

(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/101925 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/14 (2006.01) *F16F 15/34* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200543
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. November 2016 (24.11.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 049.0
14. Dezember 2015 (14.12.2015) DE
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: **SEILER, Tobias**; Kappelwindeckstraße 19, 77815 Bühl (DE). **GRAHL, Uwe**; Beethovenstraße 6, 77815 Bühl (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, 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, 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: CENTRIFUGAL FORCE PENDULUM WITH DISK SPRING SEALING MEMBRANE AND METHOD FOR BALANCING SUCH A CENTRIFUGAL FORCE PENDULUM

(54) Bezeichnung : FLIEHKRAFTPENDEL MIT TELLERFEDERDICHTMEMBRAN UND VERFAHREN ZUM AUSWUCHTEN SOLCHES FLIEHKRAFTPENDELS

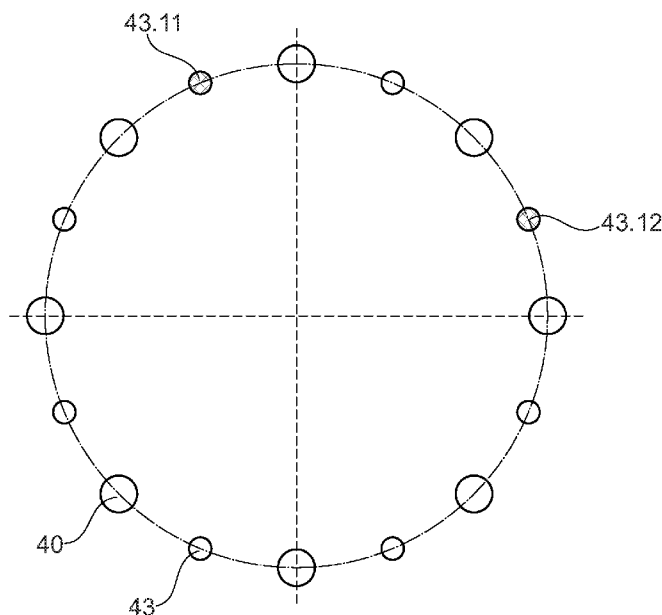


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to an arrangement comprising a centrifugal force pendulum device and a disk spring sealing membrane, wherein a centrifugal force pendulum flange of the centrifugal force pendulum device is riveted with the disk spring sealing membrane by means of rivets during a pre-riveting process so that an imbalance of the arrangement and/or the centrifugal force pendulum device is at least partially compensated for.

(57) Zusammenfassung: Anordnung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung sowie eine Tellerfederdichtmembran, wobei ein Fliehkraftpendelflansch der Fliehkraftpendeleinrichtung mit der Tellerfederdichtmembran mittels Nieten einer Vorvernietung vernietet ist, sodass eine Unwucht der Anordnung und/oder der Fliehkraftpendeleinrichtung zumindest teilweise ausgeglichen wird.

FLIEHKRAFTPENDEL MIT TELLERFEDERDICHTMEMBRAN UND VERFAHREN ZUM AUSWUCHTEN SOLCHES FLIEHKRAFTPENDELS

Die Erfindung betrifft eine Anordnung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung sowie eine Tellerfederdichtmembran, wobei ein Fliehkraftpendelflansch der

- 5 Fliehkraftpendeleinrichtung mit der Tellerfederdichtmembran mittels Nieten vernietet ist, ein Verfahren zum Auswuchten einer solchen Anordnung, einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Anordnung sowie ein Verfahren zur Montage von Baupruppen eines Antriebsstranges.

In Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen, Baumaschinen und dergleichen sind

- 10 Verbrennungsmotoren als Antriebsmaschinen angeordnet, die mit in Brennräumen wie Zylindern ablaufenden Verbrennungsvorgängen bauartbedingt ein nicht kontinuierliches Drehmoment auf die den Antriebsstrang antreibende Kurbelwelle übertragen. Daher treten Dreh- oder Torsionsschwingungen auf, zu deren Dämpfung Drehschwingungsdämpfer oder Drehschwingungstilger eingesetzt werden.

- 15 Als Drehschwingungsdämpfer sind sogenannte Zweimassenschwungräder (ZMS) beispielsweise aus der DE 39 31 429 A1 bekannt, bei denen das an der Kurbelwelle angeordnete Schwungrad ein Primärteil mit einer zugeordneten Primärmasse und ein Sekundärteil mit einer zugeordneten Sekundärmasse umfasst und Primärteil und Sekundärteil begrenzt entgegen der Wirkung von Energiespeichern verdrehbar
20 angeordnet sind.

Fliehkraftpendel oder Fliehkraftpendeleinrichtungen (FKP) sind als

Drehschwingungstilger insbesondere bei Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen

beispielsweise aus der DE 102004011 830 A1 bekannt. Hier werden Tilgermassen

begrenzt verschwenkbar an einem Pendelflansch angeordnet, der von einer mit Drehschwingungen behafteten Antriebseinheit wie einem Verbrennungsmotor angetrieben wird. Infolge der durch unterschiedliche Drehbeschleunigung des Pendelflansches bewirkten Pendelbewegung der Tilgermassen gegenüber dem
5 Pendelflansch tritt ein Tilgungseffekt der Drehschwingungen ein.

Derartige Fliehkraftpendeleinrichtungen werden im Stand der Technik auch zusammen mit einem Zweimassenschwungrad eingesetzt, wobei die Fliehkraftpendeleinrichtung auf der Sekundärseite des Zweimassenschwungrades angeordnet ist. Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Anordnung der
10 eingangs genannten Art, ein Verfahren zum Auswuchten einer solchen Anordnung, einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zur Montage von Baugruppen des Antriebsstrangs anzugeben, bei denen eine geringere Unwucht vorhanden ist.

