

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091040 A1

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)*

und einem darin aufgenommenen Sperrkörper (7), der in den Verschiebestellungen jeweils in eine von zumindest zwei Arretiernuten (8a, 8b) im Nockenstück eingeschoben ist, wobei zwei der Arretiernuten durch einen Mittelsteg (23) getrennt axial nebeneinander angeordnet sind und wobei die Innenverzahnung mit einer so dimensionierten Zahnücke (9) versehen ist, dass das Nockenstück über die die Außenverzahnung von einer axialen Seite zumindest teilweise überdeckende Hülse (10) hinweg auf die Außenverzahnung aufgeschoben ist. Dabei soll der Innendurchmesser des Mittelstegs größer als der Fußkreisdurchmesser der Innenverzahnung sein. Zudem betrifft die Erfindung einen Ventiltrieb für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges mit dieser Nockenwelle.

Nockenwelle für eine Verbrennungskraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine (mehrteilige) Nockenwelle für eine Verbrennungskraftmaschine, wie einen Diesel- oder Ottomotor, eines Kraftfahrzeugs, etwa eines Pkws, eines Lkws oder eines anderen Nutzfahrzeugs, mit einer Trägerwelle und einem Nockenstück, das mit einer Innenverzahnung auf eine Außenverzahnung der Trägerwelle aufgeschoben ist, sowie einem das Nockenstück in zumindest zwei Verschiebestellungen relativ zu der Trägerwelle festlegenden Arretiermechanismus mit einer in einer Querbohrung der Trägerwelle befestigten Hülse und einem darin aufgenommenen Sperrkörper, der in den Verschiebestellungen jeweils in eine von zumindest zwei Arretiernuten im Nockenstück eingeschoben ist, wobei zwei der Arretiernuten durch einen Mittelsteg getrennt axial nebeneinander angeordnet sind und wobei die Innenverzahnung mit einer so dimensionierten Zahnücke versehen ist, dass das Nockenstück über die die Außenverzahnung von einer axialen Seite zumindest teilweise überdeckende Hülse hinweg auf die Außenverzahnung aufgeschoben ist. Zudem betrifft die Erfindung einen Ventiltrieb für eine Verbrennungskraftmaschine mit dieser Nockenwelle.

Gattungsgemäßer Stand der Technik ist aus der DE 10 2015 010 751 A1 bekannt. Hierin ist eine Nockenwelle mit zumindest einem axial verschiebbaren Nockenelement zur Betätigung zumindest eines Gaswechselventils offenbart. Auch weist die Nockenwelle eine Triebwelle auf, die eine Verzahnung für eine axial verschiebbare Lagerung des Nockenelements aufweist. Eine Verrasteinheit ist dazu vorgesehen, das Nockenelement in unterschiedlichen Schaltstellungen zu verrasten.

Die DE 10 2011 001 660 A1 offenbart eine Nockenwelle, bei der die Innenverzahnung des Nockenstücks mit einer so dimensionierten Zahnücke versehen ist, dass das Nockenstück über die die Außenverzahnung der Trägerwelle von einer axialen Seite überdeckenden Zentrierungsvorsprünge der Trägerwelle hinweg auf die Außenverzahnung aufgeschoben sind.

Bei derartigen Nockenwellen können hinsichtlich der Trägerwelle jedoch insbesondere folgende Probleme auftreten. Einerseits kann der Sperrkörper, der vorzugsweise als Kugel ausgeformt ist, unter bestimmten Voraussetzungen mit seinem Mittelpunkt oberhalb der Kante der Hülse sein, so dass es bei der Verschiebung des Nockenstücks zu einem Klemmen des Nockenstücks kommen kann. Andererseits kann die Hülse mit ihrem oberen Rand relativ weit aus der Bohrung in der Trägerwelle herausragen, wodurch die Hülse die jeweiligen Zahnlücken in der Zahnwelle verschließt. Das Nockenstück kann folglich nicht mehr montiert werden.

10

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu beheben und insbesondere eine mehrteilige Nockenwelle zur Verfügung zu stellen, deren Fertigung und Montage vereinfacht werden sollen.

15

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Innendurchmesser des Mittelstegs größer als der Fußkreisdurchmesser der Innenverzahnung ist.

