer definierten Winkellage ist insbesondere in einer Startphase der Verbrennungsmaschine sinnvoll, in der im hydraulischen System noch kein ausreichend hoher Druck erzeugt ist.
- 20 Der das Verriegelungsmittel abdeckende Schutzdeckel ist gegen ein axiales Abziehen mittels Rastnasen gesichert, die den Frontdeckel hintergreifen. Die Rastnasen sind an einem axial über dem Frontdeckel hinaus verlängerten Bund des Schutzdeckels angeordnet. Zum Eingriff der Rastnasen ist durch Vergrößerung des Frontdeckels oder durch einen Einstich am Außendurchmesser
25 des Stators der notwendige Freiraum geschaffen. Gemäß der WO 03/085238 A1 ist der Schutzdeckel durch ein zwischen die Rastnasen und den Frontdeckel angeordnetes Dichtelement oder durch eine Presspassung am Frontdeckel abgedichtet. Während des Betriebs füllt sich der Schutzdeckel mit Hydraulikflüssigkeit, wodurch eine Schwingungsdämpfung der axial vorgelagerten Spiralfeder erzielt wird.
30

Nachteiligerweise ist zur axialen Befestigung während der Montage eine Umformung des Schutzdeckels erforderlich. Dies birgt jedoch ein Risiko für eine

Beschädigung oder für eine unerwünschte Verschiebung der Bauteile zueinander.

Zur Befestigung eines Schutzdeckels für ein Rückstellmittel an einem Nockenwellenversteller wird weiter in der DE 10 2008 051 732 A1 ein Formschluss am
5 Außendurchmesser des Frontdeckels vorgeschlagen. In einer Ausführungsvariante greift hierbei eine Haltelasche in eine Ausbuchtung am Außendurchmesser des Frontdeckels ein. Der Formschluss hat sich jedoch während des Betriebs als nachteilig herausgestellt. Das Spiel im Formschluss kann zu einem
10 erhöhten Verschleiß und zu Vibrationsrissen im Schutzdeckel führen.

Des Weiteren wird in der DE 10 2010 005 602 A1 vorgeschlagen, einen Frontdeckel mit einem axial vorstehenden Bund auszubilden, in dem der Schutzdeckel mit Formschluss gehalten ist. Auch hier führt das Spiel im Formschluss
15 unter Umständen nachteiligerweise zu einem erhöhten Verschleiß und zu Vibrationsrissen im Schutzdeckel.

Aufgabe der Erfindung

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nockenwellenversteller der eingangs genannten Art anzugeben, wobei der Schutzdeckel bei leichter Bauweise möglichst einfach und stabil montiert werden kann.

Zusammenfassung der Erfindung

25

Die gestellte Aufgabe wird für einen Nockenwellenversteller der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Schutzdeckel an einem axial verlängerten Bund mittels einer Presspassung kraftschlüssig am Außendurchmesser des Stators befestigt ist.

30

Diese Ausgestaltung ermöglicht bei vergleichsweise einfachem Design des Schutzdeckels eine einfache Montage, indem der Schutzdeckel in axialer Richtung einfach dem Nockenwellenversteller aufgesteckt wird. In einfachster Aus-

gestaltung hat der Schutzdeckel hierbei eine im Wesentlichen topfförmige Gestalt. Der Innendurchmesser am verlängerten Bund ist geringer gewählt als der Außendurchmesser des Stators. Nach dem Aufschieben des Bundes über den Stator hält der Schutzdeckel über die elastische Federkraft des am Bund eingesetzten Materials. Bevorzugt ist dabei der Schutzdeckel aus einem Stahlblech
5 durch einen spanlosen Umformprozess, wie z. B. mittels Tiefziehen, hergestellt. Durch die elastische Rückstellkraft des Blechs hält ein derartiger Schutzdeckel im Querpressverband am Außendurchmesser des Stators.

- 10 Der Schutzdeckel hat insbesondere die Funktion, das Rückstellmittel, wie zum Beispiel eine Spiralfeder, beim Transport des Nockenwellenverstellers axial zu fixieren. Zugleich vermindert der Schutzdeckel bei der Montage das Risiko einer Verletzung des Monteurs durch unbedachtes Eingreifen in das Rückstellmittel. Weiter verhindert der Schutzdeckel während des Betriebs des Nockenwellenverstellers ein unerwünschtes axiales oder radiales Ausschlagen des
15 Rückstellmittels in den Motorbereich der Verbrennungsmaschine.

Vorliegend wird der Begriff des Stators losgelöst von dem Frontdeckel oder einem weiteren Deckel verwendet. Vielmehr wird unter dem Begriff eines Stators das von dem Deckel getrennte Kernelement verstanden, in welchem der
20 Rotor des Nockenwellenverstellers aufgenommen ist. Zu diesem Kernelement gehört üblicherweise ein Außenrad, über welches der Stator mit der Kurbelwelle der Verbrennungsmaschine drehfest verbunden werden kann.

