

(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
31. Mai 2018 (31.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/095464 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 49/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100947

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. November 2017 (07.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 223 474.9
25. November 2016 (25.11.2016) DE

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

(72) Erfinder: **PREUB, Tobias**; Friedrich Bauer Str. 3, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: ADJUSTMENT GEARING DEVICE FOR A SHAFT, AND VEHICLE COMPRISING THE ADJUSTMENT GEARING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERSTELLGETRIEBEVORRICHTUNG FÜR EINE WELLE SOWIE FAHRZEUG MIT DER VERSTELLGETRIEBEVORRICHTUNG

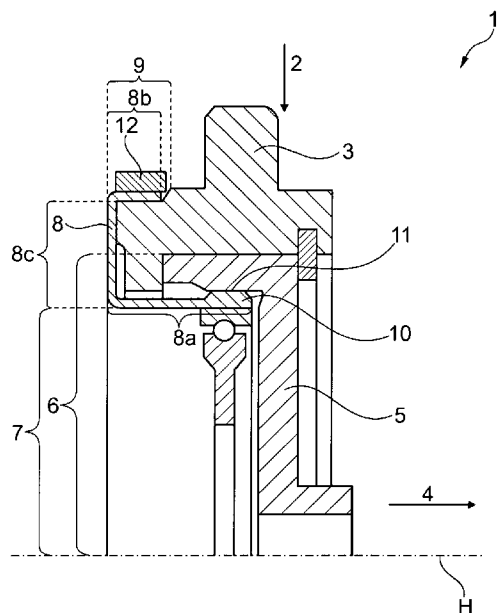


Fig. 1

(57) Abstract: Camshafts are used to control valves in internal combustion engines, for example in motor vehicles. The invention relates to an adjustment gearing device (1) for a shaft, comprising a strain wave gearing (6). The strain wave gearing (6) has a spur gear device (8) and an inner rotor (5), and the spur gear device (8) has a first cylindrical section (8a) and a collar section (8c). The first cylindrical section (8a) has a first diameter, and an outer toothing (9) and the inner rotor (5) has an inner toothing (10), said outer toothing (9) and inner toothing (10) meshing together at least in some regions. The adjustment gearing device also comprises an outer rotor (3), said inner rotor (5) being rotatable in a rotational direction relative to the outer rotor (3). The spur gear device (8) is rotationally fixed to the outer rotor (3), and the spur gear device (8) has a second cylindrical section (8b) for contacting the outer rotor (3), wherein the second cylindrical section (8b) has a second diameter, and the second diameter is larger than the first diameter. The collar section (8c) is arranged between the first and the second cylindrical section (8a, b) as an intermediate section.

(57) Zusammenfassung: Nockenwellen werden zur Steuerung von Ventilen in Verbrennungsmotoren, zum Beispiel bei Kraftfahrzeugen verwendet. Es wird eine Verstellgetriebevorrichtung (1) für eine Welle, mit einem Wellgetriebe (6), wobei das Wellgetriebe (6) eine Stirnradanordnung (8) und einen Innenrotor (5) aufweist, wobei die Stirnradanordnung (8) einen ersten Zylinderabschnitt (8a) und einen Kragenabschnitt (8c) aufweist, wobei der erste Zylinderabschnitt (8a) einen ersten Durchmesser und eine Außenverzahnung (9) und der Innenrotor (5) eine Innenverzahnung (10) aufweist, wobei die Außenverzahnung (9) und die Innenverzahnung (10) bereichsweise ineinander greifen, mit einem Außenrotor 3, wobei der Innenrotor (5) relativ zu dem Außenrotor (3) in

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

Umlaufrichtung verdrehbar ist, wobei die Stirnradeinrichtung (8) drehfest mit dem Außenrotor 3 verbunden ist, vorgeschlagen, wobei die Stirnradeinrichtung (8) einen zweiten Zylinderabschnitt (8b) zur Anlage an dem Außenrotor (3) aufweist, wobei der zweite Zylinderabschnitt (8b) einen zweiten Durchmesser aufweist, wobei der zweite Durchmesser größer als der erste Durchmesser ist, und wobei der Kragenabschnitt (8c) als Zwischenabschnitt zwischen dem ersten und dem zweiten Zylinderabschnitt (8a, b) angeordnet ist.

Verstellgetriebevorrichtung für eine Welle sowie Fahrzeug mit der
Verstellgetriebevorrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Verstellgetriebevorrichtung für eine Welle mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit der Verstellgetriebevorrichtung.

Wellgetriebe sind Übersetzungs- oder Transmissionsgetriebe, welche aus drei
10 Unterbaugruppen aufgebaut sind. Eine Wellgeneratoreinrichtung bildet oftmals einen Eingang oder einen Ausgang in das Wellgetriebe und weist eine ovale oder elliptische geformte und in radialer Richtung umlaufende Außenfläche auf. Diese greift in eine meist als Flexspline bezeichnete Komponente als zweite Unterbaugruppe ein, welche derart elastisch ausgebildet ist, dass diese durch die Wellgeneratoreinrichtung in
15 radialer Richtung verformt werden kann. Auf der radialen Außenseite des Flexsplines ist eine Außenverzahnung angeordnet. Als dritte Unterbaugruppe weist das Wellgetriebe ein Hohlrad auf, welches eine Innenverzahnung trägt. Die Außenverzahnung des Flexsplines greift üblicherweise an zwei gegenüberliegenden Positionen in die Innenverzahnung des Hohlrades ein. Durch eine Rotationsbewegung
20 der Wellgeneratoreinrichtung werden die Eingriffspositionen zwischen Außenverzahnung und Innenverzahnung in Umlaufrichtung bewegt. Durch eine unterschiedliche Anzahl von Zähnen zwischen der Außenverzahnung und der Innenverzahnung ergibt sich eine Relativbewegung zwischen dem Wellgenerator und dem Flexspline. Das Wellgetriebe zeichnet sich oft durch eine betragsmäßig hohe
25 Übersetzung sowie eine sehr kompakte Bauweise aus.