20

Das Vorsehen der Zahnlücke gewährleistet somit eine Montage des Nockenstücks auf der Trägerwelle, trotz eines Herausragens der Hülse aus der Trägerwelle. Dadurch kann die Hülse wiederum in radialer Richtung mit ihrem äußeren Ende so weit wie möglich nach außen verlagert werden und die zumindest zwei Arretiernuten können besonders tief ausgestaltet sein. Durch das radiale Versetzen der Arretiernuten ist idealerweise kein zusätzlicher Entgratprozess beim Herstellen der Arretiernut notwendig. Zuvor war es häufig notwendig, die Randbereiche der jeweiligen Nut, ergo den zwischen zwei Nuten enthaltenen Mittelsteg, durch eine Räumnadel zu bearbeiten, insbesondere mit zu verzahnen. Dieser Bearbeitungsschritt kann nun entfallen.

30

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

Weist die Hülse einen Endabschnitt auf, der in radialer Richtung aus der Mantelfläche eines sich im Querschnitt kreisrund erstreckenden Wellenabschnitts der Trägerwelle heraussteht, so wird der Sperrkörper in radialer Richtung noch weiter hinaus verlagert. Dies ermöglicht ein Fertigen mit größeren Toleranzen.

5

Überragt die den Sperrkörper führende Hülse den Fußkreis der Außenverzahnung radial nach außen, ist der Sperrkörper durch eine konstruktiv relativ einfache Maßnahme möglichst weit nach außen verlagerbar, was sich positiv auf das Abstimmen der Einzelteile aufeinander auswirkt.

10

Durch die zwei axial nebeneinander angeordneten und durch den Mittelsteg getrennten Arretiernuten ist eine Sperrkontur umgesetzt, die besonders kostengünstig herstellbar ist.

15

Da der Innendurchmesser des (verzahnungsfreien) Mittelstegs größer als der Fußkreisdurchmesser der Innenverzahnung ist, kann der Nutdurchmesser vergrößert werden und der Sperrkörper weiter herausstehen.

20

Ist die Innenverzahnung mit zumindest einem Zahnlückenpaar ausgeführt, wobei die beiden Zahnlücken des Zahnlückenpaars durch einen zwischen ihnen angeordneten Zahn in Umfangsrichtung räumlich voneinander getrennt sind, ergibt sich eine besonders geeignete Struktur am Nockenstück zum Aufschieben über die Struktur der Hülse hinweg.

25

Somit ist es weiterhin besonders vorteilhaft, wenn jede Zahnlücke des Zahnlückenpaars geometrisch auf eine durch den Endabschnitt ausgebildeten Vorsprung abgestimmt ist.

30

Sind drei oder vier Zahnlückenpaare in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt an der Innenverzahnung angeordnet, können mehrere Nockenstücke Gleichteile einer Nockenwelle eines Drei- bzw. Vierzylindermotors bilden.

Auch ist es von Vorteil, wenn der Sperrkörper als Kugel ausgebildet ist, die in der (eingepressten und/oder verstemmten) Hülse verschiebbar sowie in radialer Richtung nach außen vorgespannt angeordnet ist. Dadurch ist der Aufbau des Arretiermechanismus besonders kostengünstig herstellbar.

5

Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Ventiltrieb für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einer erfindungsgemäßen Nockenwelle.

Die Erfindung wird nun nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen mehrteiligen Nockenwelle nach einem ersten Ausführungsbeispiel, wobei die Nockenwelle im Bereich eines solchen Arretiermechanismus geschnitten ist, der zum Festlegen einer Verschiebestellung eines Nockenstücks relativ zu einer Trägerwelle der Nockenwelle dient, und wobei ein Sperrkörper des Arretiermechanismus bereits in eine Arretiernut in dem Nockenstück eingeschoben ist,

15

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der in Fig. 1 eingesetzten Trägerwelle, wobei besonders gut die Anordnung des Arretiermechanismus samt des Sperrkörpers sowie Hülse seitlich versetzt zu einer Außenverzahnung erkennbar ist,

20

Fig. 3 eine stirnseitige Darstellung der Trägerwelle nach Fig. 2, wobei die Anordnung der in radialer Richtung nach außen abstehenden Hülse relativ zu der Außenverzahnung gut erkennbar ist,

25

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des in Längsrichtung geschnittenen Nockenstücks, wie es aus Fig. 1 bekannt ist, wobei der Augenmerk zum einen auf ein Zahnlückenpaar, das an einer Innenverzahnung des Nockenstücks eingebracht ist und zum anderen auf zwei die jeweilige Ver-

30

schiebestellung des Nockenstücks relativ zur Trägerwelle festlegende Arretiernuten an einer Innenseite des Nockenstücks gelegt ist,

5 Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des ungeschnittenen Nockenstücks gem. Fig. 4,

Fig. 6 eine stirnseitige Darstellung des Nockenstücks gem. der Fign. 4 und 5, die zwei in der Innenverzahnung eingebrachte Zahnlückenpaare, die um 180° zueinander versetzt angeordnet sind, erkennen lässt, und

10

Fig. 7 eine stirnseitige Darstellung eines Nockenstücks, das nach einem weiteren bevorzugten zweiten Ausführungsbeispiel so ausgeführt ist, dass insgesamt vier Zahnlückenpaare, jeweils um 90° zueinander versetzt, in der Innenverzahnung des Nockenstücks vorhanden sind.