- 25 In einer bevorzugten Ausgestaltung beträgt die axiale Länge des den Frontdeckel überragenden Bundes als solcher oder eines die Presspassung ausbildenden Axialabschnitts am Bund zwischen 4 mm und 6 mm. Dadurch wird zum einen ein stabiler Halt des Schutzdeckels am Außendurchmesser des Stators erzielt. Zum anderen ist hierdurch bei der Montage zugleich eine ausreichende
30 axiale Führung für den Schutzdeckel gewährleistet. Die Presspassung selbst wird vorteilhafterweise mit einem radialen Übermaß bis zu 150 µm ausgeführt, um ein einfaches Aufstecken bei gleichzeitigem sicherem Halt zu ermöglichen.

Zur Erleichterung der Montage ist in einer weiter bevorzugten Ausgestaltung der Außendurchmesser des Stators zumindest im Bereich der Presspassung größer als der Außendurchmesser des Frontdeckels. Somit kann der Schutzdeckel mit seinem Bund zunächst leicht über den Frontdeckel geschoben werden. Erst bei Erreichen des Außendurchmessers des Stators muss eine Kraft zur Verformung des Schutzdeckels aufgewendet werden, um die Presspassung zu erzeugen.

Vorteilhafterweise ist der Frontdeckel im Schutzdeckel mit einer radialen Spielpassung aufgenommen. Durch die Presspassung am Außendurchmesser des Stators ist eine weitere radiale Fixierung am Frontdeckel nicht notwendig. Ist eine radiale Spielpassung vorgesehen, so ist die Montage des Schutzdeckels weiter vereinfacht.

Das Vorsehen einer Presspassung am Außendurchmesser des Stators erlaubt es weiterhin, dort unmittelbar Formschlusselemente vorzusehen, die den Schutzdeckel zusätzlich gegen ein axiales Ablösen sichern. Derartige Formschlusselemente können beispielsweise Rastelemente sein, die in lokal oder umfänglich am Außenmantel des Stators eingebrachte Vertiefungen eingreifen.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist eine oder jede dieser Vertiefungen gegenüber dem oder jedem Rastelement ein höheres radiales Übermaß auf als der Außendurchmesser des Stators gegenüber dem Bund des Schutzdeckels im Bereich der Presspassung. Auf diese Weise wird durch die Formschlusselemente der Schutzdeckel nicht nur gegen ein axiales Ablösen gesichert, sondern durch einen zusätzlichen Querpressverband gehalten. Insbesondere ist hierbei ein durch die radial nach innen gerichteten Rastelemente gegebener kleinster Bohrungsdurchmesser um 150 µm bis 200 µm kleiner gewählt als der durch den Grund der Vertiefungen gegebene kleinste Außendurchmesser am Stator. Durch die lokalen Rastelemente lässt sich die Presspassung bei weiterhin gegebener vergleichsweise einfacher Montage verstärken.

Bevorzugt ist die oder jede Vertiefung an einem Rand des Stators eingebracht, so dass das jeweils in Eingriff mit der Vertiefung stehende Rastelement unmittelbar den Frontdeckel hintergreift. Die Vertiefung kann hierbei lokal oder als ein umlaufender Einstich in den Außenmantel des Stators eingebracht sein.

- 5 Beim Aufschieben des Schutzdeckels schnappen die Rastelemente hinter den Frontdeckel ein und bilden gemeinsam mit dem verlängerten Bund eine Presspassung am Stator aus. Durch den Hintergriff der Rastelemente ist zugleich der Schutzdeckel vor einem axialen Ablösen gut gesichert.
- 10 Um beim Überschieben des Schutzdeckels über den Frontdeckel eine plastische Verformung im Bereich der Rastelemente zu vermeiden, ist in einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung am Bund des Schutzdeckels eine Anzahl von radial nach außen gerichteten Ausformungen vorgesehen. Beim Überstreifen des Schutzdeckels über den Frontdeckel können sich diese Ausformungen
- 15 strecken, so dass eine plastische Verformung der Rastelemente vermieden ist. Insbesondere sind die Ausformungen durch radial nach außen ausgestellte Bogenabschnitte ausgebildet.
- Es hat sich weiter herausgestellt, dass eine plastische Verformung der
- 20 Rastelemente durch die nach außen gerichteten Ausformungen am wirkungsvollsten vermieden ist, wenn die oder jede nach außen gerichtete Ausformung in Umfangsrichtung betrachtet jeweils zwischen zwei benachbarte Rastelemente eingebracht ist.
- 25 Üblicherweise muss nach der Montage der Frontdeckel zum Einstellen eines gewünschten Verriegelungsspiels durch Verdrehen nachjustiert werden. Zweckmäßigerweise weist daher der Schutzdeckel am Bund eine Anzahl von Montageöffnungen zum Durchgriff auf den Frontdeckel auf.
- 30 Zu einer weitere verbesserten Montage ist vorteilhafterweise der Bund des Schutzdeckels an seinem axialen Ende innen insbesondere durch eine Einführschräge oder durch einen Durchmesserabsatz aufgeweitet. Hierdurch wird eine sichere Zentrierung des Schutzdeckels bei seinem Aufstecken auf den

