

(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
24. März 2016 (24.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/041744 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/069489

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2015 (26.08.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 013 577.2
18. September 2014 (18.09.2014) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **GROSSGEBAUER, Uwe**; Würzburger Straße
39, 97250 Erlabrunn (DE). **DÖGEL, Thomas**; An der
Bünd 28, 97720 Nüdlingen (DE). **STÜRMER, Armin**;
Kolpingstraße 9, 97517 Rannungen (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: ROTARY VIBRATION DAMPING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : DREHSCHWINGUNGSDÄMPFUNGSANORDNUNG

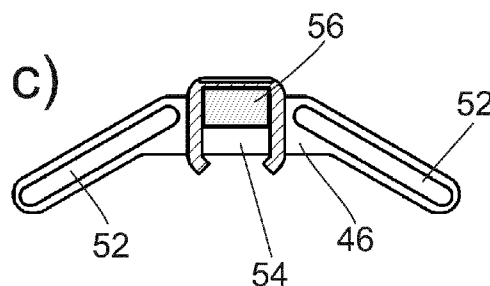


Fig. 3

(57) Abstract: A rotary vibration damping arrangement, in particular an absorber, comprising a support unit rotatable about an axis of rotation and a base body deflectable with respect to the support unit against the force of a plurality of bending spring elements, wherein the bending spring elements are tightly clamped with respect to the base body and are supported or can be supported via support elements with respect to the support unit, wherein adjusting springs can be supported radially on the outside with respect to the support unit and centrifugal weights (46) can be supported radially on the inside of the adjusting springs, wherein the radial positioning of the supporting elements can be changed by radial displacement of the centrifugal weights (46) against the force of the adjusting springs, is characterised in that an accommodating space (54) is provided on at least one, preferably each, centrifugal weight (46), for accommodating an additional mass (56).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/041744 A1



Eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend eine um eine Drehachse drehbare Trägereinheit und einen gegen die Kraftwirkung einer Mehrzahl von Biegefederelementen bezüglich der Trägereinheit auslenkbaren Grundkörper, wobei die Biegefederelemente bezüglich des Grundkörpers fest eingespannt sind und bezüglich der Trägereinheit über Abstützelemente abgestützt oder abstützbar sind, wobei Verstellfedern radial außen bezüglich der Trägereinheit abgestützt sind und an den Verstellfedern radial innen Fliehgewichte (46) abgestützt sind, wobei durch radiale Verlagerung der Fliehgewichte (46) gegen die Kraftwirkung der Verstellfedern die Radialpositionierung der Abstützelemente veränderbar ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Fliegengewicht (46) ein Aufnahmeraum (54) zur Aufnahme einer Zusatzmasse (56) vorgesehen ist.

Drehschwingungsdämpfungsanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend eine um eine Drehachse drehbare Trägereinheit und einen entgegen die Kraftwirkung einer Mehrzahl von Biegefederelementen bezüglich der Trägereinheit auslenkbaren Grundkörper.

Bei derartigen Drehschwingungsdämpfungsanordnungen ist die Trägereinheit im Allgemeinen dazu ausgelegt, an eine Antriebsstrangkomponente eines Kraftfahrzeugs zur Rotation um eine Drehachse angebunden zu werden. Der im Wesentlichen eine Auslenkungs masse bereitstellende Grundkörper kann bei Auftreten von Drehschwingungen im Antriebsstrang eine Schwingung bezüglich der Trägereinheit um die Drehachse ausführen, wobei durch die Biegefederelemente, die im Allgemeinen als Blattfedern ausgebildet sind, der Grundkörper in Richtung zu einer Grundstellung bezüglich der Trägereinheit vorgespannt ist. Die Biegefederelemente sind am Grundkörper fest eingespannt und sind bezüglich der Trägereinheit in ihrem radial inneren Bereich über in ihrer Radialpositionierung variierbare Abstützelemente abgestützt. Mit zunehmender Drehzahl verlagert sich der durch die Abstützelemente bereitgestellte Abstützbereich nach radial außen, so dass die zur Biegung verfügbare freie Länge der Biegefederelemente mit zunehmender Drehzahl abnimmt, die Biegefederelemente also steifer werden.

Derartige Drehschwingungsdämpfungsanordnungen bzw. Tilger können auf eine anregende Ordnung in einem Antriebsstrang, also beispielsweise die durch einen Brennkraftmotor generierten und zu eiliminierenden Schwingungsanregungen, abgestimmt werden, wobei mit zunehmender Drehzahl und dementsprechend auch zunehmender Steifigkeit der Biegefederelemente dafür gesorgt wird, dass die Abstimmung des Tilgers auf eine bestimmte anregende Ordnung erhalten bleibt.

Um derartige Drehschwingungsdämpfungsanordnungen in verschiedenen Antriebssträngen einsetzen zu können, ist es erforderlich, die Schwingungscharakteristik derselben auf verschiedene Anregungsordnungen abzustimmen. Beispielsweise ist zu

berücksichtigen, dass Brennkraftmotoren mit unterschiedlichen Zylinderzahlen hinsichtlich unterschiedlicher Anordnungsordnungen zu bedämpfen sind.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, bereitzustellen, welche in einfacher Weise an verschiedene Einsatzumgebungen anpassbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend eine um eine Drehachse drehbare Trägereinheit und einen gegen die Kraftwirkung einer Mehrzahl von Biegefederelementen bezüglich der Trägereinheit auslenkbaren Grundkörper, wobei die Biegefederelemente bezüglich des Grundkörpers fest eingespannt sind und bezüglich der Trägereinheit über Abstützelemente abgestützt oder abstützbar sind, wobei Verstellfedern radial außen bezüglich der Trägereinheit abgestützt sind und an den Verstellfedern radial innen Fliehgewichte abgestützt sind, wobei durch radiale Verlagerung der Fliehgewichte gegen die Kraftwirkung der Verstellfedern die Radialpositionierung der Abstützelemente veränderbar ist.

Dabei ist weiter vorgesehen, dass an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Fliehgewicht ein Aufnahme­raum zur Aufnahme einer Zusatzmasse vorgesehen ist.

Da bei der erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpfungsanordnung die Möglichkeit geschaffen ist, an dem bzw. jedem Fliehgewicht eine Zusatzmasse vorzusehen, ist eine derartige Drehschwingungsdämpfungsanordnung hinsichtlich ihrer Dämpfungscharakteristik, in einfacher Weise an verschiedene Einsatzumgebungen anpassbar. Somit kann eine hinsichtlich ihres Grundaufbaus unveränderte Drehschwingungsdämpfungsanordnung beispielsweise in Verbindung mit Brennkraftmotoren verschiedener Zylinderzahlen eingesetzt werden.

Um eine weitere Variierbarkeit in der Abstimmung auf einen bestimmten Antriebsstrang bereitstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass in dem Aufnahme­raum wenigstens eines, vorzugsweise jedes Fliehgewichts einer Zusatzmasse angeordnet ist oder/und dass in wenigstens eine, vorzugsweise jede in einem Aufnahme­raum an-

geordnete Zusatzmasse eine Bohrung eingebracht ist, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass in eine in eine Zusatzmasse eingebrachte Bohrung ein Gewicht, vorzugsweise in Kugelform, eingepresst ist.

Zur Erlangung eines einfach realisierbaren Aufbaus können die Fliehgewichte aus Blechmaterial aufgebaut sein.

Zur Variierbarkeit der Radialpositionierung der Abstützelemente für die Biegefederelemente wird vorgeschlagen, dass an den Fliehgewichten Führungen für die Abstützelemente vorgesehen sind.

Um bei Einsatz gleicher Bauteile eine weitere Variierbarkeit in der Schwingungscharakteristik erlangen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Fliehgewichte in zwei verschiedenen Einbaulagen an der Trägereinheit anbringbar sind, wobei die verschiedenen Einbaulagen verschiedene Radialpositionierungen der Führungen für die Abstützelemente oder/und verschiedene Radialpositionierungen von Massenschwerpunkten der Fliehgewichte bewirken. Je nach Radialpositionierung der Abstützelemente bzw. der Massenschwerpunkte stellt sich eine unterschiedliche Steifigkeit bzw. eine über der Drehzahl sich unterschiedlich ändernde Steifigkeit der Biegefederelemente und mithin eine entsprechend variierte Dämpfungscharakteristik ein.

Ein weiterer Einfluss auf das Schwingungsverhalten kann erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Fliehgewicht über wenigstens eine Unterlegescheibe bezüglich einer Verstellfeder abgestützt ist, oder/und dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Verstellfeder über eine Unterlegscheibe bezüglich der Trägereinheit abgestützt ist. Durch das Vorsehen einer oder mehrerer Unterlegescheiben in Zuordnung zu wenigstens einem Fliehgewicht bzw. einer mit diesem zusammenwirkenden Verstellfeder wird es möglich, die Vorspannung einer Verstellfeder einerseits bzw. die Radialpositionierung eines Fliehgewichts bzw. einer Verstellfeder andererseits zu beeinflussen, wodurch wiederum ein Einfluss auf das Schwingungsverhalten erzielt werden kann.

Um das Auftreten von Unwuchten zu vermeiden und einen einfachen Aufbau bereitstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass der Grundkörper ringartig ausgebildet ist oder/und die Trägereinheit radial außen umgibt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Drehmomentwandler, umfassend ein Gehäuse, ein Pumpenrad, ein in dem Gehäuse angeordnetes, mit einer Nabe gekoppeltes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplung und Federsätze im Drehmomentübertragungsweg zwischen der Überbrückungskupplung und der Nabe, ferner umfassend eine erfindungsgemäße Drehschwingungsdämpfungsanordnung.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teil-Längsschnittansicht eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers mit einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung;

Fig. 2 in ihren Darstellungen a), b) und c) eine Axialansicht, eine Längsschnittansicht bzw. eine Querschnittansicht einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung;

Fig. 3 in ihrer Darstellung a) eine Seitenansicht eines Fliehgewichts und in ihren Darstellungen b), c) und d) das Fliehgewicht der Fig. 3a) geschnitten und in Verbindung mit verschiedenen Zusatzmassen;

Fig. 4 in ihren Darstellungen a), b) und c) eine Axialansicht, eine Längsschnittansicht bzw. eine Querschnittansicht einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung;

Fig. 5 ein Diagramm, welches für verschiedene Massen von Fliehgewichten die Variation der Federkraft einer Verstellfeder über der Drehzahl darstellt;

Fig. 6 ein Diagramm, welches für die in Fig. 5 dargestellte Massevariation die über der Drehzahl sich verändernde Steifigkeit einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung darstellt;

Fig. 7 ein Diagramm, welches für verschiedene Vorspannzustände von Verstellfedern die Variation der Federkraft über dem Federweg darstellt;

Fig. 8 ein Diagramm, welches für die in Fig. 7 dargestellte Variation der Vorspannung die Änderung der Steifigkeit einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung über der Drehzahl darstellt.