Die Druckschrift DE 695 194 23 T2, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet, offenbart eine Zylinderhut-Zahnradanordnung mit flexiblem Eingriff, aufweisend: ein ringförmiges, starres Zahnrad mit Innenverzahnung, ein verformbares
30 Zahnrad mit Außenverzahnung, das innerhalb des starren Zahnrads mit Innenverzahnung angeordnet ist, und einen Wellengenerator, der innerhalb des

- 2 -

verformbaren Zahnrads mit Außenverzahnung angeordnet ist und das Zahnrad mit Außenverzahnung in einer radialen Richtung verformt, um dieses mit dem starren Zahnrad mit Innenverzahnung teilweise in Eingriff zu bringen und um eine Eingriffsposition zwischen diesen Zahnrädern in einer Umfangsrichtung zu drehen, wobei das verformbare Zahnrad mit Außenverzahnung einen zylindrischen Körper, der an seiner Außenseite an dem einen offenen Ende mit äußeren Zähnen versehen ist, eine ringförmige Membran, deren innerer Rand mit dem anderen offenen Ende des Körpers kontinuierlich ist, und eine ringförmige Nabe aufweist, die mit einem äußeren Rand der Membran kontinuierlich ausgebildet ist, und wobei das Ende des Körpers des verformbaren Zahnrads mit Außenverzahnung an der Membranseite mit einem gekrümmten Bereich versehen ist, der rechtwinklig zu einer Einrichtungsachse gekrümmt ist, um sich gleichmäßig in den inneren Rand der Membran fortzusetzen. Die Nabe dient zum Anbringen der Einrichtung an einem anderen Gegenstand, so dass der Körper und die Membran von der Nabe auskragend sind.

Weitere Wellgetriebe gehen aus DE 10 2013 216 183 A1, DE 10 2005 020 305 A1, US 3 182 525 A1 und WO 2012 / 103 786 A1 hervor. DE 10 2008 045 013 A1 zeigt ein Wellgetriebe mit einem Gehäuseteil aus Kunststoff, bei dem ein Zwischenzahnring mit einem Gehäuseboden einstückig verbunden ist und Schnapprastverbindungen aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstellgetriebevorrichtung für eine Welle vorzuschlagen, welche eine kompakte Bauform aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Verstellgetriebevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Fahrzeug mit der Verstellgetriebevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und/oder den beigefügten Figuren.

Gegenstand der Erfindung ist eine Verstellgetriebevorrichtung, welche zum Verstellen einer Winkellage und/oder Phasenlage einer Welle geeignet und/oder ausgebildet ist.

Insbesondere dient die Verstellgetriebevorrichtung zur Verstellung einer Welle in einem Fahrzeug, im Speziellen in dem Motor des Fahrzeugs. Die Welle ist vorzugsweise als eine Nockenwelle, besonders bevorzugt eine Einlassnockenwelle und/oder eine Auslassnockenwelle, oder als eine Kurbelwelle ausgebildet.

- 5 Insbesondere wird die Phasenlage zwischen der Nockenwelle und der Kurbelwelle des Motors durch die Verstellgetriebevorrichtung verstellt. Hierzu ist die Verstellgetriebevorrichtung mit der Welle, insbesondere der Nockenwelle oder der Kurbelwelle verbunden. Alternativ kann die Verstellgetriebevorrichtung über eine Zwischenwelle z.B. mit der Nockenwelle bzw. der Kurbelwelle verbunden sein.
- 10 Prinzipiell kann die Verstellgetriebevorrichtung als hydraulische Verstellgetriebevorrichtung ausgebildet sein. Besonders bevorzugt jedoch ist die Verstellgetriebevorrichtung als elektrische Verstellgetriebevorrichtung ausgebildet. Vorzugsweise weist die Verstellgetriebevorrichtung hierzu eine Antriebseinrichtung, besonders bevorzugt einen Elektromotor, auf.

15

Die Verstellgetriebevorrichtung weist ein Wellgetriebe auf, wobei das Wellgetriebe eine Stirnradeinrichtung und einen Innenrotor aufweist. Insbesondere hat der Innenrotor die Funktion die Phasenlage der Nockenwelle oder der Kurbelwelle zu verstellen. Besonders bevorzugt ist der Innenrotor drehfest mit der Welle verbunden.

- 20 Insbesondere ist der Innenrotor getriebetechnisch mit der Antriebseinrichtung verbunden. Optional ergänzend weist das Wellgetriebe einen Wellgenerator auf. In einer anderen Nomenklatur wird das Wellgetriebe als Harmonic Drive bezeichnet, die Stirnradeinrichtung wird als Flex Spline bezeichnet.