15

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele sind untereinander austauschbar.

20

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße mehrteilige Nockenwelle 1 im Querschnitt veranschaulicht. Die Nockenwelle 1 ist als Schiebenockenwelle ausgeführt. Insbesondere ist in dieser Abbildung eine Trägerwelle 2 erkennbar, die in ein Durchgangsloch eines Nockenstücks 3 hineinragt. Das Nockenstück 3 weist eine Innenverzahnung 4 auf, die in eine Außenverzahnung 5 der Trägerwelle 2 eingreift. Die Innenverzahnung 4 und die Außenverzahnung 5 sind so aufeinander abgestimmt, dass das Nockenstück 3 in axialer Richtung in Bezug auf die Längsachse 20 der Trägerwelle 2 verschiebbar ist, jedoch gleichzeitig drehfest mit der Trägerwelle 2 verbunden ist.

30

Ein Arretiermechanismus 6 legt das Nockenstück 3 in Richtung der Längsachse 20 relativ zur Trägerwelle 2 in zwei unterschiedlichen Verschiebestellungen fest.

Die Trägerwelle 2 ist besonders gut in Fig. 2 zu erkennen und weist einen ersten Wellenabschnitt 21 auf, der die Außenverzahnung 5 ausbildet. Die Trägerwelle 2 weist auch einen zweiten unverzahnten Wellenabschnitt 12 auf, der eine vorsprungfreie Mantelfläche 11 aufweist, die im Querschnitt gesehen kreisrund ausgeführt ist. Die beiden Wellenabschnitte 21, 12 der Trägerwelle 2 schließen in axialer Richtung aneinander an.

Der Arretiermechanismus 6 befindet sich in einer Querbohrung 22 im zweiten Wellenabschnitt 12 und umfasst eine in der Querbohrung 22 befestigte Hülse 10, einen darin längsbeweglich geführten und als Kugel ausgebildeten Sperrkörper 7 und eine Druckfeder 17, die zwischen einem Grund der Querbohrung 22 und dem Sperrkörper 7 eingespannt ist. Ein äußerer Endabschnitt 16 der Hülse 10 steht gegenüber der Mantelfläche 11 hervor. Von einer axialen Seite der Trägerwelle 2 gesehen, wie in Fig. 3 dargestellt, überdeckt der Endabschnitt 16 die Außenverzahnung 5, so dass die Hülse 10 den Fußkreis der Außenverzahnung 5 überragt.

Der Sperrkörper 7 wirkt mit zwei in der Fig. 4 zu erkennenden Arretiernuten 8a bzw. 8b in der jeweiligen Verschiebestellung des Nockenstücks 3 relativ zur Trägerwelle 2 zusammen. Die beiden Arretiernuten 8a, 8b sind, in axialer Richtung gesehen, durch einen Mittelsteg 23 voneinander getrennt und nebeneinander angeordnet. In einer ersten Verschiebestellung des Nockenstücks 3 relativ zur Trägerwelle 2 ist der Sperrkörper 7 in die erste Arretiernut 8a eingerastet. In einer zweiten, axial zu der ersten Verschiebestellung versetzt angeordneten zweiten Verschiebestellung des Nockenstücks 3 relativ zur Trägerwelle 2 ist der Sperrkörper 7 in die zweite Arretiernut 8b eingefahren. Somit ergibt sich eine Änderung der axialen Position vom Nockenstück 3 relativ zur Trägerwelle 2, sodass unterschiedliche Nockenbereiche 19 mit unterschiedlichen Nockenerhebungen bzw. versetzt zueinander angeordneten Nockenerhebungen (siehe Fig. 5) mit einem jeweiligen Gaswechselventil der Verbrennungskraftmaschine zusammenwirken. Der Innendurchmesser des Mittelstegs 23 ist größer als der Fußkreisdurchmesser der Innenverzahnung 4.