Dieses Problem wird durch eine Anordnung nach Patentanspruch 1, ein Verfahren
15 nach den Patentansprüchen 4 und 9 sowie einen Antriebsstrang nach Patentanspruch 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen, Ausgestaltungen oder Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Das oben genannte Problem wird insbesondere gelöst durch eine Anordnung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung sowie eine Tellerfederdichtmembran,
20 wobei ein Fliehkraftpendelflansch der Fliehkraftpendeleinrichtung mit der Tellerfederdichtmembran mittels Nieten einer Vorvernietung vernietet ist, sodass eine Unwucht der Anordnung und/oder der Fliehkraftpendeleinrichtung allein zumindest teilweise ausgeglichen wird. Die Anzahl und Lage oder Anordnung in einer der

Bohrungen des oder der Niete der Vorvernietung bestimmt sich anhand der Lage und Größe der auszugleichenden Unwucht. Der gemeinsame Schwerpunkt der Niete der Vorvernietung wird möglichst bezüglich der Rotationsachse punktsymmetrisch zu dem Schwerpunkt der Unwucht angeordnet. Beide Schwerpunkte haben jeweils eine

5 Masse (der Unwucht bzw. der Niete der Vorvernietung als Ausgleichsgewichte) und eine Polarkoordinate als Winkel zu einer mitrotierenden Bezugsachse und einem Abstand zur Rotationsachse. Wie im Stand der Technik beim Auswuchten üblich wird kein vollständiges Auswuchten angestrebt, sondern nur eine Minimierung der Unwucht bei Verwendung einer maximalen Anzahl von gleichartigen Niete der

10 Vorvernietung oder einer Auswahl weniger Arten von Niete der Vorvernietung mit unterschiedlichen Massen.

Die Niete der Vorvernietung sind vorzugsweise auf einem Nietkreis angeordnet. Alle Niete haben dabei den gleichen Abstand zur Rotationsachse. Vorzugsweise sind die Niete bzw. die Bohrungen für die Niete gleichmäßig (äquidistant) über den Nietkreis

15 verteilt angeordnet.

Die Niete bzw. die Bohrungen für die Niete der Vorvernietung sind in einer Ausführungsform der Erfindung zwischen Bohrungen für eine Hauptvernietung der Fliehkraftpendeleinrichtung mit einem Sekundärflansch eines Zweimassenschwungrades und/oder einer Sekundärschwungmasse angeordnet. Die

20 Niete bzw. die Bohrungen für die Niete der Vorvernietung sind dabei vorzugsweise mittig zwischen den Bohrungen für die Hauptvernietung angeordnet.

Das oben genannte Problem wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Auswuchten einer erfindungsgemäßen Anordnung, bei dem zunächst zwei gegenüberliegende

Niete der Vorvernietung gesetzt werden, danach die Unwucht der Anordnung bestimmt und schließlich an mindestens einer freien Nietposition ein weiterer Niet der Vorvernietung gesetzt werden.

In einem alternativen erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass

- 5 (a) zunächst die Unwucht der Anordnung bestimmt wird und
- (b) anschließend an mindestens einer freien Nietposition ein Niet der Vorvernietung gesetzt wird. Die freien Nietpositionen sind die freien Bohrungen für Niete der Vorvernietung. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass das Auswuchten leicht zu handhaben ist und das Ergebnis gut reproduzierbar ist, da der Anteil der
- 10 Tellerfederdichtmembran an der Unwucht eher gering ist. Ein wesentlicher Vorteil ist, dass im Prinzip zumindest zwei zusätzliche Positionen verfügbar sind gegenüber dem Wuchten nach dem Vorvernieten. Darüber hinaus bietet diese Variante den Vorteil, dass sämtliche Bohrungen für die Niete der Vorvernietung zum Auswuchten verwendet werden können.
- 15 In Schritt (b) werden in einer Ausführungsform der Erfindung zwei Niete der Vorvernietung gesetzt, wobei vorzugsweise zwischen den zwei Nieten der Vorvernietung mindestens eine Nietbohrung frei bleibt um die Wirksamkeit der Vorvernietung zu erhöhen.

- Das oben genannte Problem wird auch gelöst durch einen Antriebsstrang für ein
- 20 Kraftfahrzeug umfassend ein Zweimassenschwungrad mit einer Primärmasse und einer Sekundärmasse, die gegen die Kraft einer Federanordnung relativ zueinander verdrehbar sind, weiter umfassend eine erfindungsgemäße Anordnung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung sowie eine Tellerfederdichtmembran.

Das oben genannte Problem wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Montage von Baugruppen eines Antriebsstranges umfassend ein Zweimassenschwungrad, eine Fliehkraftpendeleinrichtung, eine Tellerfederdichtmembran sowie eine Sekundärschwungmasse, wobei zunächst die Anordnung umfassend die

5 Fliehkraftpendeleinrichtung sowie die Tellerfederdichtmembran ausgewuchtet und vormontiert wird und anschließend die Montage aller Baugruppen erfolgt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen
- 10 Schwungradanordnung in einer Schnittdarstellung;
- Figur 2 eine Einzeldarstellung einer Baugruppe umfassend eine erfindungsgemäße Anordnung einer Fliehkraftpendeleinrichtung und einer Tellerfederdichtmembran in einer ersten Ansicht,
- Figur 3 eine Prinzipdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der
- 15 Vernietung von Fliehkraftpendelflansch mit Sekundärflansch und Sekundärschwungmasse,
- Figur 4 eine Einzeldarstellung einer Baugruppe umfassend eine erfindungsgemäße Anordnung einer Fliehkraftpendeleinrichtung und einer Tellerfederdichtmembran in einer zweiten Ansicht,
- 20 Figur 5 eine Prinzipdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Vernietung von Fliehkraftpendelflansch mit Sekundärflansch und Sekundärschwungmasse,

Figur 6 eine Prinzipdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Vernetzung von Fliehkraftpendelflansch mit Sekundärflansch und Sekundärschwungmasse.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung in einer
5 Schnittdarstellung. Eine Rotationsachse der Anordnung ist in Figur 1 mit R bezeichnet. Die Rotationsachse R ist zugleich die Rotationsachse einer Kurbelwelle eines nicht dargestellten Verbrennungsmotors. Im Folgenden wird unter der axialen Richtung die Richtung parallel zur Rotationsachse R verstanden, entsprechend wird unter der radialen Richtung eine Richtung senkrecht zur Rotationsachse R verstanden.
10 Die Umfangsrichtung ist eine Drehung um die Rotationsachse R.