Nockenwellenversteller erreicht. Durch das Einbringen einer derartigen Aufweitung kann der Bund mittels eines geeigneten Abziehwerkzeugs ergriffen und so der Schutzdeckel vom Nockenwellenversteller abgezogen werden. Insbesondere erleichtert sich das Abziehen des Schutzdeckels auch dadurch, dass die
5 vorerwähnten radial nach außen gerichteten Ausformungen am Bund vorgesehen sind. Diese erleichtern eine Aufweitung des Bundes zum Zwecke des Abziehens.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1: in perspektivischer Ansicht einen Nockenwellenversteller mit
15 einem Schutzdeckel für ein Rückstellmittel,

Fig. 2: den Nockenwellenversteller gemäß Fig. 1 in einem Querschnitt,

Fig. 3: in perspektivischer Ansicht den Schutzdeckel des Nockenwellen-
20 verstellers entsprechend Fig. 1,

Fig. 4: den Schutzdeckel entsprechend Fig. 3 in einem Querschnitt,

Fig. 5: eine alternative Ausgestaltung eines Schutzdeckels für den Nocken-
25 wellenversteller entsprechend Fig. 1 und

Fig. 6: den Schutzdeckel entsprechend Fig. 5 in einem Querschnitt.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

30

In Fig. 1 ist in einer perspektivischen Ansicht ein hydraulischer Nockenwellenversteller 1 dargestellt, der einen Stator 2 sowie einen im Stator 2 drehbar ge-

lagerten Rotor 3 umfasst. Die Drehachse 4 des Rotors 3 gegenüber dem Stator 2 ist eingezeichnet.

Vom Stator 2 ist in Fig. 1 im Wesentlichen ein Außenrad 5 mit einer Verzahnung erkennbar. Mittels eines nicht dargestellten Kettentriebs ist das Außenrad 5 des Stators 2 drehfest mit einer Kurbelwelle einer Verbrennungsmaschine gekoppelt. Über eine im Innenraum des Stators 2 erkennbare zentrale Ausnehmung wird der Rotor 3 drehfest mit einer Nockenwelle gekoppelt.

10 In axialer Richtung ist auf dem Stator 2 (siehe auch Fig. 2) als Rückstellmittel 6 eine Spiralfeder 7 angeordnet. Die Enden der Spiralfeder 7 sind an Zapfen 8, 9 eingehängt. Die beiden Zapfen 8, 9 sind mit dem Stator 2 bzw. mit dem Rotor 3 gekoppelt. Durch die Spiralfeder 7 wird der Rotor 3 gegenüber dem Stator 2 vorgespannt. Dadurch kann zum einen die Verstellgeschwindigkeit des Rotors
15 3 in beide Verstellrichtungen angeglichen werden. Zum anderen können über das Rückstellmittel 6 bzw. die Spiralfeder 7 der Rotor 3 gegenüber dem Stator 2 bei einem Stillstand der Verbrennungsmaschine in eine vorbestimmte Winkellage zueinander gebracht werden. In dieser Winkellage kann eine Verriegelung zwischen Rotor 2 und Stator 3 stattfinden. Dies ist in einer Startphase der Ver-
20 brennungsmaschine von Vorteil, wenn noch nicht ausreichend Druck im Hydrauliksystem erzeugt ist.

Zur Abdeckung des Rückstellmittels 6 ist dem Stator 2 axial ein Schutzdeckel 10 aufgesetzt. Hierdurch ist die Spiralfeder 7 in axialer Lage fixiert. Zugleich ist
25 ein Ausschwingen der Spiralfeder 7 sowohl in axialer als auch in radialer Lage während der Montage und während des Betriebs verhindert.

Im Querschnitt des Nockenwellenverstellers 1 entsprechend Fig. 2 wird der innere Aufbau genauer ersichtlich. Vom Rotor 3 ist ein Flügelement 12
30 angeschnitten. Das Flügelement 12 weist an seinem radialen Ende eine Nut auf, in die mittels eines Spannmittels 13 ein Dichtelement 14 zum Abdichten gegenüber dem Stator 2 montiert ist. Das Flügelement 12 trennt einen zwischen zwei nicht sichtbaren Trennelementen des Stators 2 ausgebildeten

Arbeitsraum in zwei Druckkammern. Durch wechselseitige Beaufschlagung der Druckkammern mit einer Hydraulikflüssigkeit kann der Rotor 3 gegenüber dem Stator 2 verstellt werden.