Erfindungsgemäß ist, wie in den Fign. 4 und 6 verdeutlicht, zumindest eine Zahn-
lücke 9, nämlich ein Zahnlückenpaar 13 mit einer ersten Zahnlücke 9a sowie einer
zweiten Zahnlücke 9b in der Innenverzahnung 4, vorhanden. Dieses Zahnlücken-
paar 13 ist auf die Erstreckung der Hülse 10 abgestimmt, wobei das Nockenstück
5 3 von einer der Außenverzahnung 5 abgewandten axialen Seite der Mantelfläche
11 aus über die Hülse 10 hinweg auf die Außenverzahnung 5 aufschiebbar ist.
Somit wird die Innenverzahnung 4 im Bereich der Zahnlücken 9a und 9b ausge-
spart, was dazu führt, dass das Nockenstück 3 ohne Auftreffen auf einen Anschlag
an der Hülse 10 auf die Trägerwelle 2 aufgeschoben werden kann.

10

Die beiden einzelnen Zahnlücken 9a und 9b des Zahnlückenpaares 13 sind mittels
eines einzelnen Mittelzahns 14 geometrisch voneinander getrennt. Zum Aufschie-
ben des Nockenstücks 3 auf die Trägerwelle 2 wird dann die jeweilige Zahnlücke
9a und 9b fluchtend zu einer der Vorsprünge 15 ausgerichtet, wobei der Mittel-
15 zahn 14 zwischen den Zahnlücken 9a und 9b, im Bereich der (eine Radiallinie
ausbildenden) Kugelmittelachse 18 ausgerichtet wird. Da der Endabschnitt 16 im
Bereich dieser Mittelachse 18 am wenigsten in radialer Richtung nach außen ab-
steht, ist es nicht notwendig, den Mittelzahn 14 dort ebenfalls auszusparen. Der
Sperrkörper 7 lässt sich aufgrund seiner Einfahrbarkeit in die Hülse 10 hinein beim
20 Aufschieben des Nockenstücks 3 auf der Trägerwelle 2 in radialer Richtung nach
innen verschieben, sodass das Nockenstück 3 ungehindert aufgeschoben werden
kann.

In Fig. 6 ist das Augenmerk darauf gelegt, dass in dieser Ausführungsform nicht
25 nur ein Zahnlückenpaar 13, sondern sogar zwei Zahnlückenpaare 13 an der In-
nenverzahnung 4 vorgesehen sind. Die beiden Zahnlückenpaare 13 sind im We-
sentlichen gleich ausgebildet und in Umfangsrichtung um 180° versetzt zueinan-
der angeordnet. Dies ermöglicht insbesondere die Herstellung der Nockenstücke 3
als Gleichteile, wobei das jeweilige Nockenstück 3 dann um 180° versetzt zum
30 anderen auf der Trägerwelle 2 montiert werden kann.

Diesbezüglich, wie in Fig. 7 angedeutet, ist es jedoch auch möglich, prinzipiell
mehr als zwei Zahnlückenpaare 13, besonders bevorzugt vier Zahnlückenpaare

13, vorzusehen, wodurch die Nockenwelle 1 auch besonders gut für einen Vierzylindermotor geeignet ist. Der übrige Aufbau und die übrige Funktionsweise des in Verbindung mit Fig. 7 angedeuteten zweiten Ausführungsbeispiels entsprechen dem ersten Ausführungsbeispiel.

5

Es ist somit erfindungsgemäß vorgeschlagen, ein Nockenstück 3 mit umfänglich ungleichmäßig verteilten Zähnen 9 einzusetzen. Mit anderen Worten: Gegenüber einer herkömmlichen Innenverzahnung mit umfänglich gleichmäßig verteilten Zähnen werden bei dem Nockenstück 3 zumindest im Umfangsbereich der Arretierbohrung 22 die Zähne weggelassen. Das Nockenstück 3 hat somit nur 20 bzw. 22 statt der gewohnten 24 Zähne. Mit dieser Lösung kann das Nockenstück 3 immer problemlos montiert werden. An den Stellen, an denen es zu Kontakt zwischen der Verzahnung 4 am Nockenstück 3 und der ausgehenden Hülse 10 gekommen wäre, finden befinden sich jetzt keine Zähne mehr. Ebenfalls kann es zu keinem Klemmen zwischen der Kugel 7 und der Hülse 10 mehr kommen. Die Hülse 10 kann durch die fehlenden Zähne weiter herausstehen und dadurch ist sichergestellt, dass die Kugel 7 mit dem Mittelpunkt immer unterhalb der oberen Kante der Hülse 10 ist.

20 Ein weiterer Vorteil der fehlenden Zähne ist, dass die Arretiernuten 8a, 8b im Nockenstück 3 in radialer Richtung nach oben versetzt werden können. Durch das radiale Versetzen der Arretiernut 8a, 8b ist kein zusätzlicher Entgratprozess in der Nut 8a, 8b mehr notwendig.