Die Anordnung umfasst ein Zweimassenschwungrad 1, das sekundärseitig mit einer Fliehpendeleinrichtung 2 sowie einer Sekundärschwungmasse 3 einer Fahrzeugkupplung 4 verbunden ist. Das Zweimassenschwungrad 1 umfasst eine Primärmasse 5, die wiederum einen Primärmassenflansch 6 und einen
15 Primärmassendeckel 7 umfasst. Der Primärmassenflansch 6 und der Primärmassendeckel 7 sind miteinander verschweißt und umschließen einen Federaufnahmeraum 9. An seinem Innenradius weist der Primärmassenflansch 6 einen abgekröpften Bereich 10 auf, wobei die Kröpfung in Richtung der Kupplung ausgebildet ist. Mit dem abgekröpften Bereich 10 umgreift der Primärmassenflansch 6
20 einen Befestigungsring 11 eines Kurbelwellenflansches 12.

Durch Bohrungen 13a in dem Primärmassenflansch 6 und Bohrungen 13b in dem Befestigungsring 11 können der Primärmassenflansch 6 sowie der Kurbelwellenflansch 12 mit einer hier nicht dargestellten Kurbelwelle mittels

Schrauben verbunden werden. An der der Kupplung zugewandten Seite des abgekröpften Bereichs 10 werden dazu Unterlegscheiben 14 angeordnet.

In dem Federaufnahmeraum 9 sind mehrere Bogenfedern 15 angeordnet, die koaxial angeordnete äußere Bogenfedern und innere Bogenfedern umfassen. Die

- 5 Bogenfedern 15 stützen sich an einem in Umfangsrichtung gelegenen Federende an hier nicht dargestellten Vorsprüngen oder Fahnen, die fest mit der Primärmasse 5 verbunden sind, ab. An dem jeweiligen anderen Federende stützen sich die Bogenfedern 15 an einem Sekundärflansch 16 ab, der Teil einer Sekundärmasse 17 ist. Die Sekundärmasse 17 kann gegen die Kraft der Federanordnungen 15 relativ zur
- 10 Primärmasse 5 verdreht werden.

Die Sekundärmasse 17 umfasst im vorliegenden Fall neben dem Sekundärflansch 16 des Weiteren die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 sowie die Sekundärschwungmasse 3 als Teil der Fahrzeugkupplung 4 und weitere drehfest mit der

- 15 Sekundärschwungmasse 3 der Fahrzeugkupplung 4 verbundene Bauteile. Diese weiteren Bauteile sind beispielsweise unter anderem eine Druckplatte, ein Kupplungsgehäuse, eine Kupplungstellerfeder und weitere Bauteile. Die Fahrzeugkupplung 4 selbst ist hier nicht dargestellt, da es auf deren Ausgestaltung zum Verständnis der Erfindung nicht ankommt. Lediglich Bolzen 18 zur Verbindung der Sekundärschwungmasse 3 mit weiteren Bauteilen des Kupplungsgehäuses sind
- 20 hier dargestellt.

Der Sekundärflansch 16 ist mittels Nieten 19 mit einem Fliehkraftpendelflansch 20 sowie einem Verbindungsring 21 der Sekundärschwungmasse 3 verbunden. Die Sekundärschwungmasse 3 weist äußere Durchbrüche 22 und innere Durchbrüche 23

auf, dies sind die nicht geschnittenen Bereiche in der Darstellung der Figur 1. Der Verbindungsring 21 stützt sich über ein Wälzlager 24 an dem Kurbelwellenflansch 12 ab.

Die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 umfasst Pendelmassen 25, die jeweils aus
5 Massenelementen 26a und 26b bestehen, die beiderseits des Fliehkraftpendelflansches 20 angeordnet sind und durch Pendelbolzen 27 fest miteinander verbunden sind. Die Pendelbolzen 27 sind jeweils von Lagerringen 28 umgeben, die in Langlöchern 29 des Fliehkraftpendelflansches 20 beweglich gelagert sind. Üblicherweise erfolgt die Lagerung der Pendelmassen 25 durch jeweils zwei
10 Pendelbolzen 27, die in jeweils zwei Langlöchern 29 gelagert sind. Die Pendelmassen 25 sind sowohl in Umfangsrichtung als auch in radialer Richtung relativ zur Rotationsachse R der Schwungradanordnung verschiebbar. Eine solche Fliehkraftpendeleinrichtung ist als Drehschwingungstilger in ihrer Wirkungsweise insbesondere aus dem Einsatz in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen
15 beispielsweise aus der DE 10 2004 011 830 A1 bekannt. Daher wird deren Aufbau und Wirkungsweise hier nicht näher beschrieben.

Ein äußerer Bereich 30 der Sekundärschwungmasse 3 ist in axialer Richtung versetzt zum Verbindungsring 21 der Sekundärschwungmasse 3 angeordnet. Dazu ist ein Verbindungsbereich 31, der den Verbindungsring 21 mit dem äußeren Bereich 30 der
20 Sekundärschwungmasse 3 verbindet, abgeschrägt nach Art eines Kegelstumpfs bzw. in der Schnittdarstellung nach Art einer Kröpfung ausgebildet. Der Verbindungsbereich 31 weist auch die äußeren Durchbrüche 22 auf. Durch die axiale Versetzung des äußeren Bereichs 30 der Sekundärschwungmasse 3 gegenüber dem

Verbindungsring 21 entsteht ein axialer und radialer Freiraum 32, in dem die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 angeordnet ist.

Der Primärmassenflansch 6 der Primärmasse 5 ist mit einer Zusatzmasse 33 versehen. An dem Primärmassedeckel 7 der Primärmasse 5 ist ein

- 5 Anlasserzahnkranz 34 angeordnet. Der Anlasserzahnkranz 34 weist eine Verzahnung 35 auf, in die ein Ritzel eines nicht dargestellten elektrischen Anlassers eingespurt werden kann, um den hier ebenfalls nicht dargestellten Verbrennungsmotor zu starten.

An dem Anlasserzahnkranz 34 ist des Weiteren ein in Umfangsrichtung umlaufendes

- 10 Abdeckblech 36 angeordnet, das die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 nach außen hin abdeckt.