- 5 Im Inneren des Stators 2 ist der Rotor 3 axial mittels eines Rückdeckels 16 und mittels eines Frontdeckels 18 gehalten. In axialer Richtung dichtet das Flügelement 12 unmittelbar gegen den Rückdeckel 16 und den Frontdeckel 18 ab. Vor dem Frontdeckel 18 ist die in Fig. 1 bereits dargestellte Spiralfeder 7 montiert. Zum Schutz der aus Fig. 1 erkennbaren Zapfen 8, 9 ist ein Schutzelement
10 28 eingesetzt.

Es wird erkennbar, wie der Schutzdeckel 10 mit seinem in axialer Richtung über den Frontdeckel 18 hinaus verlängerten Bund 20 auf den Stator 2 geschoben ist. Der Bund 20 ist dabei am Außendurchmesser des Stators 2 mittels einer
15 Presspassung fixiert. Zusätzlich sind in den Bund 20 des Schutzdeckels 10 lokale Rastelemente 25 eingebracht, die in entsprechende lokale Vertiefungen 26 am Außenmantel des Stators 2 eingreifen. Die Vertiefungen 26 sind am Rand der Stators 2 eingebracht. Die Rastelemente 25 hintergreifen unmittelbar den Frontdeckel 18.

20

Die Rastelemente 25 sind radial nach innen derart eingebracht, dass in den Vertiefungen eine stärkere Presspassung am Außendurchmesser des Stators 2 erzielt wird als im Bereich der Presspassung am Bund 20 des Schutzdeckels
10.

25

Der Außendurchmesser des Frontdeckels 18 ist kleiner gewählt als der Außendurchmesser des Stators 2 im Bereich der Presspassung des Bundes 20. Der Frontdeckel 18 ist mit radialem Spiel im Schutzdeckel 10 aufgenommen. Zwischen Frontdeckel 18 und dem Bund des Schutzdeckels 10 resultiert ein
30 Ringspalt 23.

In Fig. 3 ist der Schutzdeckel 10 entsprechend Fig. 1 und 2 in einer perspektivischen Ansicht von innen dargestellt. Man erkennt die insgesamt sechs am

Bund 20 angeordneten, radial nach innen gerichteten Rastelemente 25. Die Rastelemente 25 sind jeweils als lokale Einprägungen ausgestaltet. In Umfangsrichtung ist jeweils zwischen zwei benachbarten Rastelementen 25 eine Montageöffnung 30 vorgesehen, die im montierten Zustand des Schutzdeckels
5 10 einen Durchgriff auf den Frontdeckel 18 zur Einstellung eines Verriegelungsspiels erlaubt.

Weiter ist in Umfangsrichtung betrachtet jeweils zwischen zwei benachbarten Rastelementen 25 eine radial nach außen gerichtete Ausformung 32 einge-
10 bracht. Die Ausformung 32 ist als ein nach außen ausgeprägter Bogenabschnitt ausgebildet. Beim Aufstecken des Schutzdeckels 10 über den Frontdeckel 18 wird der Bogenabschnitt bzw. die Ausformung 32 gestreckt, wodurch eine auf die Rastelemente 25 wirkende Verformungskraft verkleinert wird. Ein plastisches Verformen der Rastelemente 25 bzw. des Bundes 20 bei der Montage
15 des Schutzdeckels 10 ist somit verhindert.

Am Rand des Bundes 20 weist der Schutzdeckel 10 einen Durchmesserabsatz 34 auf. In diesem Bereich ist der Rand des Bundes 20 jeweils lokal an der Stelle der Ausformungen 32 unterbrochen.

20

Im Querschnitt entsprechend Fig. 4 ist der Durchmesserabsatz 34 am Rand des Bundes 20 deutlich erkennbar. Über den Durchmesserabsatz 34 kann zum Abziehen des Schutzdeckels 10 ein geeignetes Werkzeug eingebracht werden. Durch Verformung der Ausformungen 32 lässt sich der Schutzdeckel 10 leicht
25 über den Frontdeckel 18 abziehen. Über die erkennbaren Formschlusselemente 36 kann erzielt werden, dass sich der Schutzdeckel 10 nur in einer definierten Winkellage auf den Nockenwellenversteller 1 aufsetzen lässt.

In Fig. 5 ist in einer perspektivischen Ansicht eine alternative Ausführungsform eines Schutzdeckels 10 für den Nockenwellenversteller entsprechend Fig. 1
30 dargestellt. In Fig. 6 ist der Schutzdeckel 10 entsprechend Fig. 6 in einem Querschnitt gezeigt.