Fig. 9 ein Diagramm, welches für verschiedene Radiallagen von Abstützbereichen für ein Biegefederelement die Variation der Steifigkeit einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung über der Drehzahl darstellt.

Fig. 10 ein Diagramm, welches für verschiedene Anzahlen an Biegefederelementen die Variation der Steifigkeit einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung über der Drehzahl darstellt;

Fig. 11 eine Axialansicht einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung;

Fig. 12 eine Axialansicht einer alternativen Ausgestaltungsart einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung;

Fig. 13 eine Axialansicht einer weiteren alternativen Ausgestaltungsart einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung.

In Fig. 1 ist ein hydrodynamischer Drehmomentwandler allgemein mit 10 bezeichnet. Der Drehmomentwandler 10 umfasst eine Gehäuseschale bzw. ein Gehäuse 12 sowie ein mit dem Gehäuse um eine Drehachse A drehbares Pumpenrad 14. Ein Turbinenrad 16 ist im Inneren des Gehäuses 12 angeordnet und ist mit einer Nabe 18 zur gemeinsamen Drehung verbunden. Die Nabe 18 kann mit einer Getriebeeingangswelle oder dergleichen eines Antriebsstrangs drehfest gekoppelt werden. Axial zwischen dem Pumpenrad 14 und dem Turbinenrad 16 ist ein Leitrاد 15 angeordnet.

Über eine Überbrückungskupplung 20, welche eine Mehrzahl von antriebsseitigen Lamellen und abtriebsseitigen Lamellen 22 umfasst, kann das Gehäuse 12 mit der

Nabe 18 zur gemeinsamen Drehung gekoppelt werden. Im Drehmomentübertragungsweg zwischen der Überbrückungskupplung 20 und der Nabe 18 liegen zwei seriell wirksame Torsionsschwingungsdämpfer mit jeweiligen Federsätzen 24, 26. Eine Primärseite des radial äußeren der Torsionsschwingungsdämpfer umfasst eine Nabenscheibe 28, welche mit der Überbrückungskupplung 20 gekoppelt ist. Eine Sekundärseite des radial inneren der beiden Torsionsschwingungsdämpfer umfasst eine Nabenscheibe 30, welche mit der Nabe 18 drehfest gekoppelt ist. Zwei miteinander fest verbundene Deckscheibenelemente bzw. Deckbleche 32 stellen die Sekundärseite des radial äußeren der beiden Torsionsschwingungsdämpfer und eine Primärseite des radial inneren der beiden Torsionsschwingungsdämpfer bereit und stellen gleichzeitig auch eine Zwischenmasse zwischen diesen beiden Torsionsschwingungsdämpfern bereit.

Axial zwischen dem Turbinenrad 16 und den beiden Torsionsschwingungsdämpfern ist eine auch als Tilger zu bezeichnende Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 angeordnet. Im dargestellten Beispiel ist die Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 mit der durch die beiden Deckscheibenelemente 32 bereitgestellten Zwischenmasse verbunden bzw. zur gemeinsamen Drehung damit um die Drehachse A gekoppelt.

Die Drehschwingungsdämpfungsanordnung bzw. der Tilger 34 umfasst eine auch als Auslenkungsmassenträger zu bezeichnende Trägereinheit 36. Diese ist an die durch die beiden Deckscheibenelemente 32 bereitgestellte Zwischenmasse angekoppelt. Dabei kann die Trägereinheit 36 beispielsweise über eine Führungsscheibe 37 und einen Lagerring 41 axial bzw. radial abgestützt sein. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Trägereinheit 36 auch unmittelbar an die Nabe 18, also sekundärseitig bezüglich des radial inneren der beiden Torsionsschwingungsdämpfer, angekoppelt werden könnte.

Ein die Trägereinheit 36 radial außen umgebender Grundkörper 38 stellt einen Grundmassering bereit, mit welchem weitere Masseringe oder Masselemente 39 fest gekoppelt sein können. Der im Wesentlichen eine Auslenkungsmasse bereitstellende Grundkörper 38 ist über eine Mehrzahl von mit diesem beispielsweise durch

Einspannung fest verbundenen Biegefederelementen 40, beispielsweise bereitgestellt durch Blattfedern, an die Trägereinheit 36 angekoppelt. Die Biegefederelemente 40 sind in ihrem radial äußeren Endbereich am Grundkörper 38 festgelegt und stützen sich in ihren radial inneren Bereich über nachfolgend noch beschriebene Abstützelemente bezüglich der Trägereinheit 36 ab.

Man erkennt in Fig. 2, dass an der beispielsweise zwei miteinander verbundene Scheiben umfassenden Trägereinheit 36 eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beispielsweise mit gleichmäßigem Abstand zueinander angeordneten, näherungsweise radial sich erstreckenden und als Schraubendruckfedern ausgebildeten Verstellfedern 42 vorgesehen ist. In ihrem radial äußeren Endbereich stützen sich die Verstellfedern 42 beispielsweise über Federteller 44 oder dergleichen bezüglich der Trägereinheit 36 ab. In ihrem radial inneren Bereich stützen die Verstellfedern 42 radial bewegbar an der Trägereinheit 36 geführte Fliehgewichte 46 ab. Bei Rotation der Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 um die Drehachse A werden durch die auf die Fliehgewichte 46 einwirkende Fliehkraft diese nach radial außen belastet. Sind die Verstellfedern 42 unter Vorspannung eingebaut, so muss erst eine bestimmte Drehzahl und damit eine bestimmte Fliehkraft erreicht werden, um diese Vorspannung zu überwinden und die Verstellfedern 42 durch die Fliehkraftbelastung durch die Fliehgewichte 46 weiter zu komprimieren.

In Zuordnung zu jedem Biegefederelement 40 ist mindestens ein stift- oder bolzenartig ausgebildetes Abstützelement 48 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel sind in Zuordnung zu jedem Biegefederelement 40 zwei in Umfangsrichtung beidseits davon angeordnete und in einer jeweiligen Führung 50 in der Trägereinheit 36 radial bewegbar geführte Abstützelemente 48 vorgesehen. Über die Abstützelemente 48 können sich die Biegefederelemente 40 im dargestellten Beispiel in beiden Umfangsrichtungen bezüglich der Trägereinheit 36 abstützen und somit eine Kraft zwischen der Trägereinheit 36 und dem Grundkörper 38 übertragen. Der Grundkörper 38 ist durch die Biegefederelemente 40 in die in Fig. 2a) dargestellte Grund-Drehstellung bezüglich der Trägereinheit 36 vorgespannt. Bei Auftreten von Drehschwingungen kann der Grundkörper 38 unter Rückstellkraftwirkung der Biegefederelemente 40 eine Schwingungsbewegung bezüglich der Trägereinheit 36 ausführen, wobei die Eigen-

frequenz dieses Schwingungssystems im Wesentlichen bestimmt ist durch die Steifigkeit der Biegefederelemente 40 und das Massenträgheitsmoment des Grundkörpers 38.

In Zuordnung zu den Abstützelementen 48 sind in den Fliehgewichten 46 Führungen 52 vorgesehen. Bei Verlagerung der Fliehgewichte 46 nach radial außen können aufgrund der von der Bewegungsrichtung der Fliehgewichte abweichenden Bewegungsrichtung der Abstützelemente 48 diese sich in den Führungen 52 bewegen, so dass, erzwungen durch eine Radialverlagerung der Fliehgewichte 46 nach radial außen, auch die Abstützelemente 48 sich in ihren Führungen 50 nach radial außen bewegen. Bewegen sich somit die Fliehgewichte 46 nach radial außen und erzwingen dabei eine Verlagerung der Abstützelemente 48 nach radial außen, ändert sich die für die Steifigkeit der Biegefederelemente 40 maßgebende freie Länge L zwischen der Einspannung am Grundkörper 38 radial außen und der Abstützung bezüglich der Trägereinheit 36 über die Abstützelemente 48 weiter radial innen. Je weiter die Fliehgewichte 46 nach radial außen verlagert werden, desto geringer ist die freie Länge L und desto größer ist die Steifigkeit der Biegefederelemente und mithin die Steifigkeit des gesamten Schwingungssystems.

Bei Abstimmung auf eine anregende Ordnung, welche wiederum abhängt von der Zylinderzahl einer in einem Antriebsstrang vorgesehenen Brennkraftmaschine, wird durch die drehzahlabhängige Variation der Steifigkeit eine drehzahlabhängige Variation der Eigenfrequenz des Schwingungssystems und somit eine Nachführung mit der anregenden Ordnung in einem Antriebsstrang erreicht. Dabei bestimmt beispielsweise die Vorspannung der Verstellfedern 42 maßgeblich die Drehzahl, ab welcher eine derartige Nachführung erreicht wird. Im Allgemeinen sollte die Abstimmung derart sein, dass beispielsweise bei Drehzahlen im Bereich einer Leerlaufdrehzahl die Eigenfrequenz des Schwingungssystems über einer anregenden Frequenz liegt, um zu gewährleisten, dass im Bereich der Leerlaufdrehzahl bzw. einer Startdrehzahl keine übermäßige Auslenkung des Grundkörpers 38 und somit kein Wirksamwerden von diesen bezüglich der Trägereinheit 36 stützenden Anschlägen auftritt. Mit zunehmender Drehzahl und ab einer bestimmten Drehzahl bzw. Fliehkraft einsetzender Verlagerung der Fliehgewichte 46 nach radial außen nimmt die Steifigkeit der Biege-

federelemente 40 zu, so dass gewährleistet werden kann, dass die Eigenfrequenz des durch die Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 bereitgestellten Schwingungssystem innerhalb eines Toleranzbandes von $\pm 10\%$ der zu tilgenden Anregungsfrequenz bzw. Ordnung ist bzw. nachgeführt wird.

Nachfolgend werden verschiedene Möglichkeiten beschrieben, mit welchen eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 an verschiedene Einsatzumgebungen angepasst werden kann, beispielsweise an den Einsatz in Verbindung mit einer Dreizylinder-Brennkraftmaschine, einer Vierzylinder-Brennkraftmaschine oder einer noch mehr Zylinder aufweisenden Brennkraftmaschine.