Zwischen dem Fliehkraftpendelflansch 20 und dem Sekundärflansch 16 ist eine Tellerfederdichtmembran 37 angeordnet. Diese ist mit dem Fliehkraftpendelflansch 20 und dem Sekundärflansch 16 vernietet. Die Tellerfederdichtmembran 37 ist so

- 15 vorgespannt, dass diese an einer an dem Primärmasseflansch 6 angeordneten umlaufenden Dichtlippe 38 anliegt. Die Tellerfederdichtmembran 37 und die Dichtlippe 38 dichten den Federaufnahmeraum 9 nach außen hin ab. Die Montage der in Figur 1 gezeigten Anordnung erfolgt dergestalt, dass vorgefertigte Baugruppen mittels der Niete 19 miteinander vernietet werden.

- 20 Figur 2 zeigt die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 mit daran angeordneter Tellerfederdichtmembran 37 als vormontierte Baugruppe. Diese wird bei der Montage des Antriebsstrangs mit dem Zweimassenschwungrad 1 sowie der Sekundärschwungmasse 3 mittels der Niete 19 vernietet. Die Niete 19 werden jeweils

in Hauptnietbohrungen 40 in dem Fliehkraftpendelflansch 20 eingebracht. Die Hauptnietbohrungen 40 sind auf einem Nietkreis 41 angeordnet, der schematisch in Figur 3 dargestellt ist. Über den Umfang des Nietkreises 41 sind mehrere, im vorliegenden Ausführungsbeispiel acht, Hauptnietbohrungen 40 verteilt angeordnet.

- 5 Zur Unterscheidbarkeit der acht Hauptnietbohrungen 40 sind diese mit einem Index .1 bis .8 versehen und so mit den Bezugszeichen 40.1 bis 40.8 bezeichnet. Die Hauptnietbohrungen 40.1 bis 40.8 sind äquidistant zueinander, somit alle $22,5^\circ$ auf dem Nietkreis 41, angeordnet. Zwischen den Hauptnietbohrungen 40 sind jeweils erfindungsgemäß Vorvernietungsbohrungen 42.1 bis 42.8 angeordnet. Mit den
- 10 Vorvernietungsbohrungen 42.1 bis 42.8 wird die Tellerfederdichtmembran 37 mit dem Fliehkraftpendelflansch 20 mittels Niete 43 vernietet, siehe dazu Figur 4. Die Niete 43 der Vorvernietung dienen dazu, die Baugruppe umfassend die Tellerfederdichtmembran 37 sowie die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 vorzuvernieten, um die Baugruppe gemäß der Figur 2 und 4 zu erhalten.
- 15 Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, die Niete 43 der Vorvernietung zum Auswuchten der Fliehkraftpendeleinrichtung 2 zu nutzen. Dies ist in zwei Varianten möglich. Figur 5 zeigt eine erste Variante. Bei dieser wird die Tellerfederdichtmembran 37 zunächst mit zwei der acht vorhandenen Vorvernietungsbohrungen 42.1 bis 42.8 vorvernietet. Dazu werden zwei Niete 43.1
- 20 und 43.2 der Vorvernietung in gegenüberliegenden Vorvernietungsbohrungen 42.1 bis 42.8 vernietet. Danach wird die Unwucht der Baugruppe umfassend die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 samt Fliehkraftpendelflansch 20 und der Tellerfederdichtmembran 37 ermittelt und durch mindestens einen weiteren Niet 43.3 oder weitere Niete 43 der Vorvernietung als Wuchtmassen oder Wuchtniete soweit

möglich ausgeglichen. Das heißt, es bleiben bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit acht Vorvernietungsbohrungen 42.1 bis 42.8 sechs der Vorvernietungsbohrungen 42.1 bis 42.8, in denen ein weiterer Niet 43 zum Auswuchten eingebracht werden kann. Die Anzahl der zum Auswuchten

5 einzubringenden Niete kann dabei beliebig zwischen einem Niet und mehreren Nieten gewählt werden.

Figur 6 zeigt ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in einer skizzenhaften Darstellung. Dabei wird die Unwucht der Anordnung vor dem Vernieten der Tellerfederdichtmembran 37 mittels der Niete 43 ermittelt, das heißt, die Unwucht
10 der Fliehkraftpendeleinrichtung 2 umfassend den Fliehkraftpendelflansch 20 und die Pendelmassen 25. Nach Ermitteln der Unwucht werden mindestens zwei Niete 43 zum Vorvernieten der Tellerfederdichtmembran 37 verwendet, wobei die Niete 43 entsprechend der Unwucht zu deren Ausgleich ausgerichtet sind. Dazu dürfen die beiden Niete 43 nicht direkt in benachbarten Vorvernietungsbohrungen 42 eingesetzt
15 werden, um ein höheres Zusammenhalten der Bauteile zu gewährleisten. Bei mehr als drei Nieten ist es nicht notwendig, zwischen den Nieten eine Bohrung frei zu halten, bei mehr als drei Nieten können diese auch direkt nebeneinander gelegen sein. Auch hier kann eine höhere Anzahl an Nieten 43 der Vorvernietung verwendet werden.

Nach dem Auswuchten der Baugruppe umfassend die Tellerfederdichtmembran 37
20 sowie die Fliehkraftpendeleinrichtung 2 wird diese mit dem Zweimassenschwungrad 1 und der Sekundärschwungmasse 3 mittels der Niete 19 vernietet.