25

Bezugszeichenliste

1	Nockenwelle
2	Trägerwelle
3	Nockenstück
30 4	Innenverzahnung
5	Außenverzahnung
6	Arretiermechanismus
7	Sperrkörper

- 8a erste Arretiernut
- 8b zweite Arretiernut
- 9 Zahnlücke
- 9a erste Zahnlücke
- 5 9b zweite Zahnlücke
- 10 Hülse
- 11 Mantelfläche
- 12 Wellenabschnitt / zweiter Wellenabschnitt
- 13 Zahnlückenpaar
- 10 14 Mittelzahn
- 15 Vorsprung
- 16 Endabschnitt
- 17 Druckfeder
- 18 Kugelmittelachse
- 15 19 Nockenbereich
- 20 Längsachse
- 21 erster Wellenabschnitt
- 22 Querbohrung
- 23 Mittelsteg

Patentansprüche

1. Nockenwelle (1) für eine Verbrennungskraftmaschine, mit einer Trägerwelle (2) und einem Nockenstück (3), das mit einer Innenverzahnung (4) auf eine
5 Außenverzahnung (5) der Trägerwelle (2) aufgeschoben ist, sowie einem das Nockenstück (3) in zumindest zwei Verschiebestellungen relativ zu der Trägerwelle (2) festlegenden Arretiermechanismus (6) mit einer in einer Querbohrung (22) der Trägerwelle (2) befestigten Hülse (10) und einem darin aufgenommenen Sperrkörper (7), der in den Verschiebestellungen jeweils in eine von zumindest zwei Arretiernuten (8a, 8b) im Nockenstück (3) eingeschoben ist, wobei zwei der Arretiernuten (8a, 8b) durch einen Mittelsteg (23) getrennt axial nebeneinander angeordnet sind und wobei die Innenverzahnung (4) mit einer so dimensionierten Zahnücke (9) versehen ist, dass das Nockenstück (3) über die die Außenverzahnung (5) von einer axialen Seite zu-
10 mindest teilweise überdeckende Hülse (10) hinweg auf die Außenverzahnung (5) aufgeschoben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser des Mittelstegs (23) größer als der Fußkreisdurchmesser der Innenverzahnung (4) ist.
- 20 2. Nockenwelle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (10) einen Endabschnitt (16) aufweist, der in radialer Richtung aus der Mantelfläche (11) eines sich im Querschnitt kreisrund erstreckenden Wellenabschnitts (12) der Trägerwelle (2) heraussteht.
- 25 3. Nockenwelle (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (10) den Fußkreis der Außenverzahnung (5) radial nach außen überragt.
4. Nockenwelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnücke (9) ein Zahnückenpaar (13) ist, wobei die beiden
30 Zahnücken (9a, 9b) des Zahnückenpaars (13) durch einen zwischen ihnen angeordneten Mittelzahn (14) in Umfangsrichtung räumlich voneinander getrennt sind.

5. Nockenwelle (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenverzahnung (4) mehrere der Zahnlückenpaare (13) in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet vorgesehen sind.
- 5 6. Ventiltrieb für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einer Nockenwelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

