

(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
02. Januar 2020 (02.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/002110 A2

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/066277

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2019 (19.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 210 293.7
25. Juni 2018 (25.06.2018) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **TRAUT, Michael**; Schleifweg 71, 97493 Berg-
rheinfeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: TORSIONAL VIBRATION DAMPER ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: DREHSCHWINGUNGSDÄMPFUNGSANORDNUNG

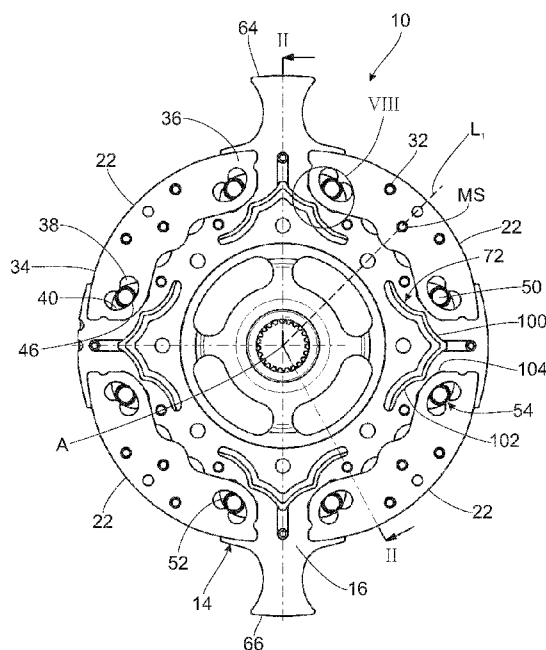


Fig. 1

(57) **Abstract:** A torsional vibration damper assembly, in particular a tuned mass damper, comprising: a deflection mass carrier (14) that can rotate about an axis of rotation (A) and a plurality of deflection masses (22) provided successively around the circumference of the deflection mass carrier (14) and supported so that they can deflect in relation to said carrier from an initial relative position, wherein: the radial position of the deflection masses (22) in relation to the axis of rotation (A) changes when said masses are deflected from the initial relative position, each deflection mass (22) is supported, by means of at least two shaped coupling parts (54) on the deflection mass carrier (14), so that it can deflect, starting from the initial relative position, in both circumferential directions; at least one shaped stop part (72) is associated with each deflection mass (22) and in the initial relative position, each deflection mass (22) is at an initial minimum distance from each of its associated shaped stop parts (72). The torsional vibration damper assembly is characterised in that for at least one of the deflection masses (22), upon deflection from the initial relative position in at least one circumferential direction, a minimum distance from at least one of its associated shaped stop parts (72), within a deflection path range of at least 80% of a maximum deflection path starting from the initial relative position, ranges between $0,5 M_G < M < 1,5 M_G$, where M_G is the initial minimum distance and M is the minimum distance.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend einen um eine Drehachse (A) drehbaren Auslenkungsmassenträger (14) sowie eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgend an dem Auslenkungsmassenträger (14) aus einer Grund-Relativlage bezüglich diesem auslenkbar getragenen Auslenkungsmassen (22), wobei bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage die Radiallage der Auslenkungsmassen (22) bezüglich der

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:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Drehachse (A) sich verändert, wobei jede Auslenkungsmasse (22) mittels wenigstens zweier Kopplungsformationen (54) am Auslenkungsmassenträger (14) ausgehend von der Grund-Relativlage in beiden Umfangsrichtungen auslenkbar getragen ist, wobei in Zuordnung zu jeder Auslenkungsmasse (22) wenigstens eine Anschlagformation (72) vorgesehen ist und in der Grund-Relativlage jede Auslenkungsmasse (22) zu jeder dieser zugeordneten Anschlagformation (72) einen Grund-Mindestabstand aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einer Auslenkungsmasse (22) bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in wenigstens einer Umfangsrichtung ein Mindestabstand zu wenigstens einer dieser zugeordneten Anschlagformation (72) in einem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% eines maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von $0,5 M_G < M < 1,5 M_G$ liegt, wobei M_G der Grund-Mindestabstand ist und M der Mindestabstand ist.

Drehschwingungsdämpfungsanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, welche in dem Antriebsstrang eines Fahrzeugs als sogenannter Tilger eingesetzt werden kann, um dem Auftreten von Drehschwingungen entgegenzuwirken.