Bezugszeichenliste

- 1 Zweimassenschwungrad
- 2 Fliehkraftpendeleinrichtung
- 3 Sekundärschwungmasse
- 4 Fahrzeugkupplung
- 5 Primärmasse
- 6 Primärmassenflansch
- 7 Primärmassedeckel
- 8 Schweißnaht
- 9 Federaufnahmeraum
- 10 abgekröpfter Bereich
- 11 Befestigungsring
- 12 Kurbelwellenflansch
- 13a Bohrung
- 13b Bohrung
- 14 Unterlegscheibe
- 15 Bogenfeder
- 16 Sekundärflansch
- 17 Sekundärmasse
- 18 Bolzen
- 19 Nieten
- 20 Fliehkraftpendelflansch
- 21 Verbindungsring
- 22 äußere Durchbrüche
- 23 innere Durchbrüche
- 24 Wälzlager
- 25 Pendelmassen
- 26a Massenelement
- 26b Massenelement
- 27 Pendelbolzen
- 28 Lagerring

- 29 Langlöcher
- 30 äußerer Bereich der Sekundärschwungmasse
- 31 Verbindungsbereich
- 32 Freiraum
- 33 Zusatzmasse
- 34 Anlasserzahnkranz
- 35 Verzahnung
- 36 Abdeckblech
- 37 Tellerfederdichtmembran
- 38 Dichtlippe
- 40; 41.1-41.8 Hauptnietbohrung
- 41 Nietkreis
- 42; 42.1-42.8 Vorvernietungsbohrung
- 43 Niete Vorvernietung

Patentansprüche

1. Anordnung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung (2) sowie eine
5 Tellerfederdichtmembran (37), dadurch gekennzeichnet, dass ein
Fliehkraftpendelflansch (20) der Fliehkraftpendeleinrichtung (2) mit der
Tellerfederdichtmembran (37) mittels Nieten (43) einer Vorvernietung (42.1-
42.8) vernietet ist, sodass eine Unwucht der Anordnung und/oder der
Fliehkraftpendeleinrichtung (2) zumindest teilweise ausgeglichen wird.
10
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Niete (43) der
Vorvernietung (42.1-42.8) auf einem Nietkreis (39) angeordnet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Niete
15 (43) der Vorvernietung (42.1-42.8) zwischen Bohrungen (41.1-41.8) für eine
Hauptvernietung der Fliehkraftpendeleinrichtung (2) mit einem Sekundärflansch
(16) eines Zweimassenschwungrades (1) und/oder einer
Sekundärschwungmasse (3) angeordnet sind.
- 20 4. Verfahren zum Auswuchten einer Anordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst zwei gegenüberliegende
Niete (43) der Vorvernietung gesetzt werden, danach die Unwucht der
Anordnung bestimmt wird und schließlich an mindestens einer freien
Nietposition (41.1-41.8) ein weiterer Niet (43) der Vorvernietung wird.
25
5. Verfahren zum Auswuchten einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
4, dadurch gekennzeichnet, dass
(a) zunächst die Unwucht der Anordnung bestimmt wird und
(b) anschließend an mindestens einer freien Nietposition (41.1-41.8) ein Niet
30 (43) der Vorvernietung gesetzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt (b) zwei Nieten (43) der Vorvernietung gesetzt werden.
- 5 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den zwei Nieten (43) der Vorvernietung mindestens eine Nietbohrung (41.1-41.8) frei bleibt.
- 10 8. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug umfassend ein Zweimassenschwungrad (1) mit einer Primärmasse (5) und einer Sekundärmasse (17), die gegen die Kraft eines Energiespeichers (15) relativ zueinander verdrehbar sind, weiter umfassend eine Anordnung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung (2) sowie eine Tellerfederdichtmembran (37) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
- 15 9. Verfahren zur Montage von Baupruppen eines Antriebsstranges umfassend ein Zweimassenschwungrad (1), eine Fliehkraftpendeleinrichtung (2), eine Tellerfederdichtmembran (37) sowie eine Sekundärschwungmasse (3), dadurch gekennzeichnet, dass zunächst die Anordnung umfassend die Fliehkraftpendeleinrichtung (2) sowie die Tellerfederdichtmembran (37) nach
20 einem der Ansprüche 4 bis 7 ausgewuchtet und vormontiert wird und anschließend die Montage aller Baupruppen erfolgt.