Der Grundgedanke ist, einen Basisaufbau der Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 vorzusehen, an welchem dann ohne substantielle Veränderungen des Grundkörpers 38 bzw. der Trägereinheit 36 Anpassungen an verschiedene Einsatzumgebungen vorgenommen werden können. Ein Beispiel hierfür ist in Fig. 2b) veranschaulicht. Man erkennt in Fig. 2b), dass bei der Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 verschieden gestaltete Biegefederelemente 40 eingesetzt werden können. Das beispielsweise in Fig. 2b) unten dargestellte Biegefederelement ist als eine durchgehende Blattfeder ausgebildet, während das oben dargestellte Biegefederelement als mit zwei Federzungen unterschiedlicher Länge ausgebildetes Blattfederelement bereitgestellt ist. Durch unterschiedlich gestaltete bzw. unterschiedlich dimensionierte Biegefederelemente 40, auch durch entsprechende Anpassung der Anzahl an am Grundkörper 38 vorgesehenen Biegefederelementen 40, wird es möglich, die Gesamtsteifigkeit des Schwingungssystems zu variieren und somit an verschiedene Einsatzumgebungen anzupassen. Insbesondere die in Fig. 2b) oben dargestellte Ausgestaltungsform eines Biegefederelements bietet die Möglichkeit, ab einer bestimmten Drehzahl und somit einer damit einhergehenden Radialpositionierung der Abstützelemente 48 eine zusätzliche Steifigkeit, bereitgestellt durch die radial kürzer gestaltete Federzunge zuzuschalten. Auch die in Fig. 2b) erkennbaren zusätzlichen Masseelemente 39 am Grundkörper 38 beeinflussen das Schwingungsverhalten, da dadurch das Massenträgheitsmoment der bezüglich der Trägereinheit 36 auslenkbaren Gesamtmasse verändert wird.

Durch das wahlweise Entfernen bzw. Weglassen von Abstützelementen in Zuordnung zu Biegefederelementen 40 wird es möglich, derartige Biegefederelemente zu deaktivieren, da dann, wenn in Zuordnung zu einem Biegefederelement 40 keine Abstützung bezüglich der Trägereinheit 36 vorgesehen ist, dieses Biegefederelement 40 keine Kraft zwischen der Trägereinheit 36 und den Grundkörper 38 übertragen kann. Dabei könnte auch vorgesehen sein, dass in Zuordnung zu einem oder mehreren der Biegefederelemente 40 nur an einer Umfangsseite ein Abstützelement 48 vorgesehen ist, um ein derartiges Biegefederelement nur zur Kraftübertragung in einer Umfangsrichtung, also während einer Halbwelle der Schwingung des Grundkörpers 38 bezüglich der Trägereinheit 36 zur Kraftübertragung zu nutzen.

Eine weitere Möglichkeit, die Schwingungscharakteristik der Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 zu beeinflussen, ist in Fig. 3 veranschaulicht. Die Fig. 3 zeigt in Seitenansicht bzw. in Schnittansicht ein Fliehwicht 46 mit seinen jeweils zwei Paaren von Abstützelementen 48 zugeordneten Führungen 52. Das Fliehwicht 46 ist vorzugsweise als Blechumformteil ausgebildet und stellt in seinem zentralen Bereich eine durch Blechlaschen oder dergleichen umgrenzte Aufnahmeöffnung bzw. einen Aufnahmeraum 54 für eine bzw. mehrere Zusatzmassen 56 bereit. Derartige Zusatzmassen 56 sind in den Fig. 3c) und 3d) gezeigt. Die Zusatzmassen 56 können in dem Aufnahmeraum 54 beispielsweise durch Klemmwirkung gehalten sein, können darin aber auch durch materialschlüssige Anbindung, beispielsweise Verschweißen, Verlöten, Verkleben, arretiert sein.

Durch Auswahl der Größe bzw. auch des Materials der Zusatzmassen 56 wird es möglich, die Masse der Fliehgewichte 46 an jeweilige Einsatzumgebungen anzupassen. Dabei können zur noch feineren Einstellung der Masse der Fliehgewichte 46 die Zusatzmassen 56 mit einer oder mehreren Öffnungen bzw. Bohrungen 58 ausgebildet sein. In eine oder mehrere dieser Öffnungen bzw. Bohrungen 58 können zusätzliche Gewichte bzw. in Kugelform eingepresst sein.

Die Auswirkung einer derartigen Massenvariation der Fliehgewichte zeigt sich in den Diagrammen der Fig. 5 und 6. Die Fig. 5 zeigt für verschiedene Fliehwichtmassen die über der Drehzahl sich ändernde Kraft, mit welcher die Verstellfedern 42 die

Fliehgewichte 46 in einer jeweiligen Radialpositionierung halten. Je größer die Masse der Fliehgewichte 46, desto geringer ist die Drehzahl, bei welcher eine Kompression der Verstellfedern 42 auftritt, und desto geringer ist der Drehzahlbereich, in welchem eine Variation der Tilgersteifigkeit auftritt. Dies wiederum bedeutet, dass mit zunehmender Fliehgewichtsmasse das gesamte Schwingungssystem steifer wird und somit an Einsatzumgebungen angepasst werden kann, welche eine entsprechend höhere Gesamtsteifigkeit des Schwingungssystems erfordern. Da mit zunehmender Masse der Fliehgewichte nicht nur deren Fliehkraftwirkung zunimmt, sondern bezogen auf jeweilige Drehzahlen auch deren Radialpositionierung sich verändert, führt eine Änderung der Fliehgewichtsmasse nicht nur zu einer linearen Verschiebung der Kennlinien, sondern auch zu einem progressiveren Anstieg über der Drehzahl.

Eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung der Schwingungscharakteristik der Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 4, 7 und 8 beschrieben. Die Fig. 4 zeigt in ihrer Darstellung a) in Zuordnung zu den drei dort erkennbaren Verstellfedern 42 jeweils verschiedene Möglichkeiten der Abstützung derselben bezüglich der mit diesen zusammenwirkenden Fliehgewichte 46. Die in Fig. 4a) links unten dargestellte Verstellfeder 42 ist radial innen unmittelbar am Fliehgewicht 46 abgestützt. Die in Fig. 4a) links oben dargestellte Verstellfeder 42 ist über eine Unterlegescheibe 60 bezüglich des mit dieser Verstellfeder 42 zusammenwirkenden Fliehgewichts 46 abgestützt. Die in Fig. 4a) rechts dargestellte Verstellfeder 42 ist über zwei derartige Unterlegescheiben 60 bezüglich des mit dieser zusammenwirkenden Fliehgewichts 46 abgestützt.

Bei grundsätzlich gleicher Ausgestaltung der Verstellfedern 42 kann durch die Auswahl der Anzahl an Unterlegescheiben 60 die Vorspannung der Verstellfeder 42 variiert werden. Die Fig. 7 zeigt, dass mit zunehmender Vorspannung die bei einer Kompression der Verstellfedern 42 generierte Federkraft entsprechend zunimmt. Da auch in diesem Falle bei der Kompression, repräsentiert durch den Federweg, zu berücksichtigen ist, dass dabei jeweils eine drehzahlabhängig sich einstellende Radialpositionierung der Fliehgewichte 42 vorliegt, tritt auch hier nicht nur eine Verschiebung der Kennlinien, sondern eine zunehmende Progressivität in der Federkraft

mit zunehmender Vorspannung auf. Dies führt zu einer entsprechend stärker zunehmenden Tilgersteifigkeit über der Drehzahl bei zunehmender Federvorspannung.

Es ist darauf hinzuweisen, dass das Vorsehen derartiger als Distanzelemente wirk-samer Unterlegescheiben 60 auch im radial äußeren Bereich der Verstellfedern 42 bei deren Abstützung bezüglich der Trägereinheit 36 möglich ist, entweder zusätzlich oder als Alternative zum Vorsehen derartiger Unterlegescheiben 60 im radial inneren Bereich. Je nachdem, ob eine oder mehrere derartige Unterlegescheiben 60 radial außen oder radial innen zur Abstützung der bzw. bezüglich der Verstellfedern 42 ge-nutzt werden, ändert sich auch die radiale Positionierung der Verstellfedern 42 und somit die Fliehkrafteinwirkung auf diese bzw. deren Federwindungen, wodurch wie-derum ein Einfluss auf die Radialverlagerung der Fliehgewichte 46 im rotierenden System entsteht.

Eine weitere Möglichkeit, das Schwingungsverhalten, also die Steifigkeit, der Dreh-schwingungsdämpfungsanordnung 34 zu beeinflussen, ist in den Diagrammen der Fig. 9 und 10 veranschaulicht. Hier ist gezeigt, dass das Schwingungsverhalten durch radiale Verschiebung der Positionierung der Abstützelemente 48 beeinflusst werden kann. Man erkennt in Fig. 9, dass mit zunehmender Verlagerung der Abstütz-elemente 48 nach radial außen, hier ist die Rede von einer Verlagerung in einem Grundzustand, also bei maximal radial innen positionierten Fliehgewichten 46, auch die Steifigkeit des Schwingungssystems zunimmt, da bereits im Ausgangszustand, also im Ruhezustand, die freie Länge L der Biegefederelemente 40 verkürzt ist. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass die radiale Positionierung der Abstützelemente 48 nicht linear in das Biegeverhalten der Biegefederelemente 40 eingeht, so dass auch hier nicht nur eine Verschiebung der Kennlinien, sondern auch mit zunehmender Verlagerung nach radial außen eine progressivere Zunahme der Steifigkeit über der Drehzahl erreicht wird.

Eine Variation der Lage der Abstützelemente 50 ist beispielsweise in Fig. 11 veran-schaulicht. Die Fig. 11 zeigt, dass die Fliehgewichte 46 in zwei unterschiedlichen Einbaulagen bezüglich der Trägereinheit 36 angeordnet werden können. Aufgrund der unsymmetrischen Ausgestaltung der Fliehgewichte 46 hat dies zur Folge, dass

beispielsweise bei den beiden oben bzw. unten erkennbaren Fliehgewichten 46 in der Grundstellung, also der maximal nach radial innen vorgespannten Stellung der Fliehgewichte 46, die Abstützelemente 48 weiter radial außen positioniert sind, als in der Einbaulage, welche die beiden rechts und links in Fig. 11 positionierten Fliehgewichte 46 aufweisen.

Eine alternative Möglichkeit der Beeinflussung der Lage der Abstützelemente und somit des Abstützbereichs für die Biegefederelemente 40 ist in den Fig. 12 und 13 gezeigt. Hier ist in Verbindung mit dem links oben dargestellten Fliehgewicht 46 veranschaulicht, dass durch Variation der Lage der Führungen 52 bzw. 52' an einem jeweiligen Fliehgewicht 46 die Lage der Abstützelemente 48 und damit der Abstützbereiche für die Biegefederelemente 40 beeinflusst werden kann.

Eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung der Steifigkeit ist in den Fig. 12 und 13 erkennbar. Man erkennt, dass jedes Fliehgewicht 46 hier mit insgesamt vier Biegefederelementen zusammenwirkt, so dass die Anzahl der die Trägereinheit 46 mit dem Grundkörper 38 koppelnden Biegefederelemente 40 im Vergleich zu den vorangehenden Ausgestaltungsformen verdoppelt ist, was zu einer entsprechenden Zunahme der Steifigkeit beiträgt. Es könnte also beispielsweise vorgesehen sein, dass an den Baugruppen Trägereinheit 46 einerseits und Grundkörper 38 andererseits eine bestimmte Maximalanzahl an Biegefederelementen vorgesehen sein kann. Je nach Einsatzumgebung kann dann die Anzahl der tatsächlich eingesetzten Biegefederelemente ausgewählt werden. Dabei sollte grundsätzlich aber auf eine hinsichtlich der Masseverteilung symmetrische Anordnung der Biegefederelemente geachtet werden.

Vorangehend wurden verschiedene Möglichkeiten beschrieben, mit welchen die Eigenfrequenz eines durch eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung 34 bereitgestellten Schwingungssystems beeinflusst werden kann und mithin eine Anpassung an verschiedene Einsatzumgebungen, insbesondere an den Einsatz in Verbindung mit Brennkraftmotoren verschiedener Zylinderanzahlen, erreicht werden kann. Diese umfassen die Variation des Massenträgheitsmoments der Auslenkungsmasse, also beispielsweise das Vorsehen zusätzlicher Masseelemente oder Masseringe am

Grundkörper 38, ggf. auch das Anbinden des Turbinenrads 16 an den Grundkörper, um das Massenträgheitsmoment des Turbinenrads und auch das in der Fluidfüllung generierte Schleppmoment zur Erhöhung des Massenträgheitsmoments der Auslenkungsmasse zu nutzen. Weiter besteht die Möglichkeit, durch Variation der Masse der Fliehgewichte deren im rotierenden System unter Fliehkrafteinwirkung auftretende Verlagerung nach radial außen zu beeinflussen, um somit mit zunehmender Masse der Fliehgewichte auch eine früher bzw. progressiver zunehmende Steifigkeit des Schwingungssystems zu erreichen. Entsprechend kann auch durch stärker vorgespannten Einbau der Verstellfedern bzw. Verlagerung der Abstützbereiche für die Biegefederelemente nach radial außen eine höhere bzw. progressiver zunehmende Steifigkeit des Schwingungssystems erreicht werden. Auch die Anzahl der insgesamt eingesetzten Biegefederelemente und die Ausgestaltung der Biegefederelemente an sich geben die Möglichkeit, das Schwingungsverhalten zu beeinflussen. All die vorangehend beschriebenen Maßnahmen können einzeln und in Kombination vorgesehen sein. Vorzugsweise ist aus Gründen einer gleichmäßigen Masseverteilung dabei vorgesehen, dass über den Umfang verteilte Komponenten, wie z. B. Biegefederelemente, Fliehgewichte, Abstützelemente und dergleichen bei einem Schwingungssystem jeweils gleich aufgebaut sind. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, bei einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung vorgesehene Bauteile, beispielsweise Fliehgewichte, unterschiedlich zu gestalten.

Bezugszeichen

10	Drehmomentwandler
12	Gehäuse
14	Pumpenrad
15	Leitrad
16	Turbinenrad
18	Nabe
20	Überbrückungskupplung
22	Lamellen
24	Federsatz
26	Federsatz
28	Nabenscheibe
30	Nabenscheibe
32	Deckscheibenelemente
34	Drehschwingungsdämpfungsanordnung
36	Trägereinheit
37	Führungsscheibe
38	Grundkörper
39	Masseelement
40	Biegefederelement
41	Lagerring
42	Verstellfeder
44	Federteller
46	Fliehkewicht
48	Abstützelement
50	Führung
52	Führung
52'	Führung
54	Aufnahmeraum
56	Zusatzmasse
58	Bohrung
60	Unterlegescheibe

A Drehachse
L freie Länge

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend eine um eine Drehachse (A) drehbare Trägereinheit (36) und einen gegen die Kraftwirkung einer Mehrzahl von Biegefederelementen (40) bezüglich der Trägereinheit (36) auslenkbaren Grundkörper (38), wobei die Biegefederelemente (40) bezüglich des Grundkörpers (38) fest eingespannt sind und bezüglich der Trägereinheit (36) über Abstützelemente (48) abgestützt oder abstützbar sind, wobei Verstellfedern (42) radial außen bezüglich der Trägereinheit (36) abgestützt sind und an den Verstellfedern (42) radial innen Fliehgewichte (46) abgestützt sind, wobei durch radiale Verlagerung der Fliehgewichte (46) gegen die Kraftwirkung der Verstellfedern (42) die Radialpositionierung der Abstützelemente (48) veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Fliehgewicht (46) ein Aufnahmeraum (54) zur Aufnahme einer Zusatzmasse (56) vorgesehen ist.
2. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Aufnahmeraum (54) wenigstens eines, vorzugsweise jedes Fliehgewichts (46) eine Zusatzmasse (56) angeordnet ist, oder/und dass in wenigstens eine, vorzugsweise jede in einem Aufnahmeraum (54) angeordnete Zusatzmasse (56) eine Bohrung (58) eingebracht ist.
3. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in eine in eine Zusatzmasse (56) eingebrachte Bohrung (58) ein Gewicht, vorzugsweise in Kugelform, eingepresst ist.
4. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehgewichte (46) aus Blechmaterial aufgebaut sind.
5. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass an den Fliehgewichten (46) Führungen (52) für die Abstützelemente (48) vorgesehen sind.

6. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehgewichte (46) in zwei verschiedenen Einbaulagen an der Trägereinheit (36) anbringbar sind, wobei die verschiedenen Einbaulagen verschiedene Radialpositionierungen der Führungen (52) für die Abstützelemente (48) oder/und verschiedene Radialpositionierungen von Massenschwerpunkten der Fliehgewichte (46) bewirken.
7. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-6 dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Fliehgewicht (46) über wenigstens eine Unterlegescheibe (60) bezüglich einer Verstellfeder (42) abgestützt ist, oder/und dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Verstellfeder (42) über eine Unterlegescheibe (60) bezüglich der Trägereinheit (36) abgestützt ist.
8. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (38) ringartig ausgebildet ist oder/und die Trägereinheit (36) radial außen umgibt.
9. Drehmomentwandler, umfassend ein Gehäuse (12), ein Pumpenrad (14), ein in dem Gehäuse (12) angeordnetes, mit einer Nabe (18) gekoppeltes Turbinenrad (16), eine Überbrückungskupplung (20) und Federsätze (24, 26) im Drehmomentübertragungsweg zwischen der Überbrückungskupplung (20) und der Nabe (18), ferner umfassend eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

