(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 2016/110286 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200539

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Dezember 2015 (14.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 200 145.8
8. Januar 2015 (08.01.2015) DE

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

(72) Erfinder: **WEBER, Jürgen**; Erwin-Rommel-Str. 10, 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, 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: CAMSHAFT ADJUSTER

(54) Bezeichnung : NOCKENWELLENVERSTELLER

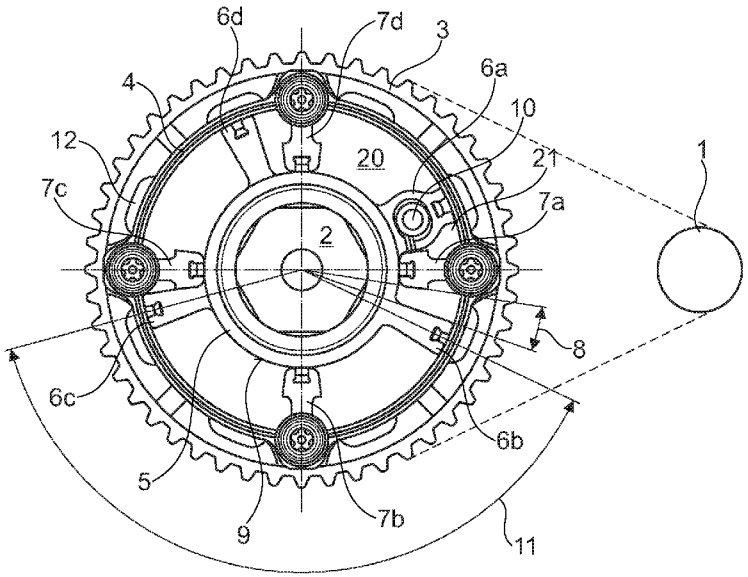


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a camshaft adjuster for setting a phase relation between a crankshaft (1) and a camshaft (2) of an internal combustion engine, comprising a drive gear (3) which can be connected fixedly to the crankshaft (1) at least indirectly via a chain or a belt so as to rotate with it, and a stator (4) which can be connected fixedly to the drive gear (3) at least indirectly so as to rotate with it, and a rotor (5) which can be connected fixedly to the camshaft (2) at least indirectly so as to rotate with it, wherein the rotor (5) and the stator (4) can be rotated relative to one another, and wherein the rotor (5) has vanes (6a-6d) which are arranged radially to the outside and engage between radially inwardly arranged separating elements (7a-7d) of the stator (4). According to the invention, the vanes (6a-6d) are configured inhomogeneously on an outer circumferential surface (9) of the rotor (5) in order to set an adjusting angle (8) of the camshaft adjuster.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller zur

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/110286 A1

Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle (1) und einer Nockenwelle (2) einer Brennkraftmaschine, umfassend ein zumindest mittelbar über eine Kette oder einen Riemen drehfest mit der Kurbelwelle (1) verbindbares Antriebsrad (3) sowie einen zumindest mittelbar drehfest mit dem Antriebsrad (3) verbindbaren Stator (4) und einen zumindest mittelbar drehfest mit der Nockenwelle (2) verbindbaren Rotor (5), wobei der Rotor (5) und der Stator (4) relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Rotor (5) radial nach außen angeordnete Flügel (6a-6d) aufweist, die zwischen radial nach innen angeordnete Trennelemente (7a-7d) des Stators (4) eingreifen. Erfindungsgemäß sind die Flügel (6a-6d) zur Einstellung eines Verstellwinkels (8) des Nockenwellenverstellers ungleichmäßig an einer Außenumfangsfläche (9) des Rotors (5) ausgebildet.

Titel

Nockenwellenversteller

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle und einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine, umfassend ein zumindest mittelbar über eine Kette oder einen Riemen drehfest mit der Kurbelwelle verbindbares Antriebsrad sowie einen zumindest mittelbar drehfest mit dem Antriebsrad verbindbaren Stator und einen zumindest mittelbar drehfest mit der Nockenwelle verbindbaren Rotor, wobei der Rotor und der Stator relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Rotor radial nach außen angeordnete Flügel aufweist, die zwischen radial nach innen angeordnete Trennelemente des Stators eingreifen.