1/3

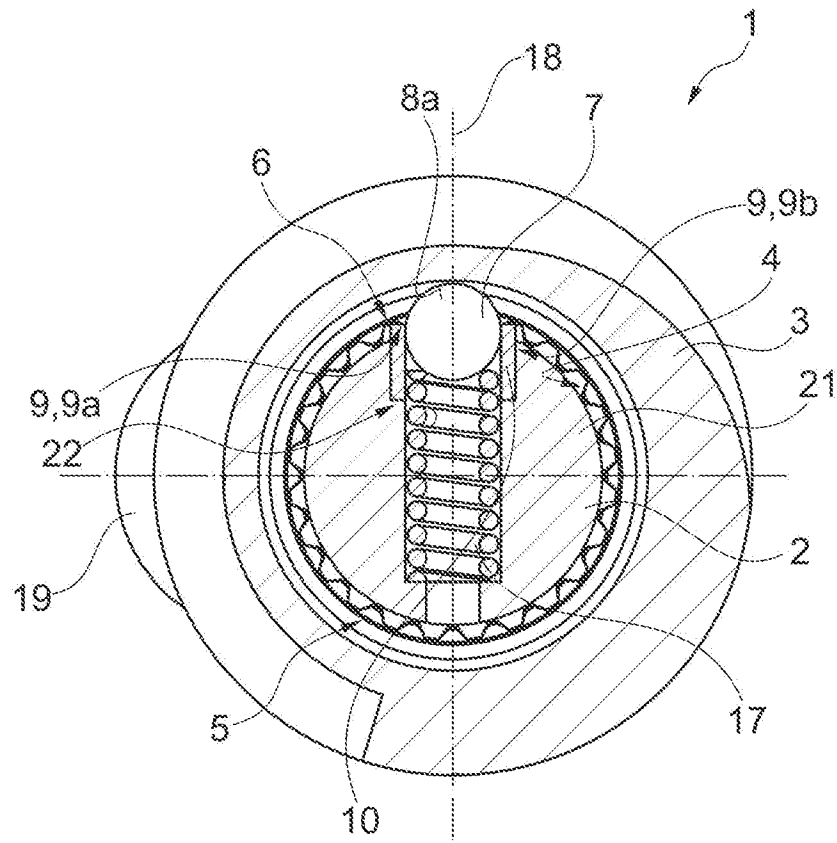


Fig. 1

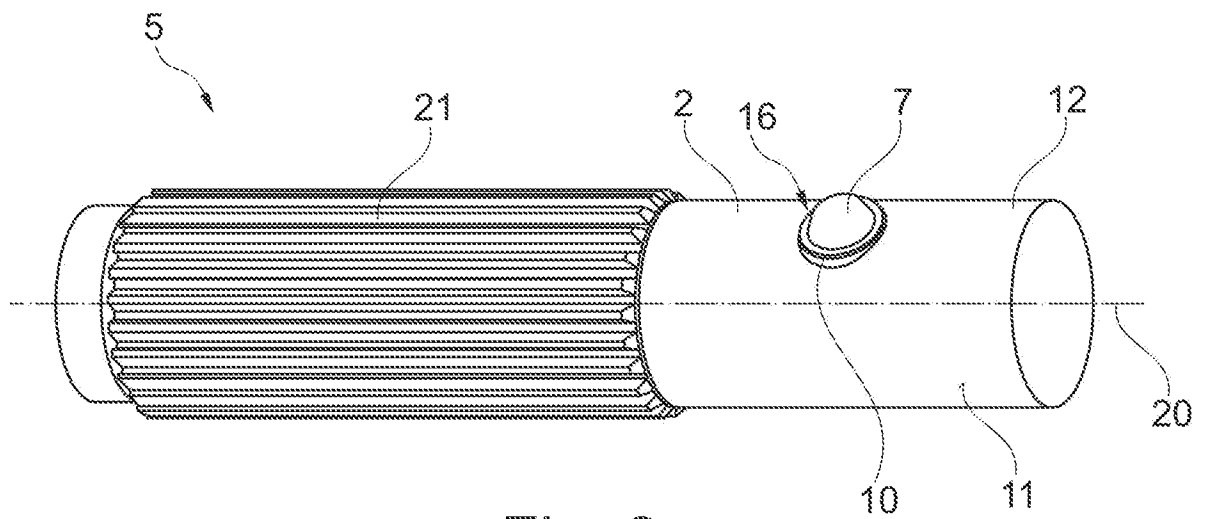


Fig. 2

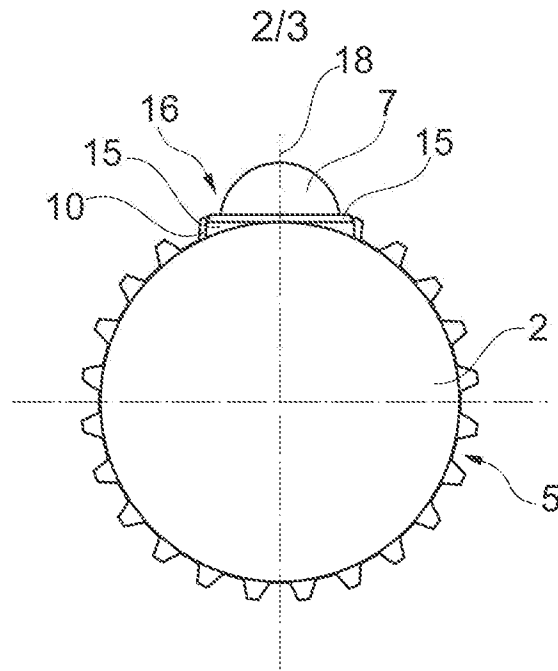


Fig. 3

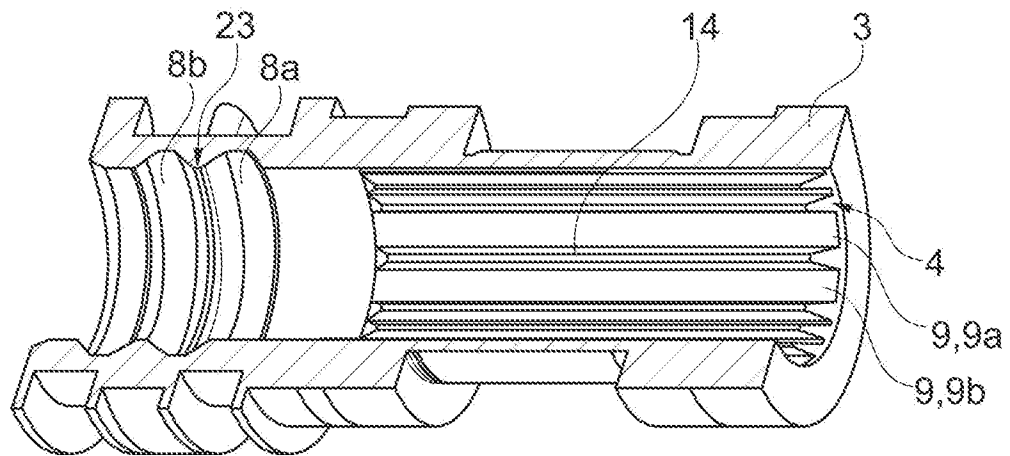


Fig. 4

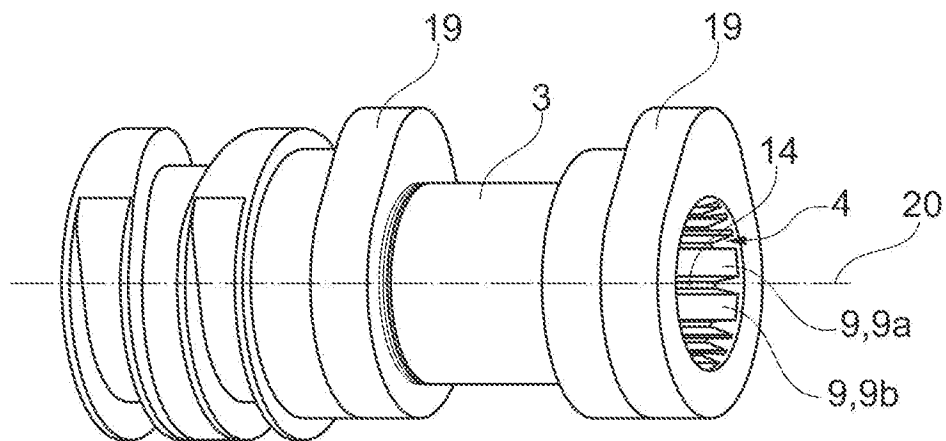


Fig. 5

3/3

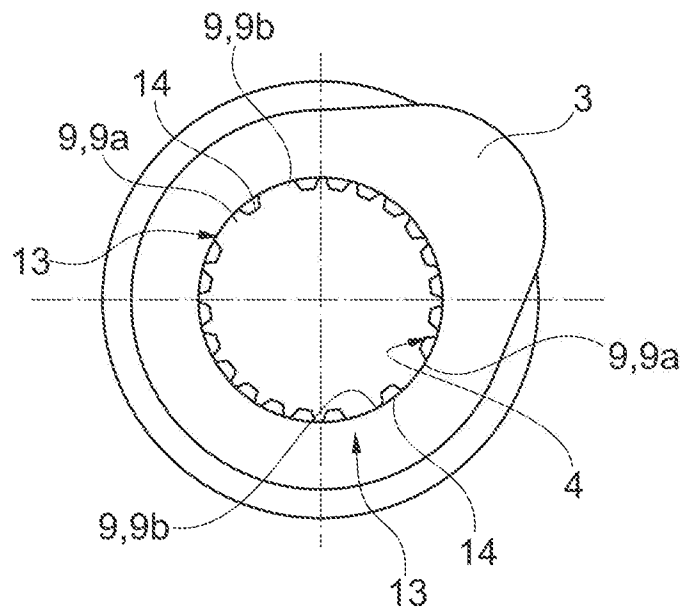


Fig. 6

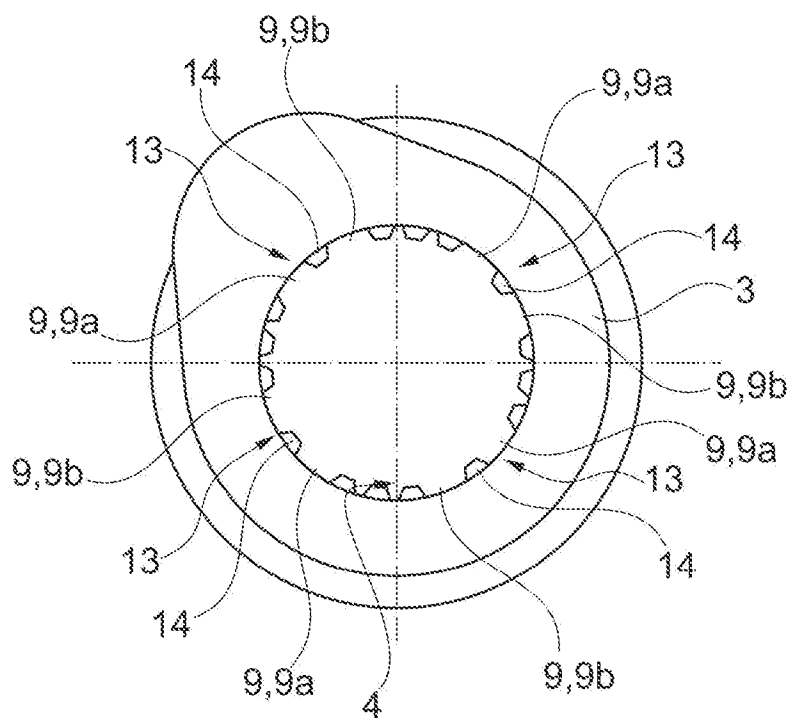


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L13/00
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)
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	DE 10 2015 010751 A1 (DAIMLER AG [DE]) 3 March 2016 (2016-03-03) cited in the application the whole document	1-3,6
A	US 2015/377094 A1 (MOON JOSEPH J [US] ET AL) 31 December 2015 (2015-12-31) the whole document	1
A	DE 10 2012 016356 A1 (NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE]) 20 February 2014 (2014-02-20) the whole document	1
A	DE 10 2011 086161 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 16 May 2013 (2013-05-16) the whole document	1
	- / - -	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 2018

Date of mailing of the international search report

28/02/2018

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

Klinger, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100974