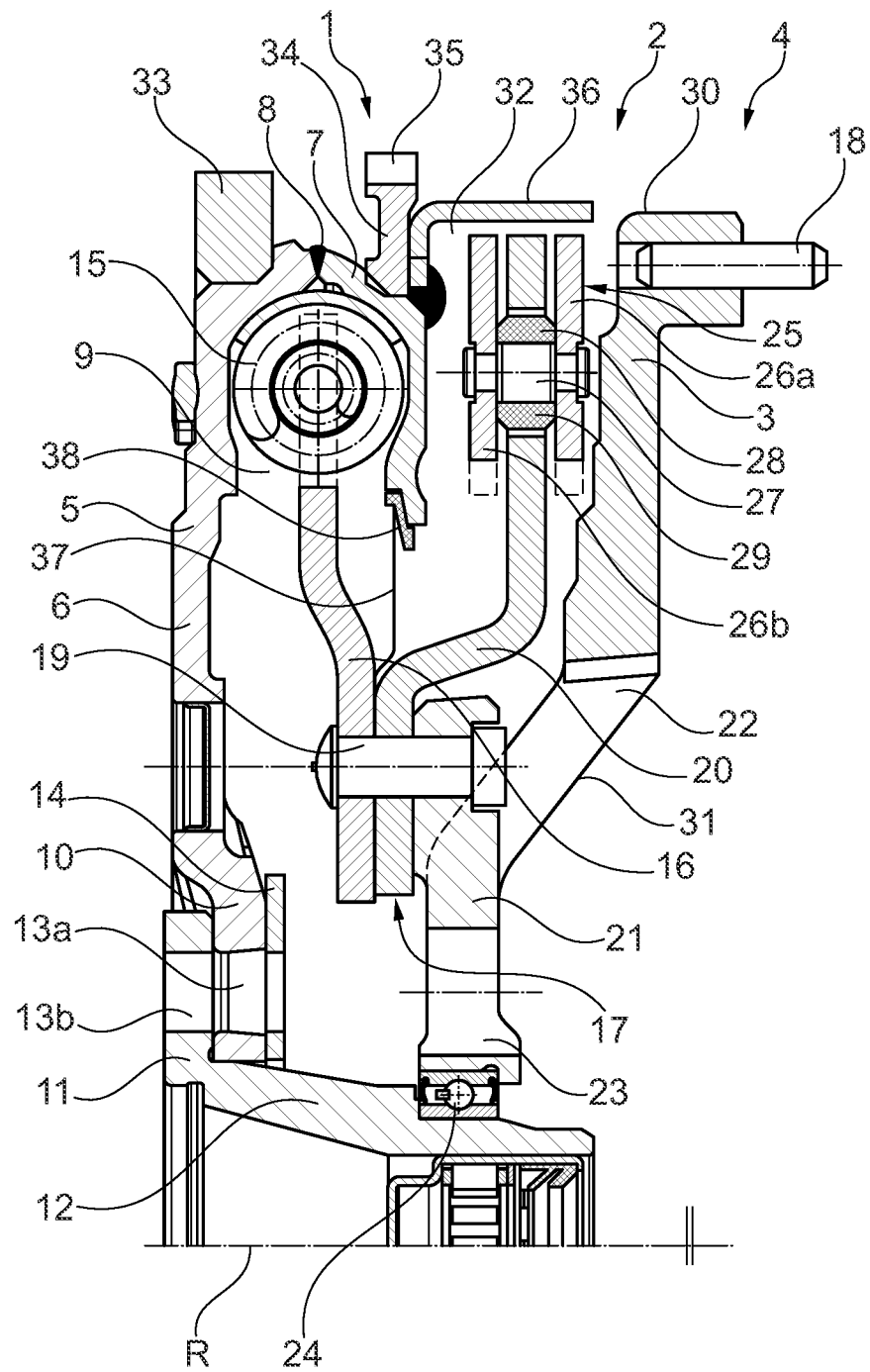


Fig. 1

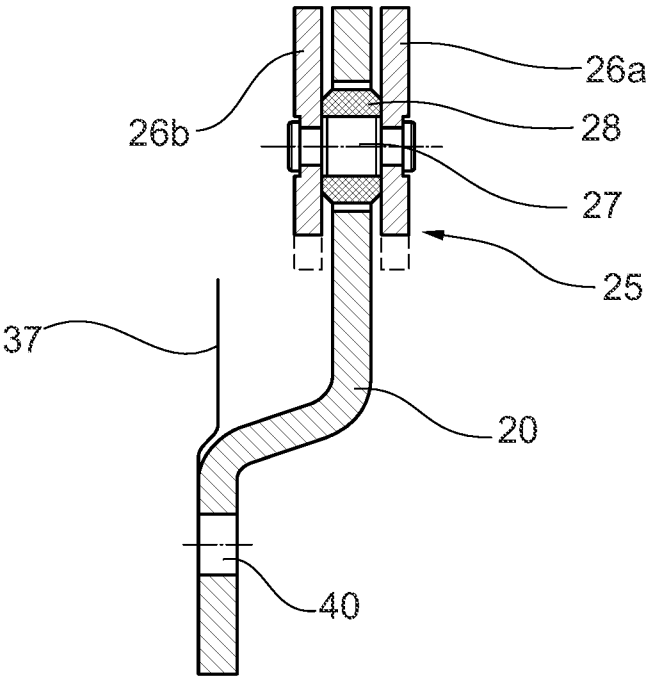


Fig. 2

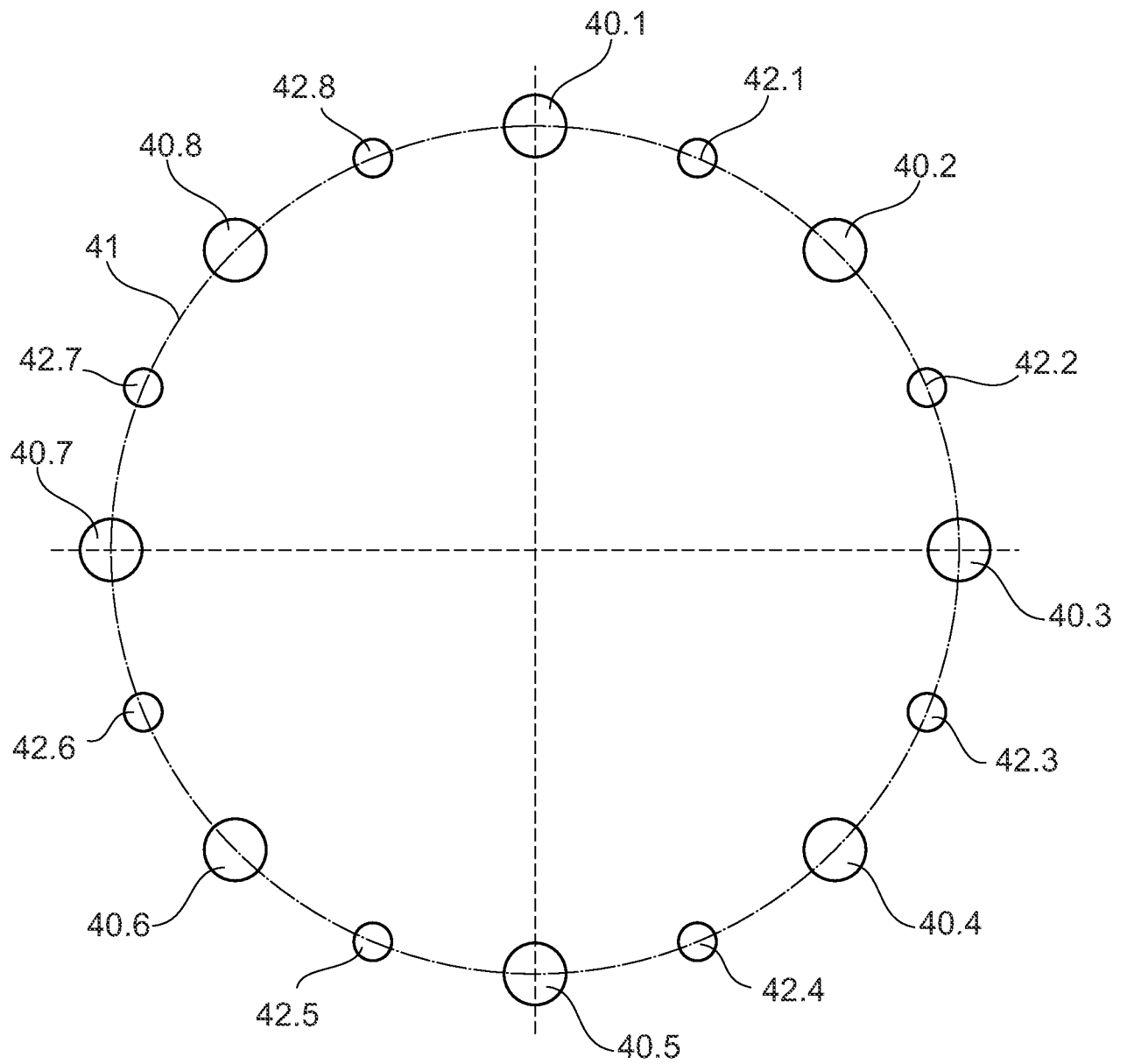


Fig. 3

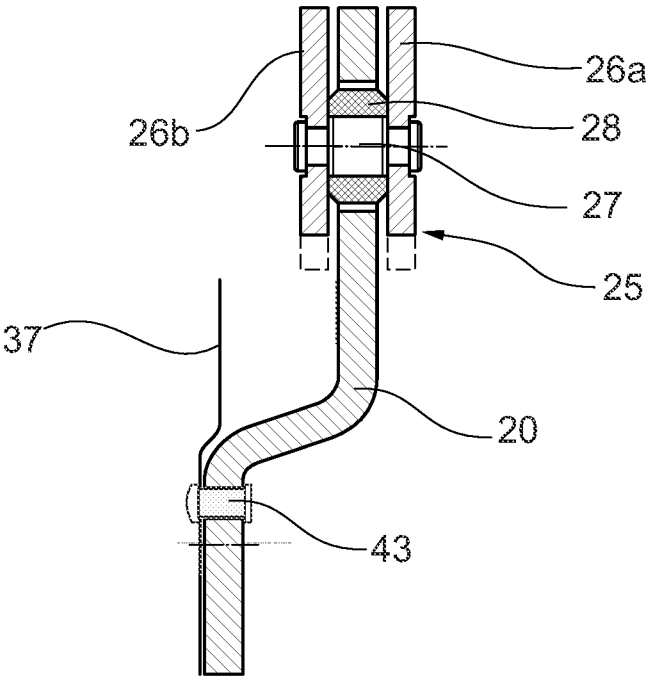


Fig. 4

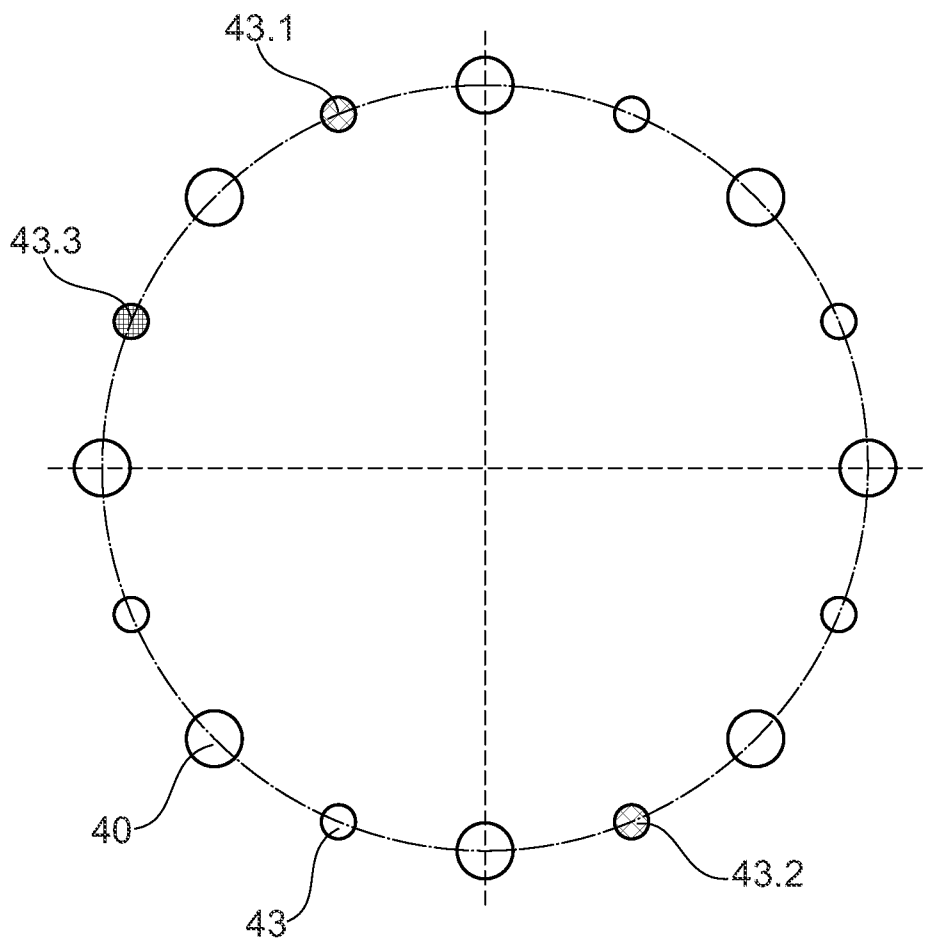


Fig. 5

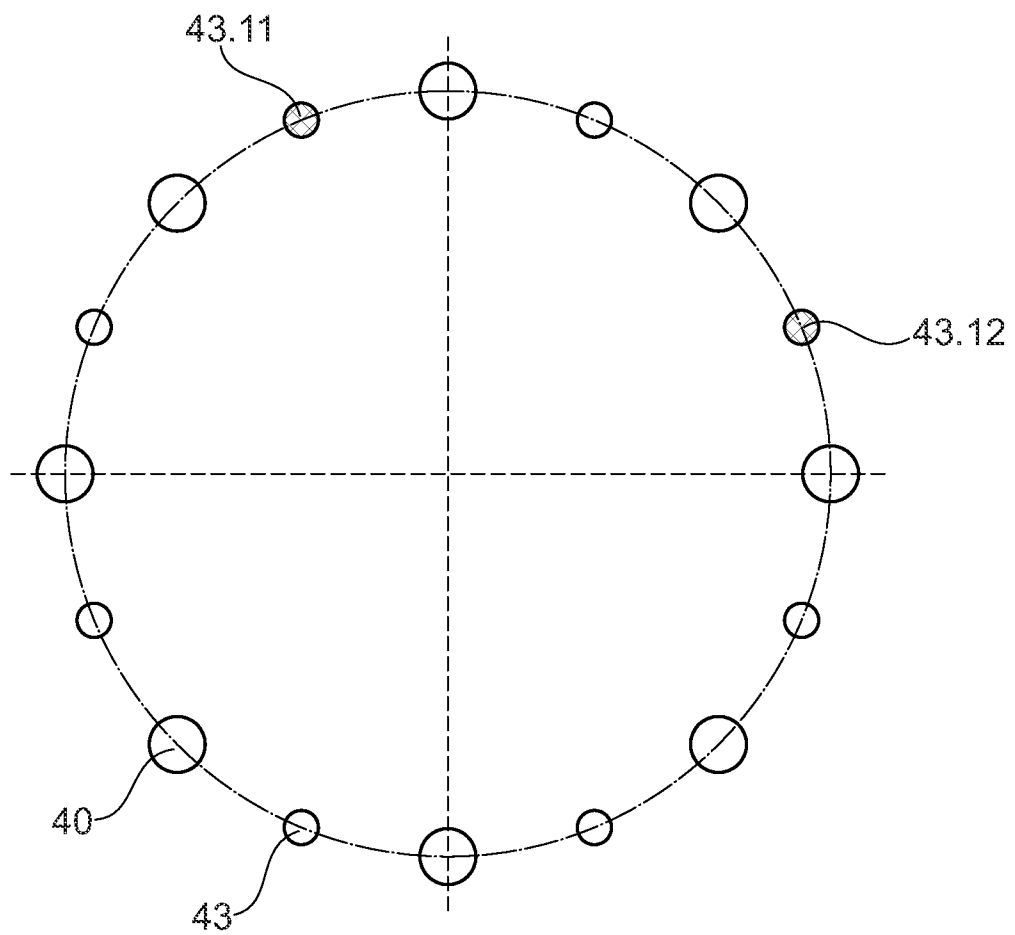


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16F15/14 F16F15/34
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)

F16F

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 2013 214512 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 29 January 2015 (2015-01-29)	1-3,8
A	figure 1 paragraphs [0002], [0027]	4-7,9
X	DE 10 2014 218863 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 26 March 2015 (2015-03-26)	1-3,8
A	figures 1-4	4-7,9
X	DE 10 2012 209084 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 27 December 2012 (2012-12-27)	1,2,8
A	figure 3	3-7,9
	----- -/-	



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

9 February 2017

Date of mailing of the international search report

17/02/2017

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

Rossatto, Cédric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200543

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/176721 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 26 November 2015 (2015-11-26) figure 1 -----	1-9
A	DE 10 2013 208120 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 28 November 2013 (2013-11-28) figures 2-4 -----	1-9