Gebiet der Erfindung

In modernen Brennkraftmaschinen werden Nockenwellenversteller zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen eingesetzt, um die Phasenrelation zwischen Kurbelwelle und Nockenwelle in einem definierten Winkelbereich, zwischen einer maximalen Früh- und einer maximalen Spätposition, variabel einstellen zu können. Der Nockenwellenversteller ist in einem Antriebsstrang integriert, über welchen Drehmoment von der Kurbelwelle auf die Nockenwelle übertragen wird. Dieser Antriebsstrang kann beispielsweise als Riemen-, Ketten- oder Zahnradtrieb realisiert sein. Darüber hinaus ist der Nockenwellenversteller drehfest mit einer Nockenwelle verbunden und weist eine oder mehrere Druckkammern auf, mittels derer die Phasenrelation zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle gezielt verändert werden kann.

Es ist allgemein bekannt, dass ein Verstellwinkel des Nockenwellenverstellers entweder über eine Veränderung einer Umfangsweite von jeweiligen Flügeln des Rotors

oder über eine Veränderung einer Umfangsweite von jeweiligen Trennelementen des Stators eingestellt wird.

Beispielsweise geht aus der DE 10 2005 041 282 A1 ein Nockenwellenversteller hervor, bei dem der Verstellwinkel des Nockenwellenverstellers über die Umfangsweite der Flügel des Rotors eingestellt wird. Dieser weist ein Flügelglied mit fünf Blättern auf, das fest verbunden ist mit einem Nockenwellenende und das drehbar angeordnet ist in einem Phasenumwandler-Gehäuse, das integral mit einem Kettenrad ausgebildet ist, welches durch eine Motorkurbelwelle angetrieben wird. Fünf Phasennachverstellungs-Kammern und fünf Phasenvorverstellungs-Kammern werden durch die fünf Blätter des Flügelglieds und das Gehäuse definiert zum Bewirken einer Phasenänderung des Flügelglieds relativ zu dem Gehäuse. Die Umfangsweite jedes Blattes eines ersten Blattpaares, dessen Blätter an beiden Seiten eines ersten Blattes angeordnet sind, das eine maximale Umfangsweite besitzt, ist so dimensioniert, dass sie geringer ist als eine Umfangsweite jedes Blattes eines zweiten Blattpaares, dessen Blätter in Umfangsrichtung mehr von dem ersten Blatt beabstandet sind als das erste Paar. Die Umfangsweite jedes Blattes des zweiten Blattpaares ist so dimensioniert, dass sie geringer ist als die maximale Umfangsweite des ersten Blattes.

Nachteilig an dem zuvor genannten Stand der Technik ist, dass die Einstellung des Verstellwinkels des Nockenwellenverstellers mit einer Gewichtszunahme des gesamten Nockenwellenverstellers einhergeht. Dadurch wird sowohl der Wirkungsgrad des Nockenwellenverstellers herabgesetzt als auch die Herstellungskosten erhöht.

Aufgabenstellung

Daher besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Nockenwellenversteller zu schaffen, der eine kostengünstige und fertigungstechnisch optimierte Einstellung des Verstellwinkels realisiert.

Erfindungsgemäße Lösung

Erfindungsgemäß sind die Flügel zur Einstellung eines Verstellwinkels des Nockenwellenverstellers ungleichmäßig an einer Außenumfangsfläche des Rotors ausgebil-

det. Mit anderen Worten wird im Vergleich zum Stand der Technik ein Verstellwinkel des Nockenwellenverstellers nicht über eine Veränderung der Umfangsweite der jeweiligen Flügel des Rotors oder der jeweiligen Trennelemente des Stators eingestellt, sondern über die Position des jeweiligen Flügels am Rotor. Mithin ist es möglich alle Flügel abmaßtechnisch identisch, insbesondere identisch schmal auszubilden und somit eine gewichtsneutrale Einstellung des Verstellwinkels zu realisieren.