Eine derartige beispielsweise aus der DE 10 2011 086 436 A1 bekannte Drehschwingungsdämpfungsanordnung umfasst einen um eine Drehachse drehbaren Auslenkungsmassenträger sowie eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgend an dem Auslenkungsmassenträger aus einer Grund-Relativlage bezüglich diesem auslenkbar getragenen Auslenkungsmassen, wobei bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage die Radiallage der Auslenkungsmassen bezüglich der Drehachse sich verändert, insbesondere derart, dass eine jeweilige Auslenkungsmasse sich nach radial innen bewegt bzw. der Radialabstand eines Massenschwerpunkts einer jeweiligen Auslenkungsmasse nach radial innen verlagert wird. Jede Auslenkungsmasse ist mittels wenigstens zweier Kopplungsformationen am Auslenkungsmassenträger ausgehend von der Grund-Relativlage in beiden Umfangsrichtungen auslenkbar getragen, wobei in Zuordnung zu jeder Auslenkungsmasse wenigstens eine Anschlagformation vorgesehen ist und in der Grund-Relativlage jede Auslenkungsmasse zu jeder dieser zugeordneten Anschlagformation einen Grund-Mindestabstand aufweist.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, für den Antriebsstrang eines Fahrzeugs vorzusehen, bei welcher bei kompaktem Aufbau eine verbesserte Dämpfungsfunktionalität erreicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend einen um eine Drehachse drehbaren Auslenkungsmassenträger sowie eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgend an dem Auslenkungsmassenträger aus einer Grund-Relativlage bezüglich diesem auslenkbar getragenen Auslenkungsmassen, wobei bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage die Radiallage der Auslenkungsmassen bezüglich der

Drehachse sich verändert, wobei jede Auslenkungsmasse mittels wenigstens zweier Kopplungsformationen am Auslenkungsmassenträger ausgehend von der Grund-Relativlage in beiden Umfangsrichtungen auslenkbar getragen ist, wobei in Zuordnung zu jeder Auslenkungsmasse wenigstens eine Anschlagformation vorgesehen ist und in der Grund-Relativlage jede Auslenkungsmasse zu jeder dieser zugeordneten Anschlagformation einen Grund-Mindestabstand aufweist.

Eine derartige Schwingungsdämpfungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass bei wenigstens einer Auslenkungsmasse bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in wenigstens einer Umfangsrichtung ein Mindestabstand zu wenigstens einer dieser zugeordneten Anschlagformation in einem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% eines maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von

$$0,5 M_G < M < 1,5 M_G$$

liegt, wobei M_G der Grund-Mindestabstand ist und M der Mindestabstand ist.

Es ist somit ein wesentliches Charakteristikum einer erfindungsgemäß aufgebauten Drehschwingungsdämpfungsanordnung, dass über den größten Teil des Auslenkungsweges einer Auslenkungsmasse, ausgehend von der Grund-Relativlage, der Mindestabstand zwischen einer jeweiligen Auslenkungsmasse und einer Anschlagformation im Wesentlichen unverändert beibehalten bleibt. Erst am Ende eines jeweiligen Auslenkungswegs, also bei Annäherung an eine Auslenkungsendposition, wird der Grund-Mindestabstand unterschritten, so dass die Auslenkungsmasse sich einer dieser zugeordneten Anschlagformation annähert und mit dieser in Kontakt treten kann. Dies bedeutet, dass der zur Verfügung stehende Bauraum für die verschiedenen Baugruppen der Drehschwingungsdämpfungsanordnung effizient genutzt wird, gleichzeitig aber vermieden wird, dass durch einen übermäßigen Anstieg des Abstandes zwischen einer Auslenkungsmasse und einer dieser zugeordneten Anschlagformation ein massiver Aufschlag einer Auslenkungsmasse an einer Anschlagformation bei Erreichen einer Auslenkungsendposition auftritt.

Dabei kann gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung der einem Auslenkungszustand entsprechende Auslenkungsweg ausgehend von der Grund-Relativlage repräsentiert sein durch einen auf die Drehachse bezogenen Winkel zwischen einer Lage eines Massenschwerpunkts einer Auslenkungsmasse in der Grund-Relativlage und einer Lage des Massenschwerpunkts in dem Auslenkungszustand.

Um in mehreren Bereichen einer Auslenkungsmasse bzw. auch unabhängig von der Auslenkungsrichtung die erfindungsgemäße Art der Zusammenwirkung mit einer jeweiligen Anschlagformation bereitstellen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass in Zuordnung zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Auslenkungsmasse wenigstens zwei Anschlagformationen vorgesehen sind, und dass bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in wenigstens einer Umfangsrichtung der Mindestabstand zu jeder Anschlagformation in dem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% des maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von

$$0,5 M_G < M < 1,5 M_G$$

liegt, oder/und dass bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in jeder Umfangsrichtung der Mindestabstand zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Anschlagformation in dem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% des maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von

$$0,5 M_G < M < 1,5 M_G$$

liegt.