- 25 Die Stirnradeinrichtung weist einen ersten Zylinderabschnitt und einen Kragenabschnitt auf. Der erste Zylinderabschnitt ist insbesondere elastisch ausgebildet, sodass dieser insbesondere im regulären Betrieb des Wellgetriebes elliptisch oder zumindest oval verformt werden kann. Vorzugsweise ist der erste Zylinderabschnitt – zumindest im ausgebauten und / oder unbelasteten Zustand – als
- 30 ein insbesondere gerader Hohlzylinderabschnitt ausgebildet. Der erste Zylinderabschnitt ist besonders bevorzugt mit dem Kragenabschnitt unmittelbar verbunden und/oder schließt sich unmittelbar an diesen an. Der Kragenabschnitt weist

insbesondere die Form einer kreisrunden Scheibe oder Ringscheibe auf, welche in einer Radialebene und/oder coaxial zu einer Hauptdrehachse der Verstellgetriebevorrichtung angeordnet ist. Der Kragenabschnitt liegt vorzugsweise in axialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung an dem Außenrotor an.

5

Der erste Zylinderabschnitt weist einen ersten Durchmesser und eine Außenverzahnung und der Innenrotor eine Innenverzahnung aufweist, wobei die Außenverzahnung und die Innenverzahnung bereichsweise ineinander greifen. Insbesondere kämmen die Außenverzahnung und die Innenverzahnung ausschließlich in zwei Teilbereichen miteinander, welche um 180 Grad um die Hauptdrehachse versetzt angeordnet sind. Insbesondere ist die Außenverzahnung im Bereich eines axialen Teilabschnitts des ersten Zylinderabschnitts angeordnet.

10

Über den Wellgenerator, der einen optionalen Teil des Wellgetriebes und/oder der Verstellgetriebevorrichtung bildet, können die Eingriffspositionen zwischen der Außenverzahnung und der Innenverzahnung in Umlaufrichtung verändert werden. Die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung und der Innenverzahnung sind unterschiedlich ausgebildet, so dass eine Relativrotation zwischen der Stirnradeinrichtung und dem Innenrotor erzeugt wird. Vorzugsweise ist der Innenrotor als ein Hohlrad, besonders bevorzugt als ein Abtriebshohlrad ausgebildet. Der Innenrotor kann einteilig oder auch mehrteilig ausgebildet sein.

15

20

Die Verstellgetriebevorrichtung weist einen Außenrotor auf, wobei der Innenrotor relativ zu dem Außenrotor in Umlaufrichtung verdrehbar ist. Prinzipiell hat der Außenrotor die Funktion eine Drehbewegung auf die Welle zu übertragen. Besonders bevorzugt jedoch hat der Außenrotor die Funktion eine Drehbewegung auf die Nockenwelle zu übertragen, so dass ein Öffnen bzw. Schließen von Ventilen gesteuert wird. Der Außenrotor ist hierzu getriebetechnisch mit der Kurbelwelle verbunden, wobei eine Drehbewegung der Kurbelwelle auf den Außenrotor bzw. auf die Nockenwelle übertragen wird, so dass die Nockenwelle angetrieben wird. Prinzipiell kann der Außenrotor über einen Zahnriemen und/oder über Stirnräder mit der Kurbelwelle verbunden sein. Besonders bevorzugt jedoch ist der Außenrotor über

25

30

eine Kette mit der Kurbelwelle verbunden, wobei der Außenrotor als ein Kettenrad ausgebildet ist. Der Außenrotor kann einteilig oder auch mehrteilig ausgebildet sein. Der Außenrotor kann einen Antrieb oder einen Abtrieb der Verstellgetriebevorrichtung bilden.

5

Die Stirnradeinrichtung ist drehfest mit dem Außenrotor verbunden. Insbesondere ist der Außenrotor mit der Stirnradeinrichtung lösbar oder unlösbar und/oder getriebetechnisch verbunden. Im Speziellen weist die Stirnradeinrichtung in einer Grobform eine Kragenhülsen-Form auf.

10

Im Rahmen der Erfindung weist die Stirnradeinrichtung einen zweiten Zylinderabschnitt zur Anlage an dem Außenrotor auf. Insbesondere hat der zweite Zylinderabschnitt die Funktion die Stirnradeinrichtung mit dem Außenrotor zu verbinden, so dass die Stirnradeinrichtung drehfest mit dem Außenrotor verbunden ist.

15

Insbesondere ist der zweite Zylinderabschnitt als ein weiterer insbesondere gerader Hohlzylinderabschnitt ausgebildet.

Der zweite Zylinderabschnitt weist einen zweiten Durchmesser auf, wobei der zweite Durchmesser größer als der erste Durchmesser ist. Insbesondere ist der Kragenabschnitt als eine Ringscheibe ausgebildet, wobei der erste Durchmesser, dem Innendurchmesser der Ringscheibe und der zweite Durchmesser dem Außendurchmesser der Ringscheibe entspricht. Vorzugsweise beträgt die Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Durchmesser mehr als 1 cm, vorzugsweise mehr als 3 cm, im Speziellen mehr als 6 cm. Alternativ oder optional ergänzend beträgt die Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Durchmesser, weniger als 8 cm, vorzugsweise weniger als 5 cm, im Speziellen weniger als 2 cm.