Vorzugsweise weicht höchstens ein Flügel abmaßtechnisch von den restlichen Flügeln ab. Insbesondere führt der höchstens eine Flügel, der abmaßtechnisch von den restlichen Flügeln abweicht, ein Verriegelungselement. Das Verriegelungselement ist insbesondere in einer axialen Bohrung in dem höchstens einen Flügel geführt und fixiert die Winkellage des Rotors gegenüber dem Stator. Dies ist beispielsweise notwendig, wenn sich in den Druckkammern zwischen Rotor und Stator noch kein ausreichender Druck an Hydraulikflüssigkeit aufgebaut hat, um den Rotor durch die Hydraulikflüssigkeit in einer bestimmten Winkellage zu halten. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Rotor vier Flügel auf, wobei drei Flügel identisch ausgebildet sind. Vorzugsweise weist der Stator vier identisch ausgebildete Trennelemente auf.

Besonders bevorzugt beträgt ein Winkel zwischen zwei Flügeln mindestens 107°, wobei daraus ein Verstellwinkel des Nockenwellenverstellers von höchstens 42° resultiert. Des Weiteren bevorzugt beträgt ein Winkel zwischen zwei Flügel höchstens 139°, wobei daraus ein Verstellwinkel des Nockenwellenverstellers von mindestens 10° resultiert. Mithin ist jeder Winkel zwischen zwei Flügel, der sich in einem Bereich von 107° bis 139° befindet, dazu vorgesehen den Verstellwinkel einzustellen.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass mindestens zwei Flügel lediglich eine Anschlagposition an einem jeweiligen Trennelement aufweisen. Mit anderen Worten weist mindestens ein erster Flügel eine Anschlagposition an einem ersten Trennelement, wobei mindestens ein zweiter Flügel eine Anschlagposition an einem zweiten Trennelement aufweist. Somit kommt bei einer Relativdrehung zur einen Seite lediglich der mindestens eine erste Flügel an einem ersten Trennelement zur Anlage und bei einer Relativdrehung zur anderen Seite lediglich der mindestens eine zweite

Flügel an einem zweiten Trennelement zur Anlage. Mithin werden die mindestens zwei Flügel einseitig belastet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist im Rotor und/oder im Stator mindestens eine Aussparung zur Beseitigung von Unwucht im Nockenwellenversteller ausgebildet.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Querschnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers, umfassend Antriebsrad, Stator und Rotor, und

Figur 2 eine schematische Querschnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Gemäß der Figuren 1 und 2 weist ein erfindungsgemäßer Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle 1 und einer Nockenwelle 2 einer Brennkraftmaschine ein Antriebsrad 3 sowie ein Stator 4 und ein Rotor 5 auf. Das Antriebsrad 3 ist über einen – gestrichelt gezeichneten – Riemen drehfest mit der Kurbelwelle 1 verbunden. Ferner ist der Stator 4 drehfest mit dem Antriebsrad 3 verbunden. Innerhalb des Stators 4 ist der Rotor 5 relativ verdrehbar zum Stator 4 angeordnet. Das Antriebsrad 3 wird von der Kurbelwelle 1 angetrieben, wobei der Rotor 5 drehfest mit der Nockenwelle 2 verbunden ist. Ferner weist der Rotor 5 vier radial nach außen angeordnete Flügel 6a-6d auf, die zwischen vier radial nach innen angeordnete Trennelemente 7a-7d des Stators 4 eingreifen. Die Trennelemente 7a-7d des Stators 4 sind identisch zueinander ausgebildet, wobei auch drei Flügel 6b-6d des Ro-

tors 5 identisch zueinander ausgebildet sind. Der eine Flügel 6a, der abmaßtechnisch von den restlichen Flügeln 6b-6d abweicht, führt ein Verriegelungselement 10.