Zur Zusammenwirkung einer Auslenkungsmasse mit einer dieser zugeordneten Anschlagformation wird vorgeschlagen, dass wenigstens eine Anschlagformation wenigstens eine bezüglich des Auslenkungsmassenträgers feststehende erste Anschlagfläche umfasst, und dass in Zuordnung zu jeder ersten Anschlagfläche an einer Auslenkungsmasse eine Anschlag-Gegenfläche mit zur ersten Anschlagfläche komplementärer Flächenkontur vorgesehen ist. Dabei kann beispielsweise die we-

nigstens eine erste Anschlagfläche mit konkaver Flächenkontur ausgebildet sein, und die Anschlag-Gegenfläche kann mit konvexer Flächenkontur ausgebildet sein.

Um eine Anschlagformation zur Zusammenwirkung mit einer Auslenkungsmasse unabhängig von deren Auslenkungsrichtung bereitstellen zu können, kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Anschlagformation eine bezüglich des Auslenkungsmassenträgers feststehende zweite Anschlagfläche mit zur Anschlag-Gegenfläche komplementärer Flächenkontur aufweist, wobei in einer ersten Auslenkungsendposition die wenigstens eine Anschlag-Gegenfläche in Anlage an der ersten Anschlagfläche ist und in einer zweiten Auslenkungsendposition in Anlage an der zweiten Anschlagfläche ist.

Für eine kompakte und den zur Verfügung stehenden Bauraum effizient nutzende Ausgestaltung sind vorzugsweise die ersten Anschlagflächen im Wesentlichen radial innerhalb der Anschlag-Gegenflächen angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass an wenigstens einem an dem Auslenkungsmassenträger getragenen Anschlagelement wenigstens eine erste Anschlagfläche wenigstens einer Anschlagsformation vorgesehen ist.

Eine kompakte Bauart kann weiter dadurch unterstützt werden, dass an wenigstens einem Anschlagelement die ersten Anschlagflächen zweier Anschlagformationen vorgesehen sind, wobei bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung an wenigstens einem Anschlagelement die ersten Anschlagflächen wenigstens zweier verschiedenen Auslenkungsmassen zugeordnete Anschlagformationen vorgesehen sind. Ferner ist es hierzu vorteilhaft, wenn an wenigstens einem Anschlagelement die erste Anschlagfläche und die zweite Anschlagfläche wenigstens einer Anschlagformation, vorzugsweise wenigstens zweier Anschlagformationen, vorgesehen sind.

Gemäß einem weiteren eigenständigen Erfindungsaspekt, der jedoch selbstverständlich auch in Kombination mit den vorangehend beschriebenen Aspekten realisiert sein kann, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Anschlagelement einen plattenartigen Anschlagelementenkörper umfasst, wobei an wenigstens einer Axialseite des

Anschlagelementenkörpers ein wenigstens eine erste Anschlagfläche bereitstellender Anschlagflächenvorsprung vorgesehen ist.

Das Bereitstellen eines plattenartigen Anschlagelementenkörpers führt zu einem stabilen Aufbau, der weiterhin unterstützt, dass ein derartiges Anschlagelement definiert in eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung integriert werden kann,

Für einen kompakten und eine geringe Anzahl an Bauteilen erfordernden Aufbau wird vorgeschlagen, dass an wenigstens einem Anschlagelementenkörper an wenigstens einer Axialseite des Anschlagelementenkörpers erste Anschlagflächen und zweite Anschlagflächen zweier Anschlagformationen vorgesehen sind. Insbesondere kann hierzu vorgesehen sein, dass an wenigstens einem Anschlagelementenkörper an beiden Axialseiten jeweils ein wenigstens eine erste Anschlagfläche bereitstellender Anschlagflächenvorsprung vorgesehen ist.

Der Auslenkungsmassenträger kann eine beispielsweise aus Blechmaterial aufgebaute Trägerscheibe umfassen, wobei in der Trägerscheibe in Zuordnung zu wenigstens einem Anschlagelement wenigstens eine von einem Anschlagflächenvorsprung des Anschlagelements durchsetzte Anschlagflächenvorsprungaussparung vorgesehen ist, wobei der Anschlagelementenkörper des wenigstens einen Anschlagelements an einer ersten Axialseite der Trägerscheibe angeordnet ist und ein Anschlagflächenvorsprung des Anschlagelements eine Anschlagflächenvorsprungaussparung durchsetzt und an einer zweiten Axialseite der Trägerscheibe axial über die Trägerscheibe hervorsteht.