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2014 116252 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA TECCT AG [LI]) 12 May 2016 (2016-05-12) the whole document	1
A	DE 10 2011 001661 A1 (PORSCHE AG [DE]) 4 October 2012 (2012-10-04) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100974

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102015010751 A1	03-03-2016	NONE	
US 2015377094 A1	31-12-2015	CN 105298570 A DE 102015110154 A1 US 2015377094 A1	03-02-2016 31-12-2015 31-12-2015
DE 102012016356 A1	20-02-2014	NONE	
DE 102011086161 A1	16-05-2013	NONE	
DE 102014116252 A1	12-05-2016	CN 107076290 A DE 102014116252 A1 EP 3215717 A1 JP 2017534019 A US 2017321577 A1 WO 2016071019 A1	18-08-2017 12-05-2016 13-09-2017 16-11-2017 09-11-2017 12-05-2016
DE 102011001661 A1	04-10-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L13/00
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	DE 10 2015 010751 A1 (DAIMLER AG [DE]) 3. März 2016 (2016-03-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-3,6
A	US 2015/377094 A1 (MOON JOSEPH J [US] ET AL) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) das ganze Dokument	1
A	DE 10 2012 016356 A1 (NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE]) 20. Februar 2014 (2014-02-20) das ganze Dokument	1
A	DE 10 2011 086161 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 16. Mai 2013 (2013-05-16) das ganze Dokument	1
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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

19. Februar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/02/2018

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

Klinger, Thierry

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 116252 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA TECCT AG [LI]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) das ganze Dokument -----	1
A	DE 10 2011 001661 A1 (PORSCHE AG [DE]) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100974

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015010751 A1	03-03-2016	KEINE	
US 2015377094 A1	31-12-2015	CN 105298570 A	03-02-2016
		DE 102015110154 A1	31-12-2015
		US 2015377094 A1	31-12-2015
DE 102012016356 A1	20-02-2014	KEINE	
DE 102011086161 A1	16-05-2013	KEINE	
DE 102014116252 A1	12-05-2016	CN 107076290 A	18-08-2017
		DE 102014116252 A1	12-05-2016
		EP 3215717 A1	13-09-2017
		JP 2017534019 A	16-11-2017
		US 2017321577 A1	09-11-2017
		WO 2016071019 A1	12-05-2016
DE 102011001661 A1	04-10-2012	KEINE	