Der Stator 4 und der Rotor 5 bilden gegeneinander wirkende Druckkammern 20, 21 aus. Die Druckkammern 20, 21 werden ausgehend von den Flügeln 6a-6d des Rotors 5 betrachtet als Frühdruckkammern 20 bezeichnet, wenn sie in Drehrichtung des Nockenwellenverstellers gesehen vor einem Flügel 6a-6d des Rotors 5 liegen und als Spätdruckkammern 21 bezeichnet, wenn sie in Drehrichtung des Nockenwellenverstellers gesehen nach einem Flügel 6a-6d des Rotors 5 liegen. Wenn beispielsweise eine Hydraulikflüssigkeit in die Frühkammern 20 gepumpt wird, werden die Flügel 6a-6d des Rotors 5, in Drehrichtung des Nockenwellenverstellers vom Stator 4 aus gesehen, solange in Spät-Richtung geschoben, bis der Flügel 6c gegen das Trennelement 7c am Stator 4 anschlägt. Wird die Hydraulikflüssigkeit umgekehrt in die Spätkammern 21 gepumpt, werden die Flügel 6a-6d des Rotors 5, in Drehrichtung des Nockenwellenverstellers vom Stator 4 aus gesehen, solange in Früh-Richtung geschoben, bis der Flügel 6b gegen das Trennelemente 7a am Stator 4 anschlägt. Somit weisen die beiden Flügel 6b, 6c lediglich eine Anschlagposition an dem jeweiligen Trennelement 7a, 7c auf, was zu einer einseitigen Belastung des jeweiligen Flügels 6b, 6c führt. Mithin wird durch Druckmittelzufuhr zu einer Gruppe von Druckkammern 20 oder 21 bei gleichzeitigem Abfluss von Druckmittel aus der anderen Gruppe von Druckkammern 21 oder 20 die Phasenrelation des Rotors 5 relativ zu dem Stator 4 und damit die Phasenrelation der Nockenwelle 2 relativ zur Kurbelwelle 1 variabel eingestellt.

Wie aus beiden Figuren hervorgeht sind die Flügel 6a-6d zur Einstellung eines Verstellwinkels 8 des Nockenwellenverstellers ungleichmäßig an einer Außenumfangsfläche 9 des Rotors 5 ausgebildet. Dies ermöglicht eine gewichtsneutrale Einstellung eines Verstellwinkels 8 des Nockenwellenverstellers, so dass die Breite einzelner Flügel 6a-6d oder einzelner Trennelemente 7a-7d nicht unverändert bleibt. Zur Beseitigung von Unwucht im Nockenwellenversteller sind im Stator 4 eine Vielzahl von Aussparungen 12 ausgebildet.

Gemäß Figur 1 beträgt ein Winkel 11 zwischen zwei Flügel 6b, 6c 139°, wobei daraus ein Verstellwinkel 8 des Nockenwellenverstellers von 10° resultiert.

Nach Figur 2 beträgt ein Winkel 11 zwischen zwei Flügel 6b, 6c 107°, wobei daraus ein Verstellwinkel 8 des Nockenwellenverstellers von 42° resultiert.

Bezugszeichenliste

1	Kurbelwelle
2	Nockenwelle
3	Antriebsrad
4	Stator
5	Rotor
6a-6d	Flügel
7a-7d	Trennelement
8	Verstellwinkel
9	Außenumfangsfläche
10	Verriegelungselement
11	Winkel
12	Aussparung
20	Frühdruckkammer
21	Spätdruckkammer

Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller zur Einstellung einer Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle (1) und einer Nockenwelle (2) einer Brennkraftmaschine, umfassend ein zumindest mittelbar über eine Kette oder einen Riemen drehfest mit der Kurbelwelle (1) verbindbares Antriebsrad (3) sowie einen zumindest mittelbar drehfest mit dem Antriebsrad (3) verbindbaren Stator (4) und einen zumindest mittelbar drehfest mit der Nockenwelle (2) verbindbaren Rotor (5), wobei der Rotor (5) und der Stator (4) relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Rotor (5) radial nach außen angeordnete Flügel (6a-6d) aufweist, die zwischen radial nach innen angeordnete Trennelemente (7a-7d) des Stators (4) eingreifen,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (6a-6d) zur Einstellung eines Verstellwinkels (8) des Nockenwellenverstellers ungleichmäßig an einer Außenumfangsfläche (9) des Rotors (5) ausgebildet sind.

2. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass höchstens ein Flügel (6a) abmaßtechnisch von den restlichen Flügeln (6b-6d) abweicht.

3. Nockenwellenversteller nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der höchstens eine Flügel (6a), der abmaßtechnisch von den restlichen Flügeln (6b-6d) abweicht, ein Verriegelungselement (10) führt.

4. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel (11) zwischen zwei Flügel (6a-6d) mindestens 107° beträgt, wobei daraus ein Verstellwinkel (8) des Nockenwellenverstellers von höchstens 42° resultiert.

5. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel (11) zwischen zwei Flügel (6a-6d) höchstens 139° beträgt, wobei daraus ein Verstellwinkel (8) des Nockenwellenverstellers von mindestens 10° resultiert.

6. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Flügel (6b, 6c) lediglich eine Anschlagposition an einem jeweiligen Trennelement (7a, 7c) aufweisen.

7. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass im Rotor (5) und/oder im Stator (4) mindestens eine Aussparung (12) zur Beseitigung von Unwucht im Nockenwellenversteller ausgebildet ist.

8. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5) vier Flügel (6a-6d) aufweist, wobei drei Flügel (6a-6c) identisch ausgebildet sind.

9. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (4) vier identisch ausgebildete Trennelemente (7a-7d) aufweist.