Um eine definierte Positionierung eines Anschlagelements bezüglich des Auslenkungsmassenträgers sicherstellen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass bei wenigstens einem Anschlagelement an einer Axialseite des Anschlagelements wenigstens ein Positioniervorsprung vorgesehen ist und in eine Positioniervorsprungaussparung in einer Trägerscheibe des Auslenkungsmassenträgers eingreifend positioniert ist.

Wenn dabei weiter vorgesehen ist, dass wenigstens ein Positioniervorsprung die diesen aufnehmende Positioniervorsprungaussparung durchgreift und an der von dem Anschlagelementenkörper abgewandten Axialseite der Trägerscheibe axial hervorsteht, kann ein derartiger Positioniervorsprung auch als axiale Anlaufstelle für eine Auslenkungsmasse dienen und somit verhindern, dass diese unmittelbar in Kontakt mit dem Auslenkungsmassenträger tritt.

Dieser Effekt kommt besonders dann in vorteilhafter Weise zu tragen, wenn der Auslenkungsmassenträger eine Trägerscheibe umfasst und wenigstens eine, vorzugsweise jede Auslenkungsmasse an jeder Axialseite der Trägerscheibe einen Auslenkungsmassenbereich umfasst.

Um bei derartiger Ausgestaltung einer Auslenkungsmasse eine Verkippbewegungen vermeidende Anschlagfunktion bereitstellen zu können, kann weiter vorgesehen sein, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Anschlagelement in Zuordnung zu wenigstens einem, vorzugsweise jedem Auslenkungsmassenbereich wenigstens einer Auslenkungsmasse einen wenigstens eine erste Anschlagfläche bereitstellenden Anschlagflächenvorsprung umfasst. Insbesondere kann wenigstens ein, vorzugsweise jedes Anschlagelement in Zuordnung zu den beiden Auslenkungsmassenbereichen zweier Auslenkungsmassen jeweils einen eine erste Anschlagfläche bereitstellenden Anschlagflächenvorsprung umfassen.

Eine ausreichende Stabilität bei vergleichsweise geringem Gewicht kann dadurch sichergestellt werden, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Anschlagelement mit Kunststoffmaterial aufgebaut ist.

Zum Erreichen einer Anschlagdämpfung kann bei wenigstens einem, vorzugsweise jedem Anschlagelement wenigstens eine, vorzugsweise jede Anschlagfläche mit einem elastischen, vorzugsweise mit Gummimaterial aufgebauten, Anschlagüberzug ausgebildet sein.

Ferner kann für eine definierte Anschlagfunktionalität bei wenigstens einem, vorzugsweise jedem Anschlagelement an wenigstens einer Axialseite des Anschlagelementenkörpers wenigstens ein Anschlagvorsprung vorgesehen sein.

Auch im Bereich derartiger Anschlagvorsprünge kann eine Anschlagdämpfung dadurch bereitgestellt werden, dass an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Anschlagbolzen ein elastischer, vorzugsweise mit Gummimaterial aufgebauter, Anschlagüberzug vorgesehen ist.

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

Fig. 1 eine Axialansicht einer als Tilger ausgeführten Drehschwingungsdämpfungsanordnung mit in einer Grund-Relativlage bezüglich eines Auslenkungsmassenträgers positionierten Auslenkungsmassen;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht der Drehschwingungsdämpfungsanordnung der Fig. 1, geschnitten längs einer Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische, teilweise geschnitten dargestellte Ansicht eines Schwungrades mit einer in dieses integrierten Drehschwingungsdämpfungsanordnung der Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines bei der Drehschwingungsdämpfungsanordnung der Fig. 1 mehrfach eingesetzten Anschlagelements;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 4 dargestellten Anschlagelements, betrachtet von einer anderen Seite;

Fig. 6 eine Axialansicht einer als Auslenkungsmassenträger eingesetzten Trägerscheibe der Drehschwingungsdämpfungsanordnung der Fig. 1;

Fig. 7 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung mit in einer Auslenkungsendposition positionierten Auslenkungsmassen;

Fig. 8 eine vergrößerte Ansicht des Details VIII in Fig. 1, welche die Zusammenwirkung einer Auslenkungsmasse mit einer dieser zugeordneten Anschlagformation veranschaulicht.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine allgemein als Tilger bezeichnete Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10, welche im Antriebsstrang eines Fahrzeugs eingesetzt werden kann, um dem Entstehen von Drehschwingungen entgegenzuwirken. Beispielsweise kann, wie nachfolgend noch detaillierter erläutert, eine derartige Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 in ein Zweimassenschwungrad 12 integriert sein, das in Zusammenwirkung mit einer Druckplattenbaugruppe eine Reibungskupplung bereitstellen kann.