A	DE 10 2013 208456 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 28 November 2013 (2013-11-28) figures 3, 4 -----	1-9
A	DE 10 2010 053933 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22 June 2011 (2011-06-22) figures 1, 2a, 2b ,3 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200543

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013214512 A1	29-01-2015	NONE	
DE 102014218863 A1	26-03-2015	NONE	
DE 102012209084 A1	27-12-2012	CN 103620260 A	05-03-2014
		DE 102012209084 A1	27-12-2012
		DE 112012002582 A5	20-03-2014
		EP 2724050 A1	30-04-2014
		WO 2012175064 A1	27-12-2012
WO 2015176721 A1	26-11-2015	DE 112015002344 A5	16-02-2017
		WO 2015176721 A1	26-11-2015
DE 102013208120 A1	28-11-2013	NONE	
DE 102013208456 A1	28-11-2013	CN 104350304 A	11-02-2015
		DE 102013208456 A1	28-11-2013
		DE 112013002679 A5	19-03-2015
		EP 2855969 A1	08-04-2015
		US 2015075938 A1	19-03-2015
		WO 2013174653 A1	28-11-2013
DE 102010053933 A1	22-06-2011	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200543

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/14 F16F15/34
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

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 2013 214512 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 29. Januar 2015 (2015-01-29)	1-3,8
A	Abbildung 1 Absätze [0002], [0027]	4-7,9
X	DE 10 2014 218863 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 26. März 2015 (2015-03-26)	1-3,8
A	Abbildungen 1-4	4-7,9
X	DE 10 2012 209084 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 27. Dezember 2012 (2012-12-27)	1,2,8