20

25

30

Der Kragenabschnitt ist als Zwischenabschnitt zwischen dem ersten und dem zweiten Zylinderabschnitt angeordnet. Insbesondere verbindet der Kragenabschnitt den ersten und den zweiten Zylinderabschnitt unmittelbar miteinander. Vorzugsweise schließen sich die beiden Zylinderabschnitte direkt an den Kragenabschnitt an.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die erfindungsgemäße Verbindung der Stirnradereinrichtung über den zweiten Zylinderabschnitt auf zusätzliche Schraubmittel zur Befestigung verzichtet werden kann. Somit kann insbesondere die axiale Baulänge der Verstellgetriebevorrichtung und somit der insgesamt benötigte Bauraumbedarf reduziert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Steifigkeit der Stirnradereinrichtung reduziert wird und somit das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Stirnradereinrichtung erhöht werden kann. Ferner werden ebenfalls durch die schraubenlose Befestigung, die Kosten der Verstellgetriebevorrichtung reduziert.

10

In einer bevorzugten Umsetzung der Erfindung liegt der zweite Zylinderabschnitt auf einer radialen Außenseite des Außenrotors auf und ist mit dem Außenrotor drehfest verbunden, sodass eine Relativverdrehung zwischen dem Innenrotor und der Stirnradereinrichtung zu einer Relativverdrehung von Außenrotor und Welle führt. Insbesondere verläuft ein Momentenpfad von dem Außenrotor über die Stirnradereinrichtung zu dem Innenrotor und somit auf die Welle. Vorzugsweise ist der zweite Zylinderabschnitt in radialer und/oder in axialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung mit dem Außenrotor formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder reibschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden.

20

Die Verstellgetriebevorrichtung weist eine Ringeinrichtung auf. Insbesondere hat die Ringeinrichtung die Funktion, den zweiten Zylinderabschnitt mit dem Außenrotor drehfest zu verbinden. Hierzu liegt die Ringeinrichtung an dem zweiten Zylinderabschnitt an, wobei ein Pressverband zwischen der Ringeinrichtung, dem zweiten Zylinderabschnitt und dem Außenrotor gebildet ist. Insbesondere liegt die Ringeinrichtung in radialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung unmittelbar auf der Zylindermantelaußenfläche des zweiten Zylinderabschnitts an. Alternativ kontaktiert die Ringeinrichtung den zweiten Zylinderabschnitt mittelbar über ein Zwischenelement, z.B. Gummiring etc.

30

Prinzipiell kann die Ringeinrichtung als eine Ringschelle oder als Verbindungsring oder als eine Presshülse oder als ein Schrumpfring ausgebildet sein. Besonders

bevorzugt jedoch ist die Ringeinrichtung als ein Pressring ausgebildet. Insbesondere wird der Pressring über die Zylindermantelaußenfläche des zweiten Zylinderabschnitts geschoben bzw. aufgepresst, so dass der Pressverband in radialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung gebildet ist. Optional ergänzend kann der zweite Zylinderabschnitt an seiner Zylindermantelinnenfläche und/oder der Außenrotor an seiner radialen Außenseite eine Oberflächenstrukturierung, vorzugsweise eine Rändelung oder eine raue Oberfläche, aufweisen, so dass insbesondere ein Reibschluss verbessert wird.

In einer alternativen oder optional ergänzenden Realisierung der Erfindung weist der zweite Zylinderabschnitt eine Verzahnung an seiner Zylindermantelinnenfläche und/oder an seiner Zylindermantelaußenfläche auf. Insbesondere ist die Verzahnung als zu der Hauptdrehachse axial verlaufende Stege oder Zähne oder Nuten ausgebildet. Vorzugsweise erstreckt sich die Verzahnung in axialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung über die gesamte Zylindermantelinnenfläche und/oder die gesamte Zylindermantelaußenfläche angeordnet. Alternativ ist die Verzahnung abschnittsweise oder bereichsweise in axialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung an der Zylindermantelinnenfläche und/oder der Zylindermantelaußenfläche angeordnet.

Der Außenrotor und/oder die Ringeinrichtung bilden einen Konturpartner zu der Verzahnung, so dass der zweite Zylinderabschnitt mit dem Außenrotor und/oder dem Ringelement in Eingriff steht. Insbesondere wird durch die Verzahnung ein Formschluss in radialer und/oder in axialer Richtung, besonders bevorzugt jedoch in Umlaufrichtung erzeugt.

In einer möglichen Ausgestaltung weist der zweite Zylinderabschnitt beispielsweise an seiner Zylindermantelinnenfläche und der Außenrotor im Bereich des zweiten Zylinderabschnitts an seiner radialen Außenseite die Verzahnung auf. Bei einer Montage wird die Stirnradeinrichtung, insbesondere der zweite Zylinderabschnitt mit der Verzahnung auf den Außenrotor aufgesteckt, so dass die Stirnradeinrichtung über den Formschluss drehfest mit dem Außenrotor verbunden ist. Optional ergänzend kann die Ringeinrichtung als zusätzliche Sicherung auf den zweiten Zylinderabschnitt

aufgepresst werden, so dass ein zusätzlicher Reibschluss und/oder Kraftschluss erzeugt wird.