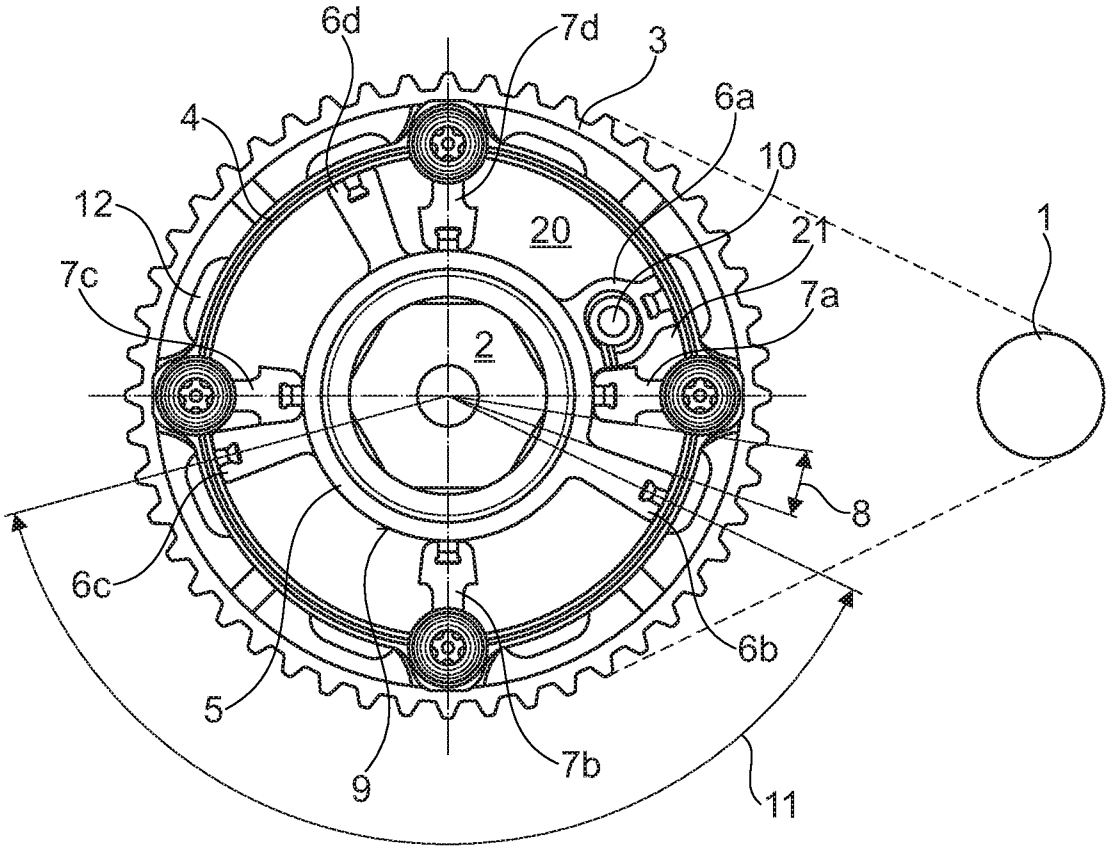

6d
7d
3
6a
4
10
12
20
21
1
7c
7a
2
8
6c
6b
5
7b
9
11

Fig. 1

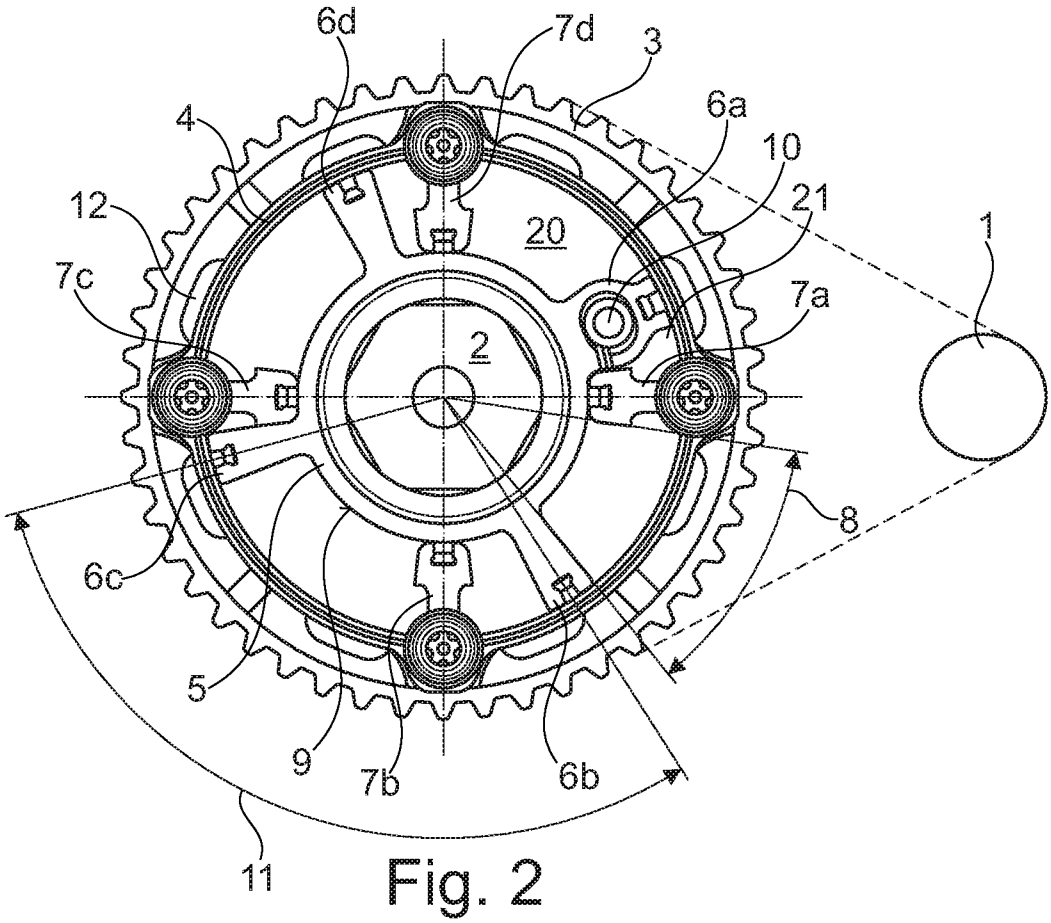

6d
7d
3
6a
4
10
12
20
21
1
7c
7a
2
8
6c
5
9
7b
6b
11

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200539

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004 225710 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 12 August 2004 (2004-08-12) figure 1	1,2,4-6, 8 7
X	WO 2011/069835 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; HOYER WERNER [DE]; KANDOLF MICHAEL) 16 June 2011 (2011-06-16) figure 2	1,4-6,8, 9
X	US 2005/028773 A1 (KOMAKI YUSAKU [JP]) 10 February 2005 (2005-02-10) figure 3	1-5,8
X	DE 10 2012 219484 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 2 May 2013 (2013-05-02) figure 4	1,4,5

-/--

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March 2016	23/03/2016

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	Aubry, Yann

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2012 217392 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 27 March 2014 (2014-03-27) paragraph [0036]	7
Y	DE 10 2012 217391 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 27 March 2014 (2014-03-27) claim 6	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004225710 A	12-08-2004	JP 4013157 B2	28-11-2007
		JP 2004225710 A	12-08-2004
WO 2011069835 A1	16-06-2011	CN 102652208 A	29-08-2012
		EP 2510200 A1	17-10-2012
		US 2012227692 A1	13-09-2012
		WO 2011069835 A1	16-06-2011
US 2005028773 A1	10-02-2005	CN 1580504 A	16-02-2005
		DE 102004038645 A1	10-03-2005
		JP 2005061261 A	10-03-2005
		US 2005028773 A1	10-02-2005
DE 102012219484 A1	02-05-2013	CN 103075220 A	01-05-2013
		DE 102012219484 A1	02-05-2013
		JP 5739305 B2	24-06-2015
		JP 2013092107 A	16-05-2013
		US 2013104820 A1	02-05-2013
		US 2015083064 A1	26-03-2015
DE 102012217392 A1	27-03-2014	NONE	