Gegenüber dem Schutzdeckel entsprechend den Fig. 3, 4 unterscheidet sich der Schutzdeckel entsprechend den Fig. 5, 6 dadurch, dass am Rand des Bundes 10 umlaufend eine Einführschräge bzw. Phase 38 eingebracht ist. Die Einführschräge ist im Bereich der Ausformungen 32 nicht unterbrochen.

- 5 Weiterhin ist lediglich ein Formschlusselement 36 zu einer winkelorientierten Einbaulage vorgesehen.

Bezugszeichenliste

	1	Nockenwellenversteller
	2	Stator
5	3	Rotor
	4	Drehachse
	5	Außenrad
	6	Rückstellmittel
	7	Spiralfeder
10	8, 9	Zapfen
	10	Schutzdeckel
	12	Flügelement
	13	Spannmittel
	14	Dichtelement
15	16	Rückdeckel
	18	Frontdeckel
	20	Bund
	23	Ringspalt
	25	Rastelement
20	26	Vertiefung
	28	Schutzelement
	30	Montageöffnung
	32	Ausformung
	34	Durchmesserabsatz
25	36	Formschlusselement
	38	Fase, Einführschräge

Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller (1) mit einem Stator (2), mit einem relativ zum Stator (2) um eine Drehachse (4) drehbaren Rotor (3), mit einem Rückstellmittel (6), das den Rotor (3) gegen den Stator (2) vorspannt, mit
5 einem dem Stator (2) axial aufmontierten Frontdeckel (18) und mit einem axial aufgesteckten, das Rückstellmittel (6) abdeckenden Schutzdeckel (10), der einen axial über den Frontdeckel (18) hinaus verlängerten Bund (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schutzdeckel (10)
10 am axial verlängerten Bund (20) mittels einer Presspassung kraftschlüssig am Außendurchmesser des Stators (2) befestigt ist.
2. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser des Stators (2)
15 zumindest im Bereich der Presspassung größer ist als der Außendurchmesser des Frontdeckels (18).
3. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Frontdeckel (18) im Schutzdeckel
20 (10) mit einer radialen Spielpassung aufgenommen ist.
4. Nockenwellenversteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am Bund (20) des Schutzdeckels (10)
eine Anzahl von radial nach innen gerichteten Rastelementen (25) vor-
25 gesehen ist, die jeweils in eine Vertiefung (26) am Außendurchmesser des Stators (2) eingreifen.
5. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (26) gegenüber dem
30 oder jedem Rastelement (25) ein höheres radiales Übermaß aufweist als der Außendurchmesser des Stators (2) gegenüber dem Bund (20) des Schutzdeckels (10) im Bereich der Presspassung (.).

6. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (26) an einem Rand des
Stators (2) eingebracht ist, wobei das jeweils in Eingriff mit der Vertie-
5 fangung (26) stehende Rastelement (25) unmittelbar den Frontdeckel (18)
hintergreift.
7. Nockenwellenversteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am Bund (20) des Schutzdeckels (10)
10 eine Anzahl von radial nach außen gerichteten Ausformungen (32) vor-
gesehen ist.
8. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede nach außen gerichtete
15 Ausformung (32) in Umfangsrichtung betrachtet jeweils zwischen zwei
benachbarten Rastelementen (25) vorgesehen ist.
9. Nockenwellenversteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am Bund (20) des Schutzdeckels (10)
20 eine Anzahl von Montageöffnungen (30) zum Durchgriff auf den Front-
deckel (18) vorgesehen ist.
10. Nockenwellenversteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Bund (20) an seinem axialen Ende
25 innen insbesondere durch eine Einführschräge (38) oder durch einen
Durchmesserabsatz (34) aufgeweitet ist.