A	Abbildung 3	3-7,9
	----- -/-	

☒ 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

9. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/02/2017

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

Rossatto, Cédric

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2015/176721 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 26. November 2015 (2015-11-26) Abbildung 1 -----	1-9
A	DE 10 2013 208120 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 28. November 2013 (2013-11-28) Abbildungen 2-4 -----	1-9
A	DE 10 2013 208456 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 28. November 2013 (2013-11-28) Abbildungen 3, 4 -----	1-9
A	DE 10 2010 053933 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22. Juni 2011 (2011-06-22) Abbildungen 1, 2a, 2b ,3 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013214512 A1	29-01-2015	KEINE	
DE 102014218863 A1	26-03-2015	KEINE	
DE 102012209084 A1	27-12-2012	CN 103620260 A	05-03-2014
		DE 102012209084 A1	27-12-2012
		DE 112012002582 A5	20-03-2014
		EP 2724050 A1	30-04-2014
		WO 2012175064 A1	27-12-2012
WO 2015176721 A1	26-11-2015	DE 112015002344 A5	16-02-2017
		WO 2015176721 A1	26-11-2015
DE 102013208120 A1	28-11-2013	KEINE	
DE 102013208456 A1	28-11-2013	CN 104350304 A	11-02-2015
		DE 102013208456 A1	28-11-2013
		DE 112013002679 A5	19-03-2015
		EP 2855969 A1	08-04-2015
		US 2015075938 A1	19-03-2015
		WO 2013174653 A1	28-11-2013
DE 102010053933 A1	22-06-2011	KEINE	