DE 102012217391 A1	27-03-2014	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200539

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2004 225710 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 12. August 2004 (2004-08-12)	1,2,4-6, 8
Y	Abbildung 1	7

X	WO 2011/069835 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; HOYER WERNER [DE]; KANDOLF MICHAEL) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Abbildung 2	1,4-6,8, 9

X	US 2005/028773 A1 (KOMAKI YUSAKU [JP]) 10. Februar 2005 (2005-02-10) Abbildung 3	1-5,8

X	DE 10 2012 219484 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 2. Mai 2013 (2013-05-02) Abbildung 4	1,4,5

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. März 2016	23/03/2016

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	Aubry, Yann

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2012 217392 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 27. März 2014 (2014-03-27) Absatz [0036]	7
Y	DE 10 2012 217391 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 27. März 2014 (2014-03-27) Anspruch 6	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200539

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004225710 A	12-08-2004	JP 4013157 B2	28-11-2007
		JP 2004225710 A	12-08-2004
WO 2011069835 A1	16-06-2011	CN 102652208 A	29-08-2012
		EP 2510200 A1	17-10-2012
		US 2012227692 A1	13-09-2012
		WO 2011069835 A1	16-06-2011
US 2005028773 A1	10-02-2005	CN 1580504 A	16-02-2005
		DE 102004038645 A1	10-03-2005
		JP 2005061261 A	10-03-2005
		US 2005028773 A1	10-02-2005
DE 102012219484 A1	02-05-2013	CN 103075220 A	01-05-2013
		DE 102012219484 A1	02-05-2013
		JP 5739305 B2	24-06-2015
		JP 2013092107 A	16-05-2013
		US 2013104820 A1	02-05-2013
		US 2015083064 A1	26-03-2015
DE 102012217392 A1	27-03-2014	KEINE	
DE 102012217391 A1	27-03-2014	KEINE	