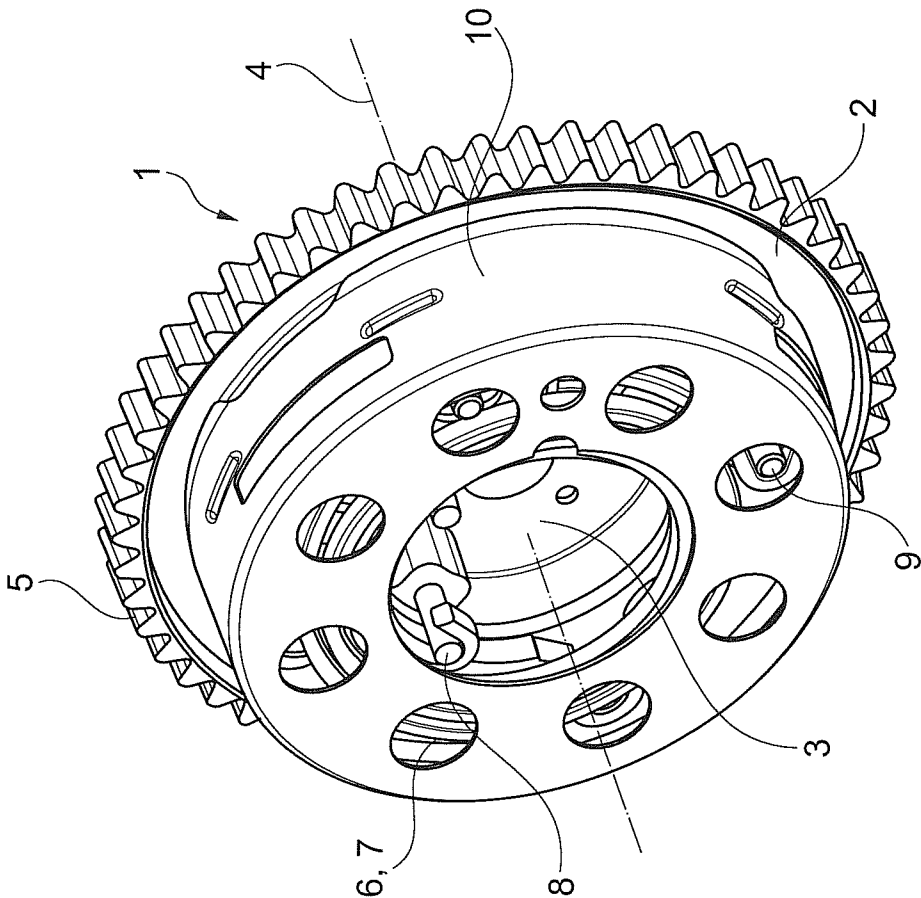


Fig. 1