1/10

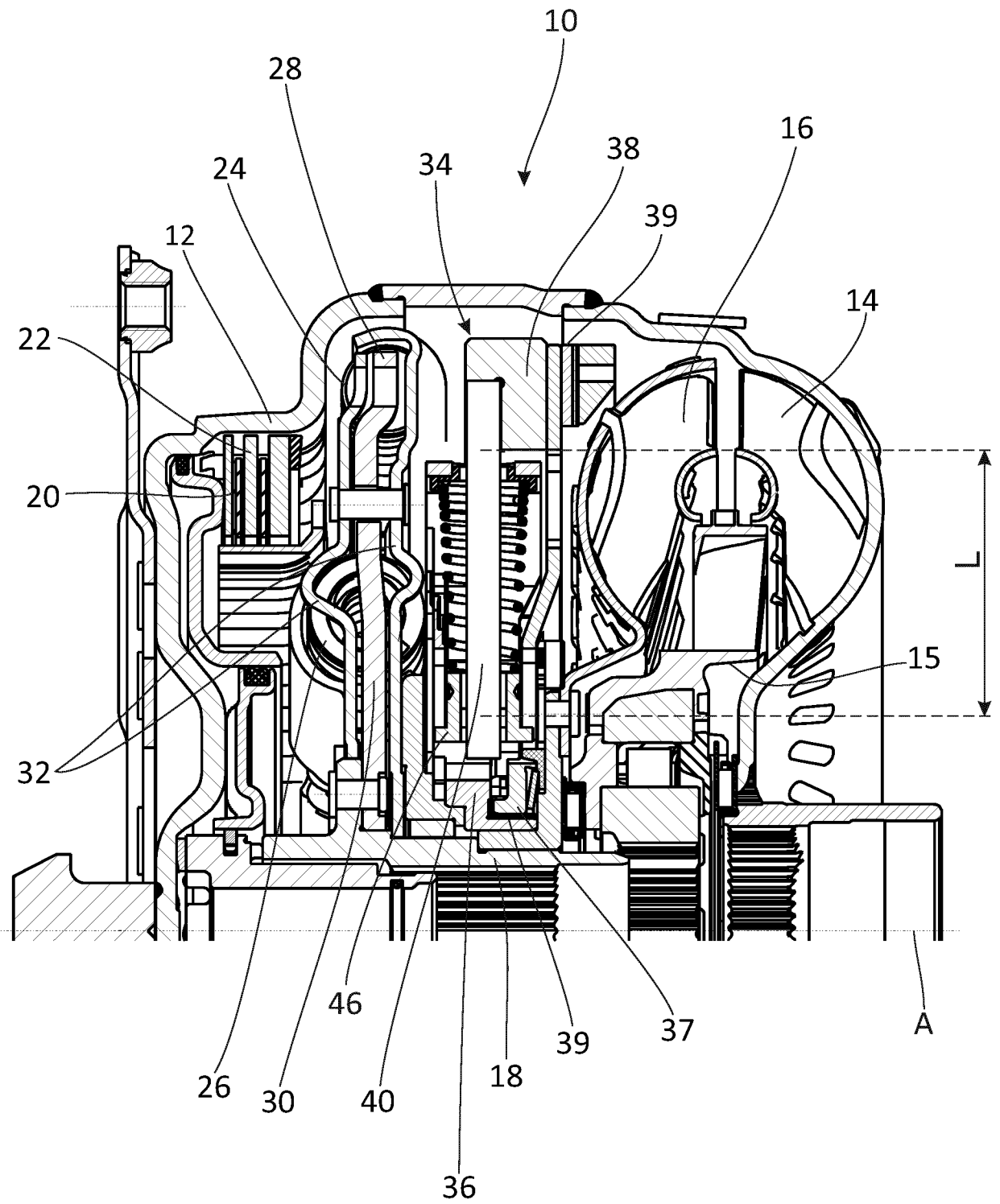


Fig. 1

2/10

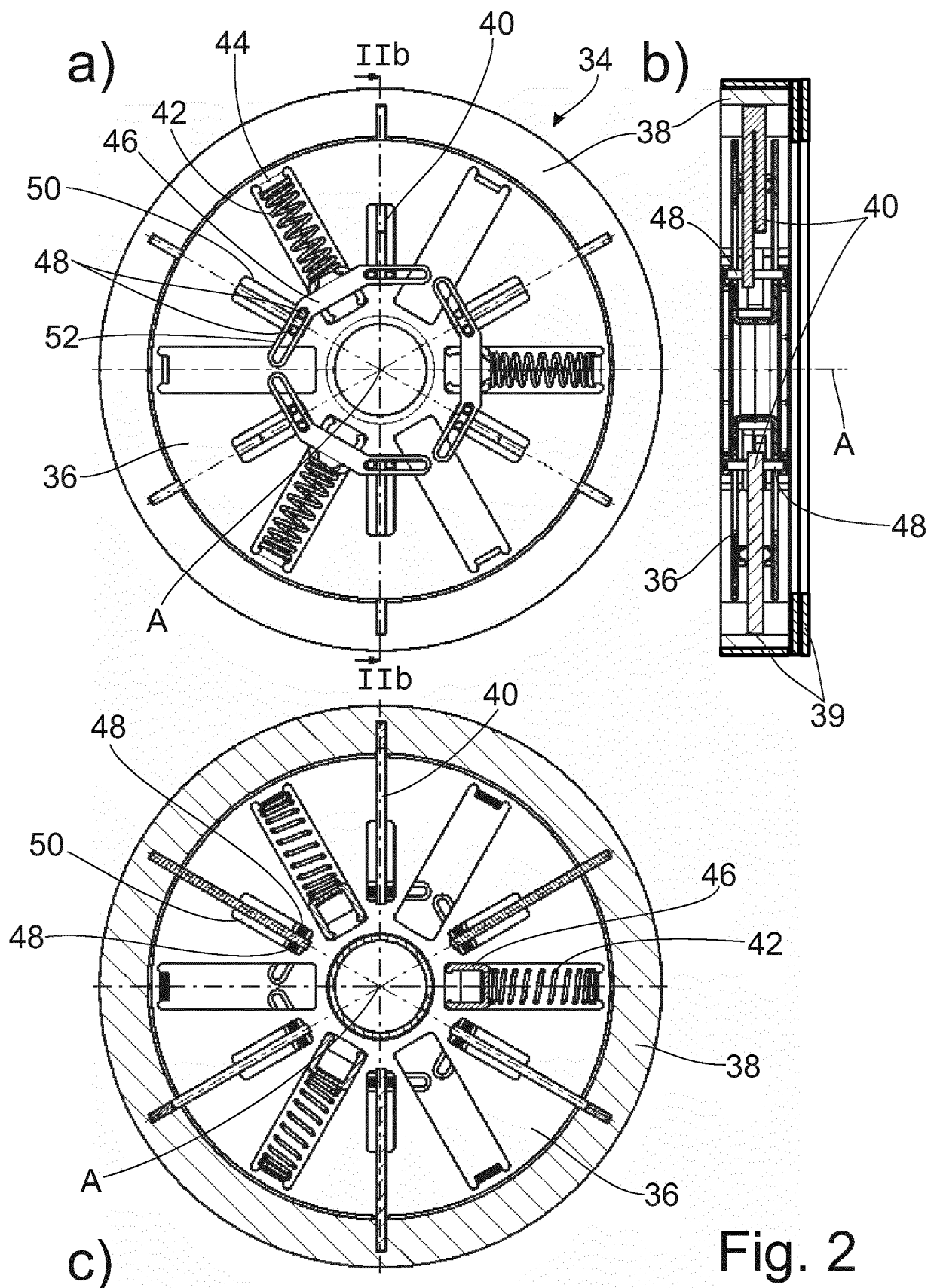


Fig. 2

3/10

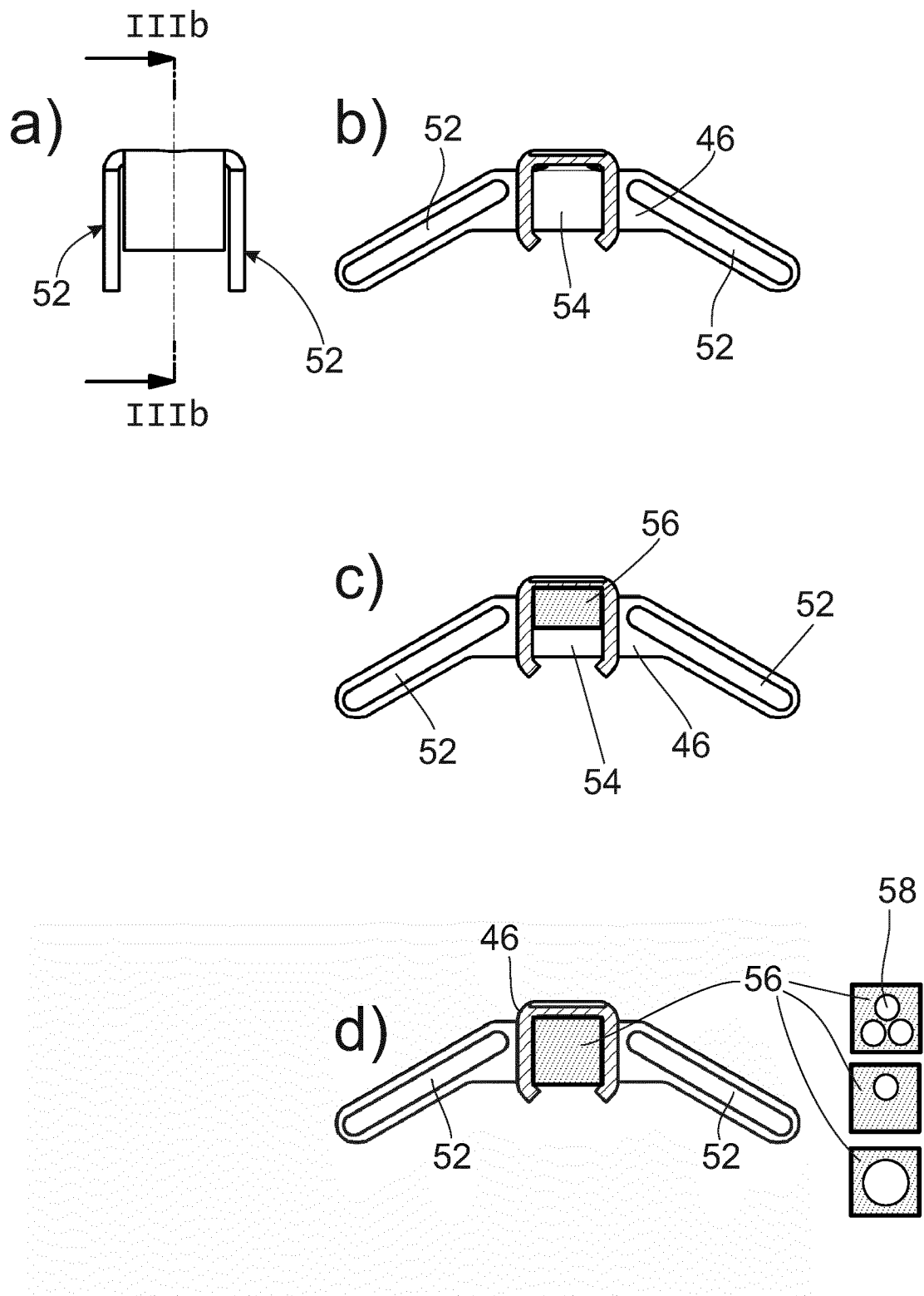


Fig. 3

4/10

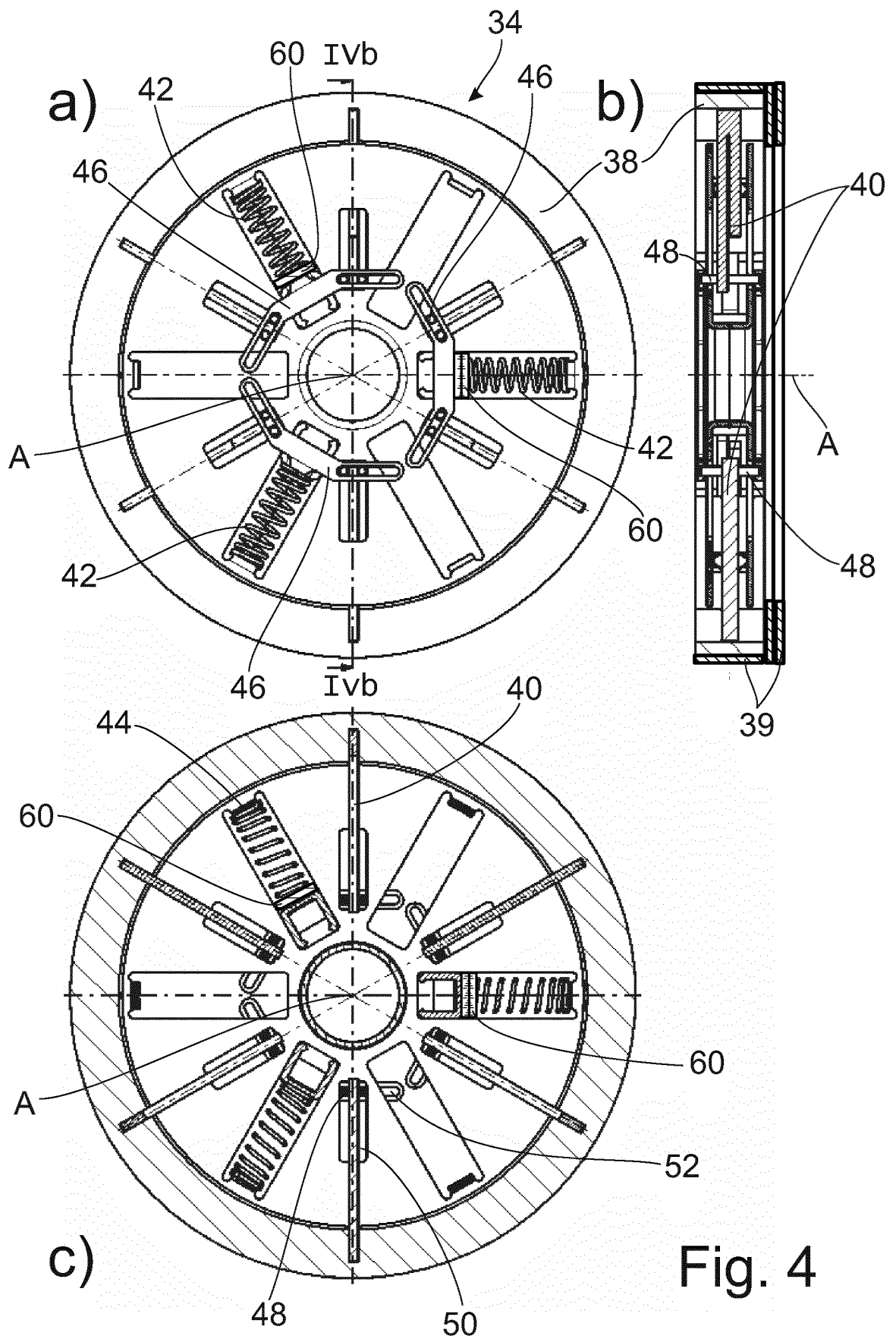
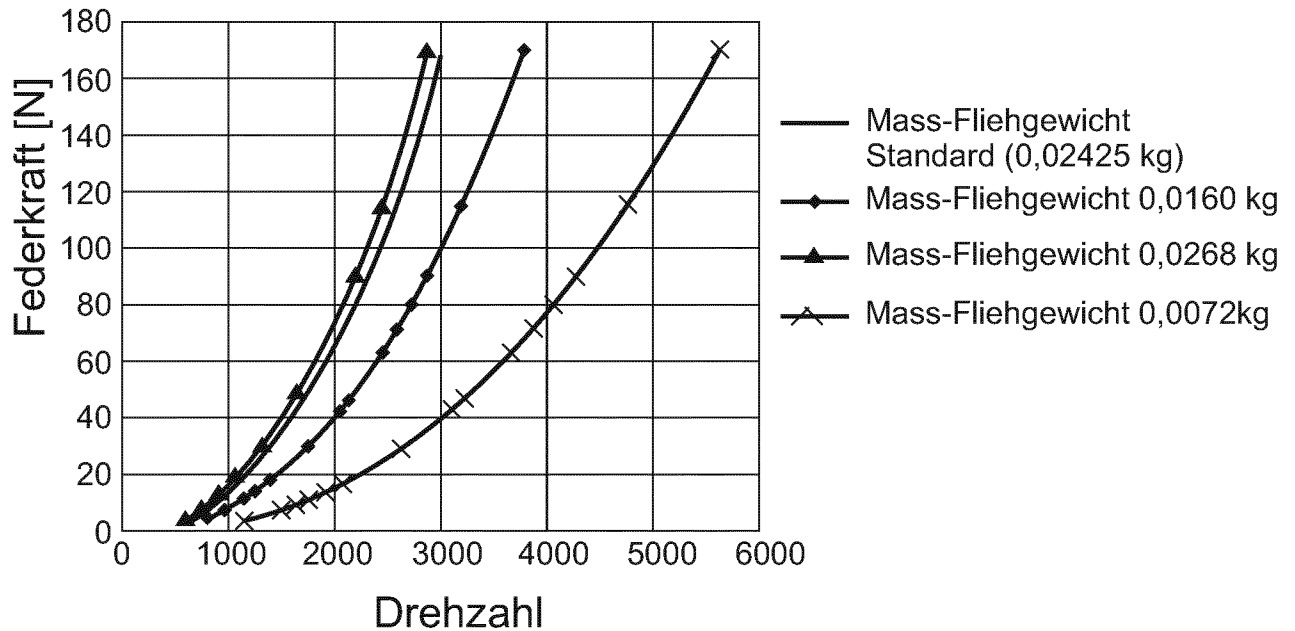