5 In einer Weiterbildung der Erfindung bildet der zweite Zylinderabschnitt an einem axialen Endbereich mit dem Außenrotor und/oder dem Ringelement einen Formschluss. Insbesondere wird durch den Formschluss des axialen Endbereichs ein Abziehen oder ein Lösen der Stirnradeinrichtung und/oder der Ringeinrichtung in axialer Richtung verhindert. Insbesondere wird der Formschluss durch Umformen des axialen Endbereichs, vorzugsweise durch Bördeln oder Kerben etc., gebildet.
10 Vorzugsweise erfolgt der Formschluss nach Montage der Stirnradeinrichtung und ggf. der Ringeinrichtung.

Der erste und der zweite Zylinderabschnitt sind coaxial und/oder konzentrisch zu einer Hauptdrehachse des Wellgetriebes angeordnet, wobei der zweite Zylinderabschnitt in
15 axialer Richtung gleichgerichtet zu dem ersten Zylinderabschnitt ist. Vorzugsweise bilden der erste und der zweite Zylinderabschnitt sowie der Kragenabschnitt, insbesondere in einem Längsschnitt entlang der Hauptdrehachse betrachtet, eine U-Form. Der Kragenabschnitt bildet dabei einen Grundschenkel und die beiden Zylinderabschnitte jeweils einen Seitenschenkel. Besonders bevorzugt sind die beiden
20 Seitenschenkel unterschiedlich lang ausgebildet, wobei der durch den zweiten Zylinderabschnitt gebildete Seitenschenkel kürzer ist als der durch den ersten Zylinderabschnitt gebildete Seitenschenkel. Insbesondere dient der zweite kürzere Zylinderabschnitt als Angriffsfläche für den Pressring.

25 Unter U-förmig wird insbesondere ebenfalls eine Winkelabweichung zwischen dem Grundschenkel und den beiden Seitenschenkeln von mehr als 5° , im Speziellen mehr als 15° verstanden. Alternativ oder optional ergänzend beträgt die Winkelabweichung insbesondere weniger als 20° , im Speziellen weniger als 10° . Besonders bevorzugt jedoch sind die beiden Seitenschenkel bzw. die beiden Zylinderabschnitte genau
30 parallel zueinander ausgerichtet.

In einer konkreten konstruktiven Umsetzung sind die beiden Zylinderabschnitte und der Kragenabschnitt einstückig miteinander verbunden. Insbesondere ist die Stirnradeinrichtung aus einer Stahllegierung gefertigt. Vorzugsweise ist die Stirnradeinrichtung durch Urformen und/oder durch Umformen gebildet.

- 5 Beispielsweise ist die Stirnradeinrichtung bzw. die beiden Zylinderabschnitte und der Kragenabschnitt durch Zugdruckumformen oder aus einem Guss gefertigt.

- 10 In einer weiteren Konkretisierung ist die Stirnradeinrichtung als eine Kragenhülse ausgebildet, wobei der zweite Zylinderabschnitt durch Umformen des Kragenabschnitts gebildet ist. Insbesondere wird der zweite Zylinderabschnitt durch eine Aufkantung in Umlaufrichtung gebildet. Vorzugsweise wird der zweite Zylinderabschnitt durch Zugdruckumformen und/oder durch Biegeumformen gebildet.

- 15 In einer weiteren konkreten Ausgestaltung ist die Verstellgetriebevorrichtung zur Änderung des Verdichtungsverhältnisses einer Hubkolbenmaschine oder zur Änderung einer Phasenlage zwischen einer Nockenwelle und einer Kurbelwelle ausgebildet. Insbesondere ist die Verstellgetriebevorrichtung als ein Nockenwellenversteller oder als ein Kompressionssteller ausgebildet. Insbesondere dient der Nockenwellenversteller dazu, die Phasenlage der Nockenwelle, vorzugsweise eine Einlass- und/oder eine Auslassnockenwelle, relativ zu der Phasenlage der Kurbelwelle des Fahrzeugs zu verstellen. Insbesondere ist der Nockenwellenversteller ein elektrischer oder ein elektromechanischer Nockenwellenversteller. Insbesondere ist der Nockenwellenversteller ein VCT-System. Insbesondere dient der Kompressionssteller dazu ein Verdichtungsverhältnis 25 einer Hubkolbenmaschine zu verändern. Insbesondere ist der Kompressionssteller ein elektrischer oder ein elektromechanischer Kompressionssteller. Insbesondere ist der Kompressionssteller ein VCR-System.

- 30 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung bildet ein Fahrzeug mit der Verstellgetriebevorrichtung wie diese zuvor beschrieben wurde beziehungsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkung der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigelegten Figuren. Dabei zeigen:

- 5 Figur 1 zeigt in einer Längsschnittdarstellung einen Ausschnitt einer Verstellgetriebevorrichtung als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Einander entsprechende oder gleiche Teile sind in den Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

10

Die Figur 1 zeigt in einer Längsschnittdarstellung einen Ausschnitt einer Verstellgetriebevorrichtung 1. Die Verstellgetriebevorrichtungen 1 dient dazu, die Phasenlage einer Nockenwelle eines Verbrennungsmotors relativ zu der Phasenlage einer Kurbelwelle des Verbrennungsmotors zu verstellen. Die Verstellgetriebevorrichtung 1 ist getriebetechnisch seriell zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle angeordnet.