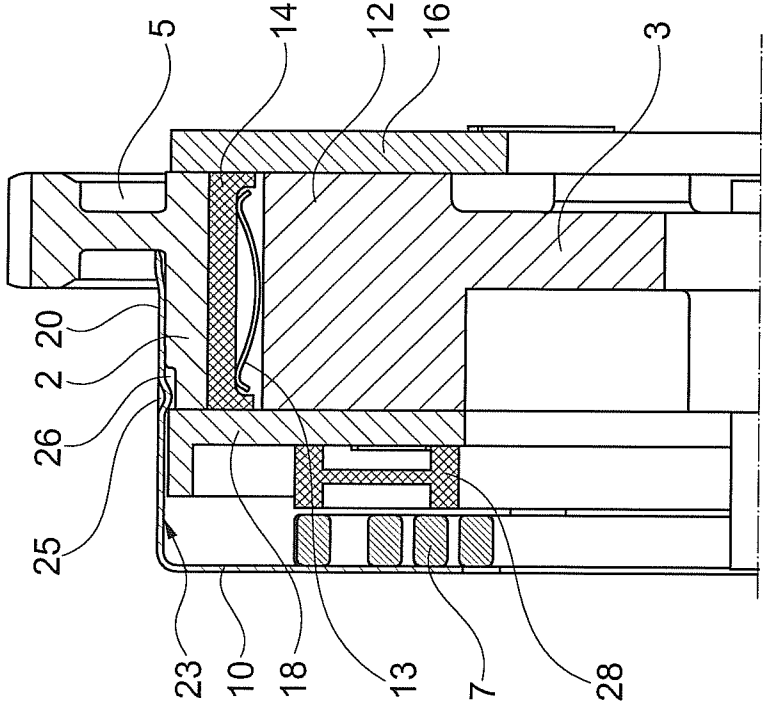
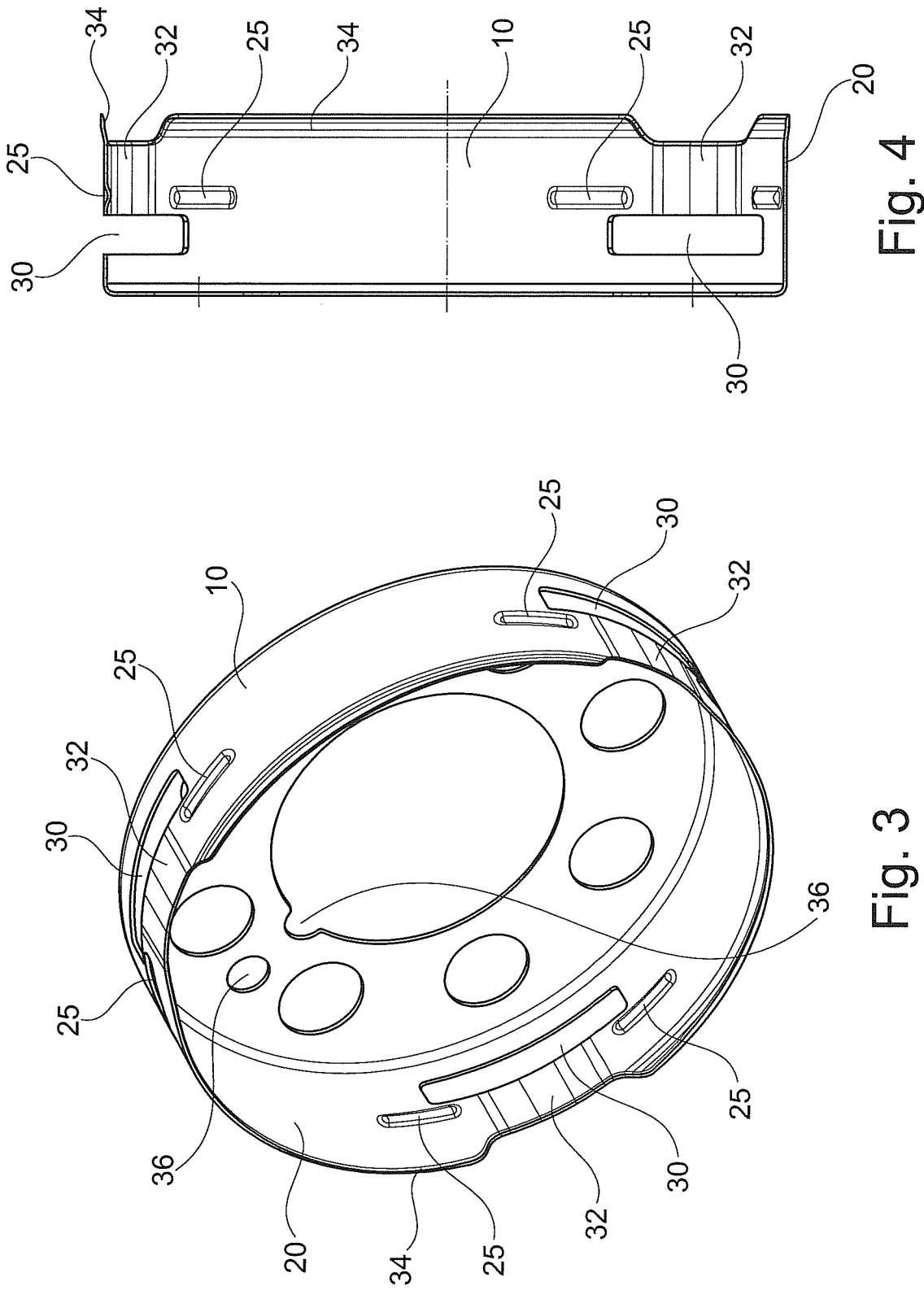