Fig. 4

5/10

Fig. 5

Vergleich Federkraft bei Variierung der Fliehgewichtsmasse



Vergleich Tilgersteifigkeit bei Variierung der Fliehgewichtsmasse

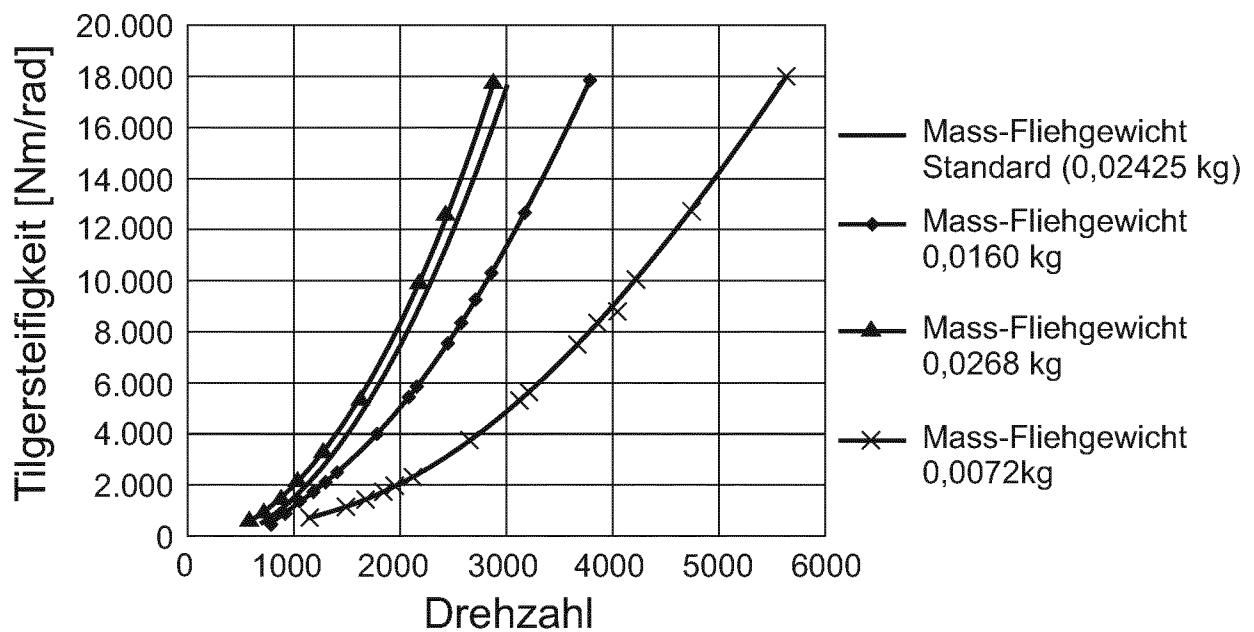
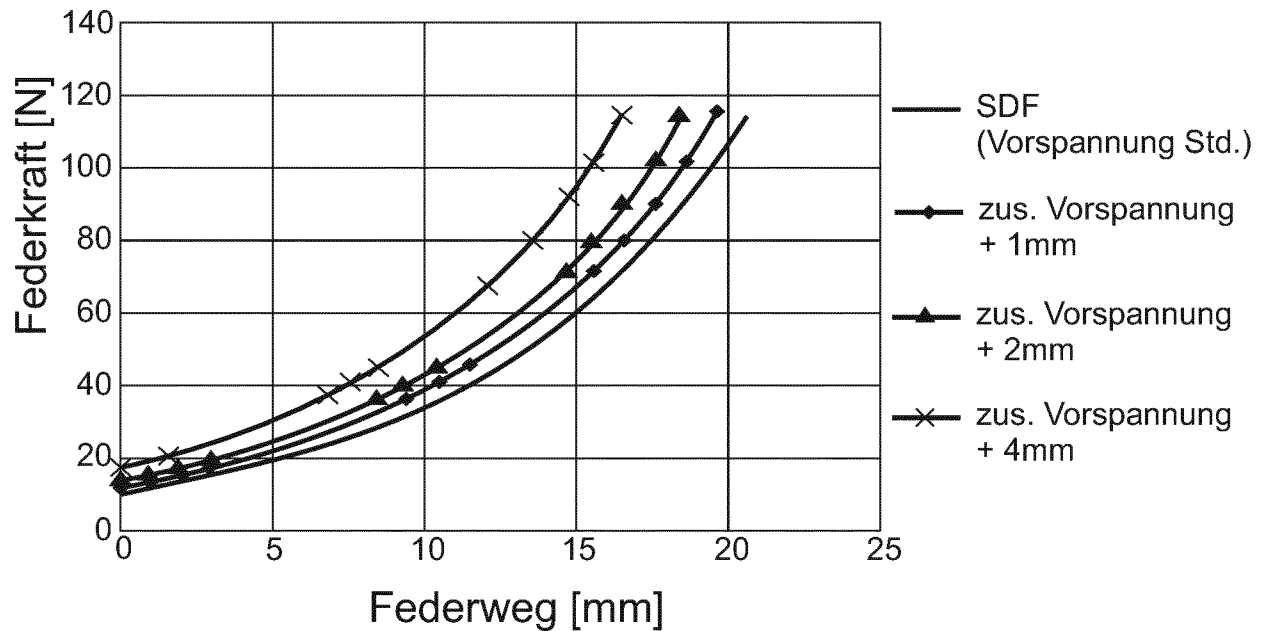