15

Die Verstellgetriebevorrichtung 1 weist einen Antrieb 2 auf, welcher als ein Außenrotor 3, z.B. ein Kettenrad, ausgebildet ist, sowie einen Abtrieb 4, welcher als eine Welle, z.B. eine Einlass- oder eine Auslassnockenwelle, ausgebildet ist, die mit einem Innenrotor 5, z.B. ein Abtriebshohlrad, drehfest gekoppelt ist. Beispielsweise ist der Antrieb 2 mit der Kurbelwelle getriebetechnisch verbunden, der Abtrieb 4 ist z.B. mit der Nockenwelle getriebetechnisch verbunden oder wird durch die Nockenwelle gebildet. Beispielsweise kann die Nockenwelle coaxial zu dem Innenrotor 5 angeordnet sein.

20

25

Die Verstellgetriebevorrichtung 1 weist ein Wellgetriebe 6 auf, um eine Relativverdrehung zwischen Antrieb 2 und Abtrieb 4 zu erzeugen, um die Phasenlage zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle zu ändern. Das Wellgetriebe 6 wird durch einen Wellgenerator 7, den Innenrotor 5 und eine Stirnradeinrichtung 8 gebildet ist. Das Wellgetriebe 6 wird auch als Harmonicdrive bezeichnet.

30

Der Wellgenerator 7 weist in axialer Draufsicht eine elliptische Form auf und kann durch eine nicht dargestellte Antriebseinrichtung, z.B. ein Elektromotor, in Rotation versetzt werden. Die Stirnradeinrichtung 8 weist einen ersten und einen zweiten Zylinderabschnitt 8a, b sowie einen Kragenabschnitt 8c auf. Der erste und/oder der zweite Zylinderabschnitt 8a, b sind in einem unbelasteten oder einem ausgebauten Zustand jeweils als ein runder Hohlzylinder oder Hülse ausgebildet. Der erste und der zweite Zylinderabschnitt 8a, b sind coaxial und/oder konzentrisch in Bezug auf die Hauptdrehachse H zueinander angeordnet. Die beiden Zylinderabschnitte 8a, b weisen dabei unterschiedliche Durchmesser auf, wobei der Durchmesser des ersten Zylinderabschnitts 8a kleiner ist als der Durchmesser des zweiten Zylinderabschnitts 8b.

Der Kragenabschnitt 8c ist in einer Grobform als eine ringförmige Scheibe ausgebildet und erstreckt sich in einer Radialebene in Bezug auf die Hauptdrehachse H. Der Kragenabschnitt 8c verbindet die beiden Zylinderabschnitte 8a, b unmittelbar miteinander, wobei sich die beiden Zylinderabschnitte 8a, b gleichgerichtet, z.B. rechtwinklig zu dem Kragenabschnitt 8c, in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse H erstrecken und/oder sich direkt an den Kragenabschnitt 8c anschließen. Der Kragenabschnitt 8c kann tangential und/oder radial gerichtete Aussparungen aufweisen, um die Biegesteifigkeit in diesem Abschnitt zu verringern. Dies kann einer Reduzierung der in diesem Bereich auftretenden Belastungen der Stirnradeinrichtung 8 dienen. Beispielsweise sind die Aussparungen in Umlaufrichtung in Bezug auf die Hauptachse H gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet.

Beispielsweise ist die Stirnradeinrichtung 8 als Kragenhülse ausgebildet, wobei der zweite Zylinderabschnitt 8b durch Umformen des Kragens gebildet ist. Der zweite Zylinderabschnitt 8b ist in seiner axialen Erstreckung kürzer als der erste Zylinderabschnitt 8a. Beispielsweise weist der zweite Zylinderabschnitt 8b eine Höhe von mehr als 5 mm, vorzugsweise jedoch weniger als 20 mm auf.

30

Der Außenrotor 3 weist einen Aufnahmeabschnitt 9 zur Aufnahme des zweiten Zylinderabschnitts 8b auf. Insbesondere ist der Aufnahmeabschnitt 9 als eine in

Umlaufrichtung verlaufende Absetzung oder Abstufung eines Randbereichs des Außenrotors 3 ausgebildet. Der zweite Zylinderabschnitt 8b liegt mit seiner Zylindermantelinnenfläche in radialer Richtung und in Umlaufrichtung in Bezug auf die Hauptdrehachse H auf dem Aufnahmeabschnitt 9 auf. In axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse H liegt der Kragenabschnitt 8c an dem Außenrotor 3 und/oder der zweite Zylinderabschnitt 8b an dem Aufnahmeabschnitt 9 an.

An einem axialen Endbereich weist der erste Zylinderabschnitt 8a eine Außenverzahnung 10 auf und ist in diesem Bereich als elastisch und/oder flexibel ausgebildet. Der Wellgenerator 7 kontaktiert den ersten Zylinderabschnitt 8a im Bereich der Außenverzahnung 10 an der radialen Innenseite.

Der Innenrotor 5 weist eine Innenverzahnung 11 auf, welche in zwei Eingriffsbereichen mit der Außenverzahnung 10 in Eingriff steht. Die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung 10 und der Innenverzahnung 11 sind unterschiedlich ausgebildet, sodass ein Ablaufen der Eingriffsbereiche in Umlaufrichtung um eine Hauptdrehachse H der Verstellgetriebevorrichtung 1 zu einer Relativverdrehung zwischen Innenrotor 5 und Stirnradeinrichtung 8 führt.