Fig. 2



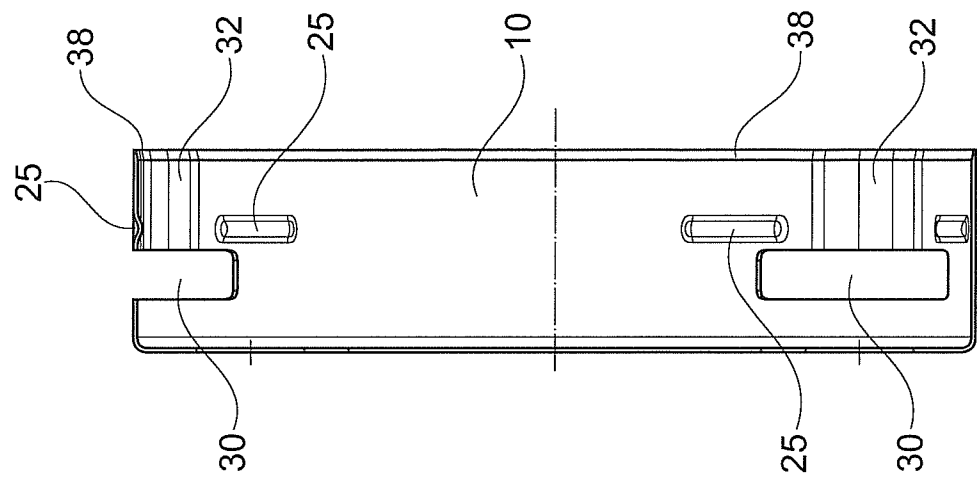


Fig. 6

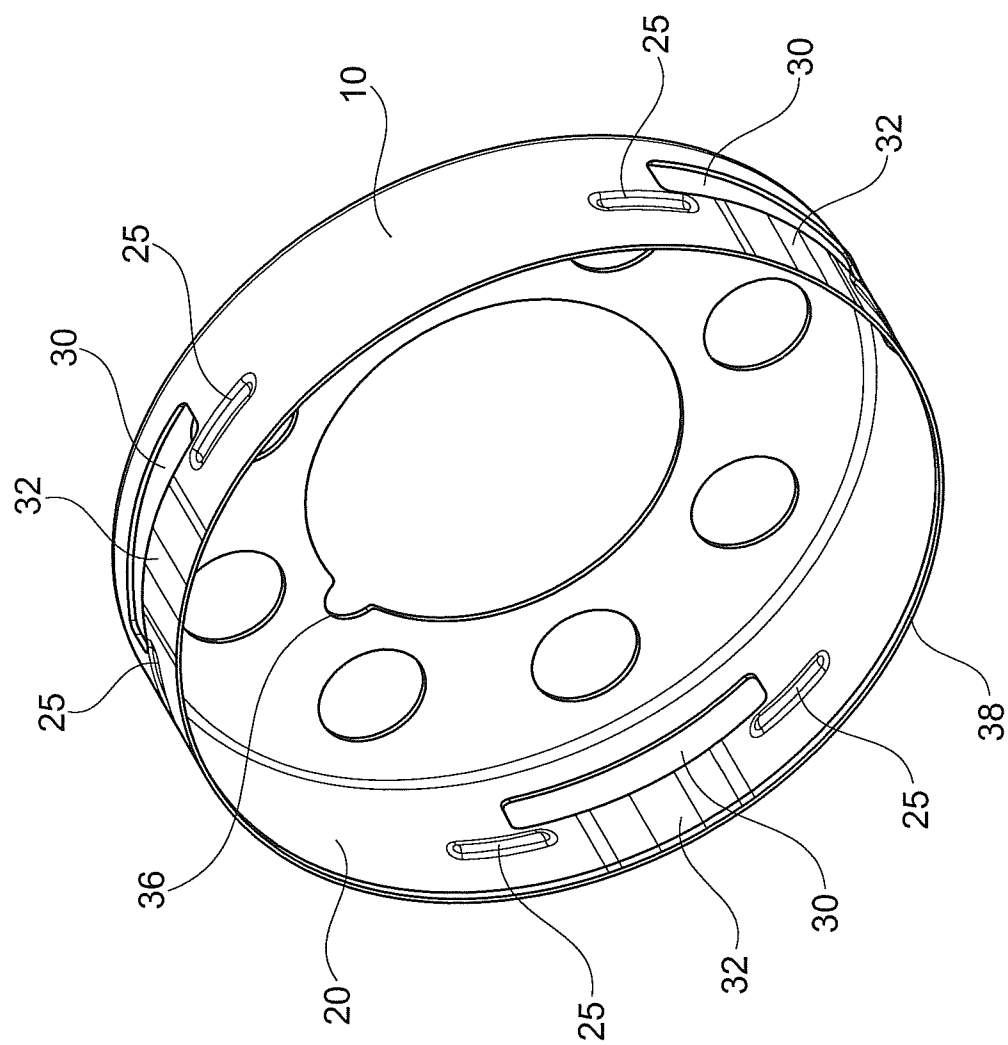


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/056332

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	WO 03/085238 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]; BERTELSHOFER THOMAS [DE]; WIESSNER GERD [DE];) 16 October 2003 (2003-10-16) cited in the application the whole document	1-10
X	----- DE 10 2009 054049 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 26 May 2011 (2011-05-26) the whole document	1-10
X	----- DE 10 2009 023040 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 2 December 2010 (2010-12-02) the whole document -----	1-10



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

13 June 2013

Date of mailing of the international search report

20/06/2013

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

Klinger, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/056332

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03085238	A1	16-10-2003	AU 2003210432 A1 20-10-2003
			DE 10215879 A1 23-10-2003
			DE 50301108 D1 06-10-2005
			EP 1492943 A1 05-01-2005
			WO 03085238 A1 16-10-2003

DE 102009054049	A1	26-05-2011	CN 102071983 A 25-05-2011
			DE 102009054049 A1 26-05-2011
			US 2011120399 A1 26-05-2011

DE 102009023040	A1	02-12-2010	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/056332

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	WO 03/085238 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]; BERTELSHOFER THOMAS [DE]; WIESSNER GERD [DE];) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
X	DE 10 2009 054049 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 26. Mai 2011 (2011-05-26) das ganze Dokument	1-10
X	DE 10 2009 023040 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) das ganze Dokument	1-10



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

13. Juni 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/06/2013

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

Klinger, Thierry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/056332

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03085238 A1	16-10-2003	AU 2003210432 A1	20-10-2003
		DE 10215879 A1	23-10-2003
		DE 50301108 D1	06-10-2005
		EP 1492943 A1	05-01-2005
		WO 03085238 A1	16-10-2003

DE 102009054049 A1	26-05-2011	CN 102071983 A	25-05-2011
		DE 102009054049 A1	26-05-2011
		US 2011120399 A1	26-05-2011

DE 102009023040 A1	02-12-2010	KEINE	