Fig. 6

6/10

Fig. 7

Vergleich Federkennlinie durch Vorspannung



Vergleich Tilgersteifigkeit bei Vorspannung der SDF

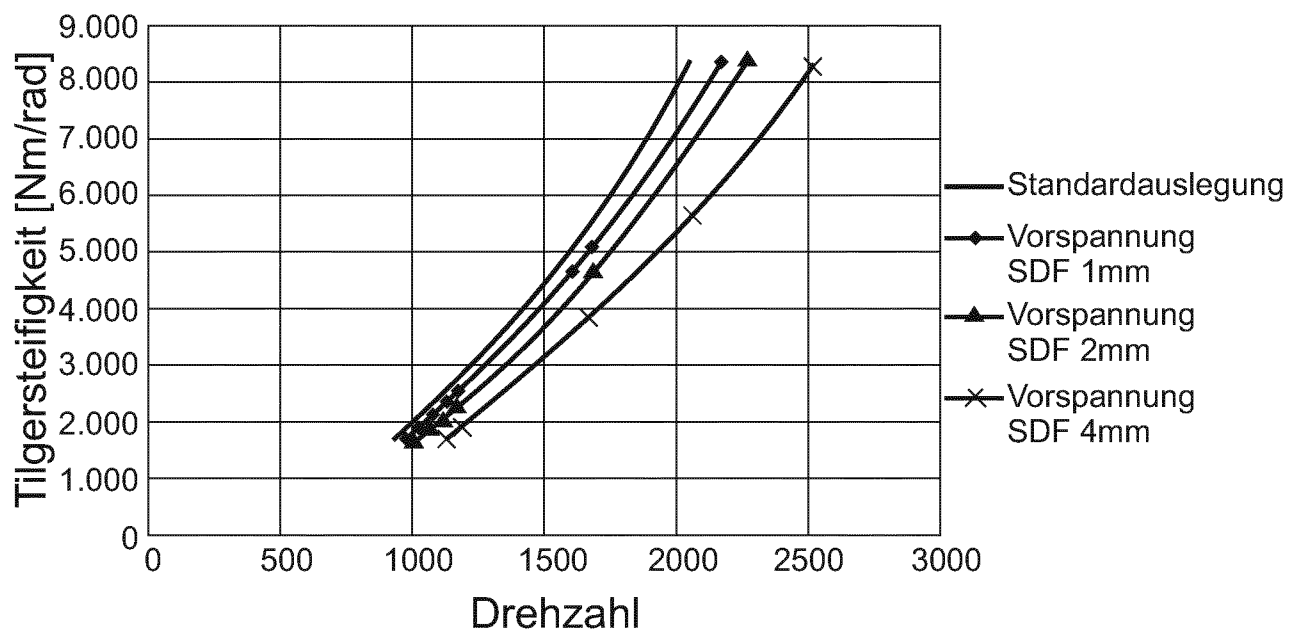
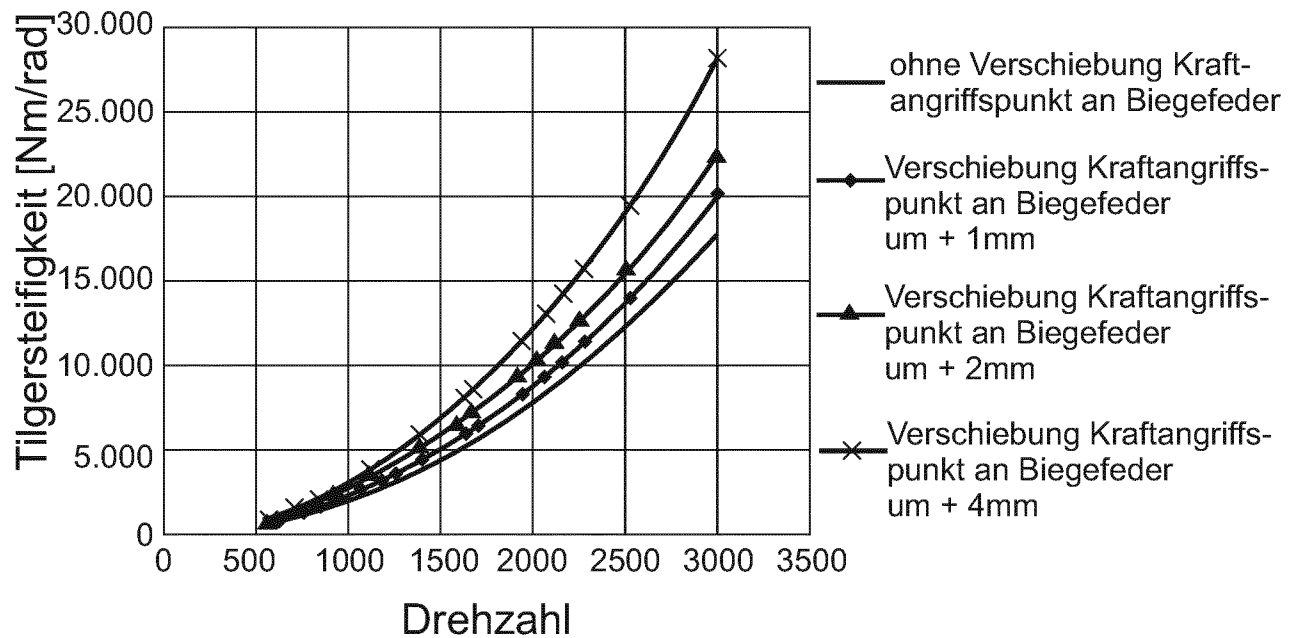


Fig. 8

7/10

Fig. 9

Vergleich Tilgersteifigkeit bei Verschiebung der Anlenkpkte.