Die Verstellgetriebevorrichtung 1 weist eine Ringeinrichtung 12 auf. Die Ringeinrichtung 12 ist auf den zweiten Zylinderabschnitt 8b aufgedrückt, wobei ein Pressverband zwischen der Ringeinrichtung 12, dem zweiten Zylinderabschnitt 8b und dem Außenrotor 3 gebildet ist. Der zweite Zylinderabschnitt 8b ist somit in radialer Richtung und/oder in Umlaufrichtung in Bezug auf die Hauptdrehachse H reibschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Außenrotor 3 bzw. der Ringeinrichtung 12 verbunden, so dass eine Relativverdrehung zwischen dem Innenrotor 5 und der Stirnradeinrichtung 8 zu einer Relativverdrehung von Außenrotor 3 und Welle führt. Hierzu verläuft ein Momentenpfad von dem Außenrotor 3 über die Stirnradeinrichtung 8 zu dem Innenrotor 5 und somit zu der Welle.

Beispielsweise kann der zweite Zylinderabschnitt 8b an seiner Zylindermantelinnenfläche und/oder an seiner Zylindermantelaußenfläche eine

- 13 -

Oberflächenstrukturierung, z.B. Rändlung, raue Oberfläche, Zähne etc. aufweisen, so dass z.B. der Reibschluss in Umlaufrichtung verbessert wird.

- Alternativ oder optional ergänzend kann der zweite Zylinderabschnitt 8b an seiner
- 5 Zylindermantelinnenfläche und/oder an seiner Zylindermantelaußenfläche eine Verzahnung aufweisen, wobei die Ringeinrichtung 12 und/oder der Aufnahmeabschnitt 9 einen Konturpartner bilden und somit mit dem zweiten Zylinderabschnitt 8b in Eingriff stehen. Dabei ist es z.B. möglich, dass die Stirnradeinrichtung 8 mit dem zweiten Zylinderabschnitt 8b in axialer Richtung in
- 10 Bezug auf die Hauptdrehachse H auf den Aufnahmeabschnitt 9 aufgesteckt wird, so dass über die Verzahnung ein Formschluss in Umlaufrichtung gebildet ist.

Bezugszeichenliste

	1	Verstellgetriebevorrichtung
5	2	Antrieb
	3	Außenrotor
	4	Abtrieb
	5	Innenrotor
	6	Wellgetriebe
10	7	Wellgenerator
	8	Stirnradeinrichtung
	8a	erster Zylinderabschnitt
	8b	zweiter Zylinderabschnitt
	8c	Kragenabschnitt
15	9	Aufnahmeabschnitt
	10	Außenverzahnung
	11	Innenverzahnung
	12	Ringeinrichtung
20	H	Hauptdrehachse

Patentansprüche

1. Verstellgetriebevorrichtung (1) für eine Welle,

5

mit einem Wellgetriebe (6), wobei das Wellgetriebe (6) eine Stirnradeinrichtung (8) und einen Innenrotor (5) aufweist, wobei die Stirnradeinrichtung (8) einen ersten Zylinderabschnitt (8a) und einen Kragenabschnitt (8c) aufweist, wobei der erste Zylinderabschnitt (8a) einen ersten Durchmesser und eine Außenverzahnung (10) und
10 der Innenrotor (5) eine Innenverzahnung (11) aufweist, wobei die Außenverzahnung (10) und die Innenverzahnung (11) bereichsweise ineinander greifen,

mit einem Außenrotor (3), wobei der Innenrotor (5) relativ zu dem Außenrotor (3) in Umlaufrichtung verdrehbar ist, wobei die Stirnradeinrichtung (8) drehfest mit dem
15 Außenrotor (3) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Stirnradeinrichtung (8) einen zweiten Zylinderabschnitt (8b) zur Anlage an dem
20 Außenrotor (3) aufweist, wobei der zweite Zylinderabschnitt (8b) einen zweiten Durchmesser aufweist, wobei der zweite Durchmesser größer als der erste Durchmesser ist, und wobei der Kragenabschnitt (8c) als Zwischenabschnitt zwischen dem ersten und dem zweiten Zylinderabschnitt (8a, b) angeordnet ist und dass

25 die Verstellgetriebevorrichtung (1) eine Ringeinrichtung (12) aufweist, wobei die Ringeinrichtung (12) an dem zweiten Zylinderabschnitt (8b) anliegt, und wobei ein Pressverband zwischen der Ringeinrichtung (12), dem zweiten Zylinderabschnitt (8b) und dem Außenrotor (3) gebildet ist.

30 2. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach Anspruch 1 mit der Welle, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Zylinderabschnitt (8b) auf einer radialen Außenseite des Außenrotors (3) aufliegt und mit dem Außenrotor (3) drehfest verbunden ist,

sodass eine Relativverdrehung zwischen dem Innenrotor (5) und der Stirnradeinrichtung (8) zu einer Relativverdrehung von Außenrotor (3) und der Welle führt.

5 3. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Zylinderabschnitt (8b) eine Verzahnung an seiner Zylindermantelinnenfläche und/oder an seiner Zylindermantelaußenfläche aufweist, wobei der Außenrotor (3) und/oder die Ringeinrichtung (12) einen Konturpartner zu der Verzahnung bilden, so dass der zweite Zylinderabschnitt (8b) mit
10 dem Außenrotor (3) und/oder dem Ringelement (12) in Eingriff steht.

4. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Zylinderabschnitt (8b) an einem axialen Endbereich mit dem Außenrotor (3) und/oder der Ringeinrichtung (12) einen
15 Formschluss bildet.

5. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Zylinderabschnitt (8a, b) koaxial und/oder konzentrisch zu einer Hauptdrehachse (H) des Wellgetriebes (6) angeordnet sind, wobei der zweite Zylinderabschnitt (8b) in axialer Richtung
20 gleichgerichtet zu dem ersten Zylinderabschnitt (8a) ist.

6. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Zylinderabschnitte (8a, b) und der
25 Kragenabschnitt (8c) einstückig miteinander verbunden sind.

7. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnradeinrichtung (8) als eine Kragenhülse ausgebildet ist, wobei der zweite Zylinderabschnitt (8b) durch Umformen des
30 Kragenabschnitts (8c) gebildet ist.

- 17 -

8. Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellgetriebevorrichtung (1) zur Änderung des Verdichtungsverhältnisses einer Hubkolbenmaschine oder zur Änderung einer Phasenlage zwischen einer Nockenwelle und einer Kurbelwelle ausgebildet ist.

5

9. Fahrzeug mit der Verstellgetriebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10

1/1

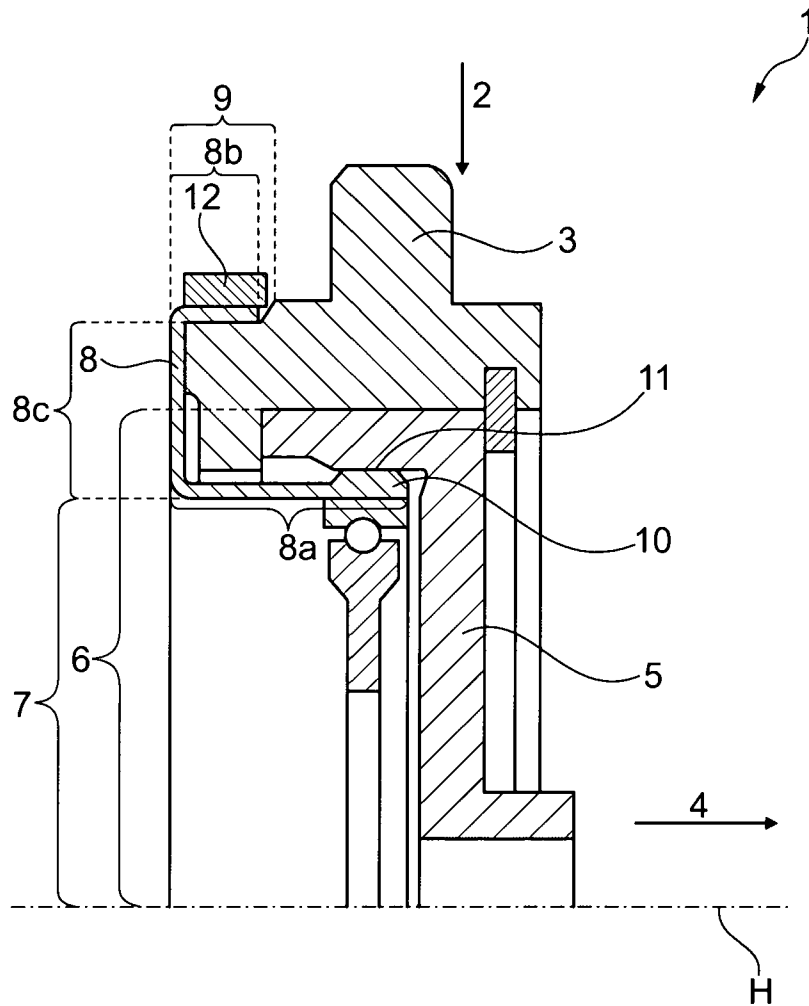


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H49/00
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)
F16H

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	DE 10 2008 045013 A1 (HARMONIC DRIVE POLYMER GMBH [DE]) 25 March 2010 (2010-03-25) cited in the application figures 1-5	1-9
A	DE 10 2013 216183 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19 February 2015 (2015-02-19) cited in the application figures 1-7	1-9
A	DE 10 2005 020305 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 2 November 2006 (2006-11-02) cited in the application figures 1-5	1-9



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

8 March 2018

Date of mailing of the international search report

15/03/2018

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

Szodfridt, Tamas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100947

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008045013 A1	25-03-2010	NONE	
DE 102013216183 A1	19-02-2015	DE 102013216183 A1	19-02-2015
		WO 2015021972 A2	19-02-2015
DE 102005020305 A1	02-11-2006	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H49/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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	DE 10 2008 045013 A1 (HARMONIC DRIVE POLYMER GMBH [DE]) 25. März 2010 (2010-03-25) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-5	1-9
A	----- DE 10 2013 216183 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-7	1-9
A	----- DE 10 2005 020305 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 2. November 2006 (2006-11-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-5	1-9



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

8. März 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/03/2018

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

Szodfridt, Tamas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100947

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008045013 A1	25-03-2010	KEINE	
DE 102013216183 A1	19-02-2015	DE 102013216183 A1	19-02-2015
		WO 2015021972 A2	19-02-2015
DE 102005020305 A1	02-11-2006	KEINE	