Tilgersteifigkeit bei Änderung der BF-Anzahl

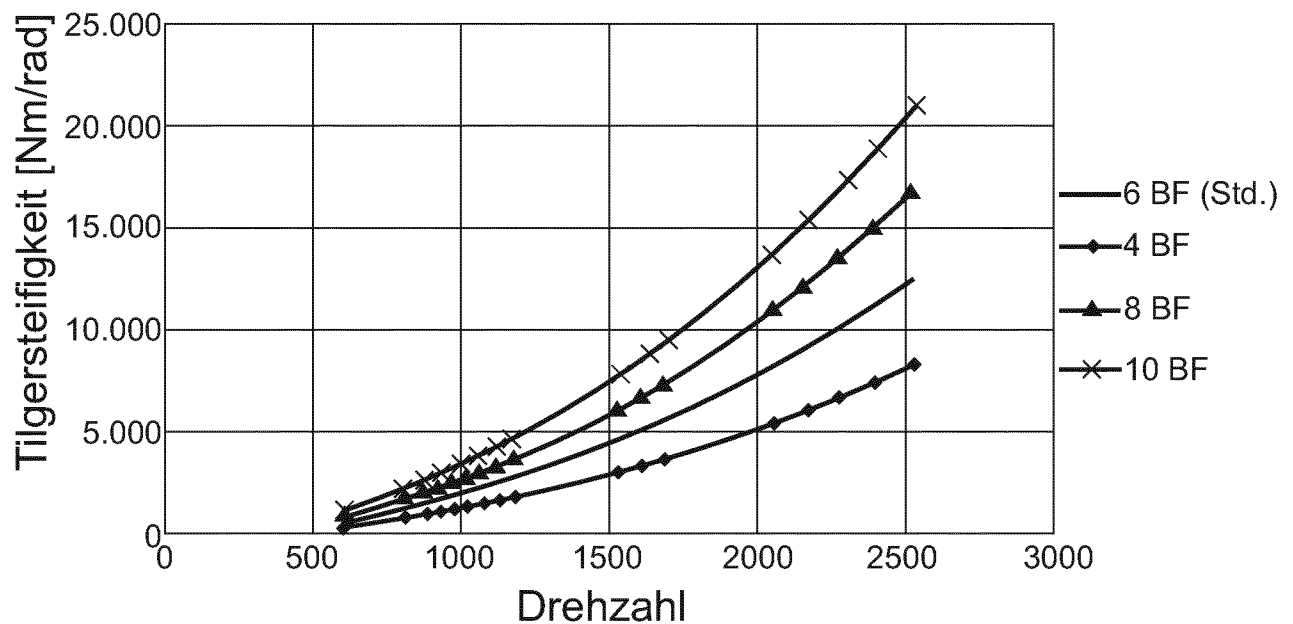


Fig. 10

8/10

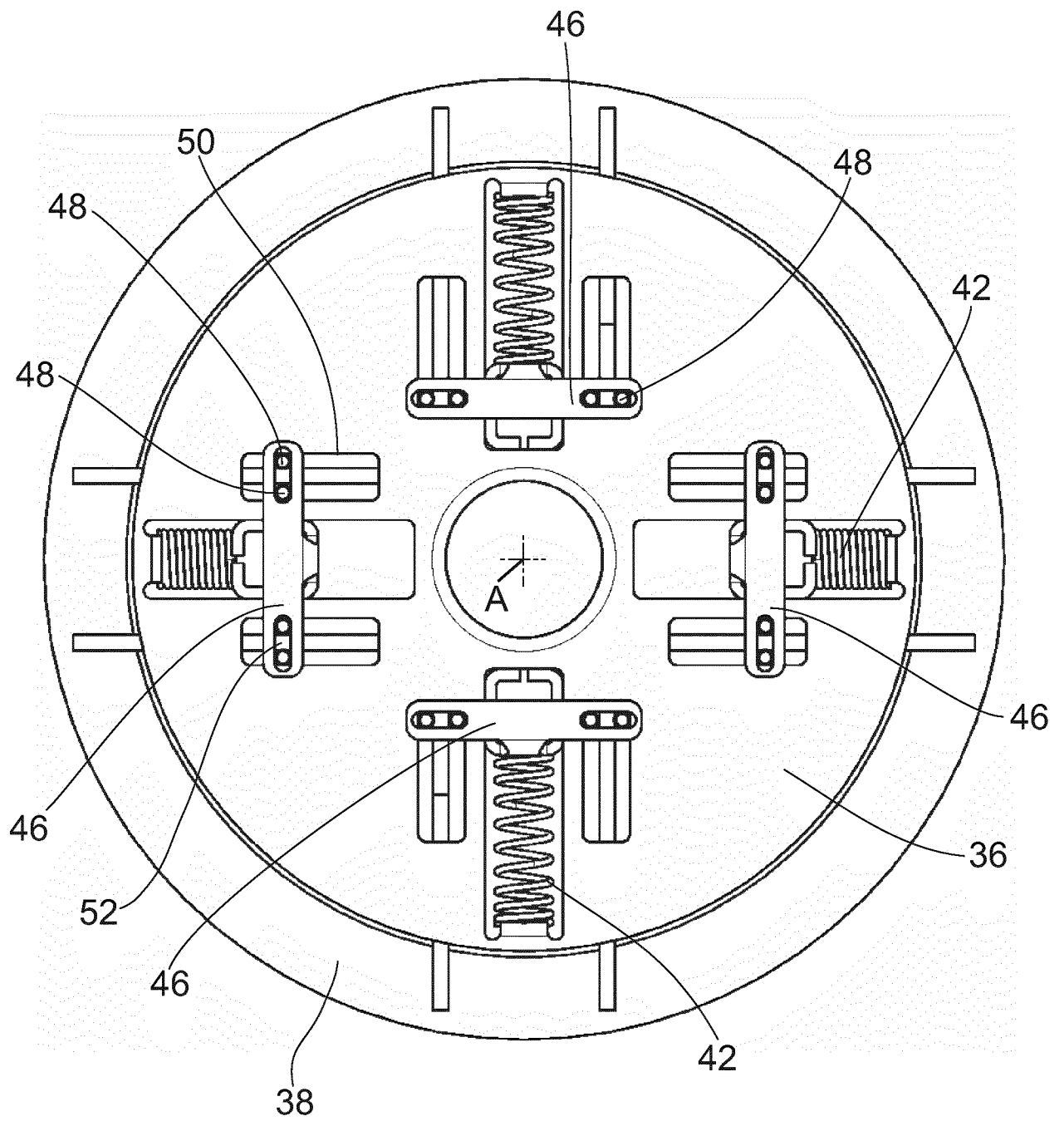


Fig. 11

9/10

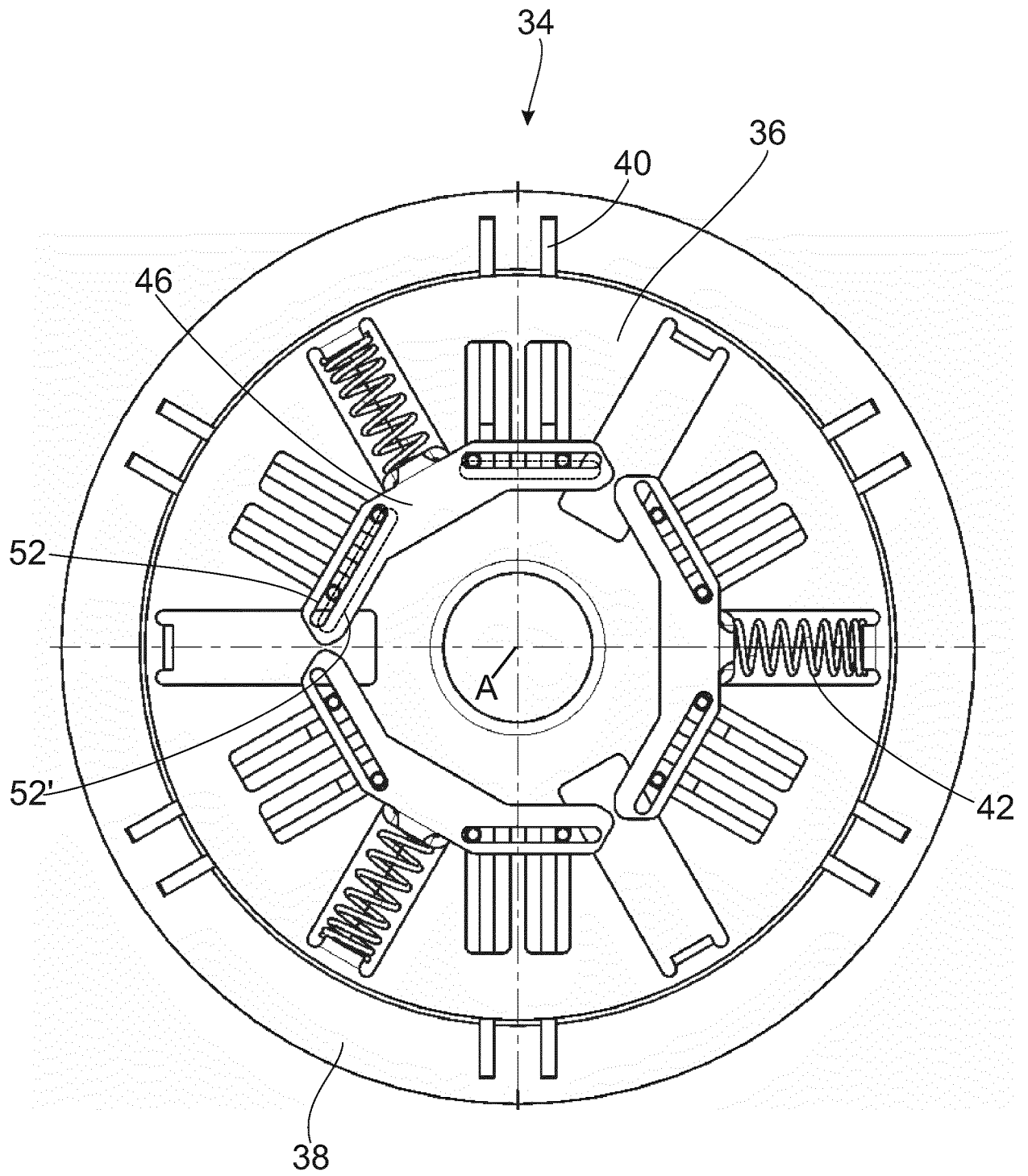


Fig. 12

10/10

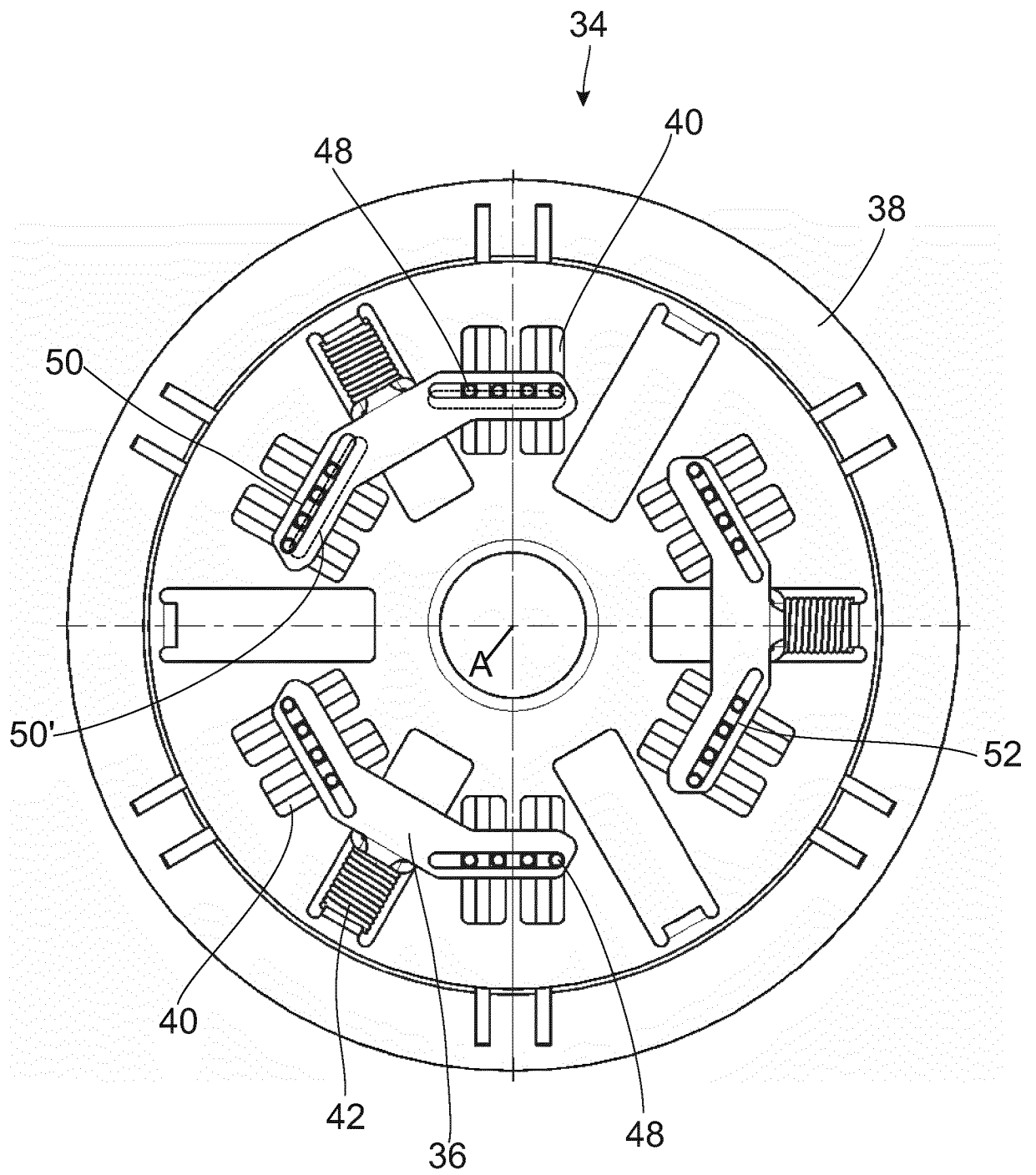


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/069489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16F15/14

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	WO 2013/152908 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 17 October 2013 (2013-10-17) the whole document	1-9
A	WO 2014/060351 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24) the whole document	1-9
A	WO 2014/060353 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24) the whole document	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

2 December 2015

Date of mailing of the international search report

18/12/2015

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

Werth, Jochen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/069489

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 2012/168026 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ORLAMUENDER ANDREAS [DE]; LORENZ D) 13 December 2012 (2012-12-13) the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/069489

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013152908 A1	17-10-2013	CN 104246287 A	24-12-2014
		DE 102012205797 A1	10-10-2013
		EP 2836737 A1	18-02-2015
		JP 2015513056 A	30-04-2015
		KR 20140143171 A	15-12-2014
		US 2015122605 A1	07-05-2015
		WO 2013152908 A1	17-10-2013
WO 2014060351 A1	24-04-2014	DE 102012218924 A1	17-04-2014
		WO 2014060351 A1	24-04-2014
WO 2014060353 A1	24-04-2014	CN 104736883 A	24-06-2015
		DE 102012218921 A1	17-04-2014
		EP 2909504 A1	26-08-2015
		US 2015316123 A1	05-11-2015
		WO 2014060353 A1	24-04-2014
WO 2012168026 A1	13-12-2012	DE 102012205793 A1	13-12-2012
		EP 2718586 A1	16-04-2014
		WO 2012168026 A1	13-12-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/14
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	WO 2013/152908 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) das ganze Dokument	1-9
A	WO 2014/060351 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) das ganze Dokument	1-9
A	WO 2014/060353 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) das ganze Dokument	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

2. Dezember 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2015

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

Werth, Jochen

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2012/168026 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ORLAMUENDER ANDREAS [DE]; LORENZ D) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/069489

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2013152908	A1	17-10-2013	CN	104246287 A	24-12-2014
			DE	102012205797 A1	10-10-2013
			EP	2836737 A1	18-02-2015
			JP	2015513056 A	30-04-2015
			KR	20140143171 A	15-12-2014
			US	2015122605 A1	07-05-2015
			WO	2013152908 A1	17-10-2013

WO 2014060351	A1	24-04-2014	DE	102012218924 A1	17-04-2014
			WO	2014060351 A1	24-04-2014

WO 2014060353	A1	24-04-2014	CN	104736883 A	24-06-2015
			DE	102012218921 A1	17-04-2014
			EP	2909504 A1	26-08-2015
			US	2015316123 A1	05-11-2015
			WO	2014060353 A1	24-04-2014

WO 2012168026	A1	13-12-2012	DE	102012205793 A1	13-12-2012
			EP	2718586 A1	16-04-2014
			WO	2012168026 A1	13-12-2012