Die Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 umfasst einen allgemein mit 14 bezeichneten Auslenkungsmassenträger. Der Auslenkungsmassenträger 14 ist im dargestellten Ausgestaltungsbeispiel als beispielsweise aus Blechmaterial hergestellte Trägerscheibe 16 ausgebildet. Radial innen ist die Trägerscheibe 16 beispielsweise durch Vernietung an eine allgemein mit 18 bezeichnete Nabenscheibe angebunden. Diese Nabenscheibe 18 kann über eine Innenverzahnung 20 mit einer Welle des Antriebsstrangs zur Drehung um eine Drehachse A gekoppelt werden.

Über den Umfang der Trägerscheibe 16 verteilt sind am Auslenkungsmassenträger 14 vier zueinander identisch aufgebaute Auslenkungsmassen 22 vorgesehen. Jede der Auslenkungsmassen 22 ist so aufgebaut, dass sie in Richtung der Drehachse A beidseits der Trägerscheibe 16 jeweils einen scheibenartigen Auslenkungsmassenbereich 24, 26 umfasst. Radial außen liegen zwischen den beiden Auslenkungsmassenbereichen 24, 26 beispielsweise zwei Distanzelemente 28, 30. Über Verbindungselemente, wie z. B. Nietbolzen 32 oder dergleichen, sind die Auslenkungsmassenbereiche 24, 26 und die Distanzelemente 28, 30 miteinander fest verbunden.

Somit umgreift jede der Auslenkungsmassen 22 die Trägerscheibe 16 des Auslenkungsmassenträgers 14 an ihrem Außenumfangsbereich.

In den Auslenkungsmassen 22 sind jeweils an deren Umfangsendbereichen 34, 36 Öffnungen 38 vorgesehen, die jeweils nach radial außen orientierte Führungsbahnen 40 bereitstellen. In Zuordnung zu jedem derartigen Paar von Öffnungen 38 in den beiden Auslenkungsmassenbereichen 24, 26 ist am Auslenkungsmassenträger 16 eine Öffnung 42 vorgesehen, welche eine nach radial innen orientierte Führungsbahn 44 bereitstellt. Die an den Auslenkungsmassen 22 bereitgestellten Führungsbahnen 40 weisen einen radial innen liegenden Scheitelbereich 46 auf, während die in der Trägerscheibe 16 des Auslenkungsmassenträgers 14 vorgesehenen Führungsbahnen 40 radial außen liegende Scheitelbereiche 48 aufweisen.

Zur Kopplung der Auslenkungsmassen 22 mit dem Auslenkungsmassenträger 16 sind in jeweils ein Paar von Öffnungen 38 eingreifende bzw. eine dazwischen liegende Öffnung 42 durchgreifende walzenartige Führungsbolzen 50 vorgesehen. Diese können mit ihren axialen Endbereichen sich entlang der Führungsbahnen 40 an den Auslenkungsmassenbereichen 24, 26 bewegen und können mit ihrem zentralen Bereich sich entlang einer jeweiligen Führungsbahn 44 in der Trägerscheibe 16 bewegen. Um ein axiales Herausfallen der Führungsbolzen 50 zu vermeiden, können diese beidseits der Trägerscheibe 16 nach radial außen vorspringende, ringartige Bundbereiche 52 aufweisen, durch welche die Führungsbolzen 50 axial bezüglich der Trägerscheibe 16 definiert gehalten sind. Jeder Führungsbolzen 50 stellt zusammen mit den diesen aufnehmenden Öffnungen 38 in den beiden Auslenkungsmassenbereichen 24, 26 einer jeweiligen Auslenkungsmasse 22 und der von diesem durchsetzten Öffnung 42 in der Trägerscheibe 16 bzw. den in diesen Öffnungen gebildeten Führungsbahnen 40, 44 eine jeweilige Kopplungsformation 54 bereit. Da eine derartige Kopplungsformation 54 in jedem Umfangsendbereich 34, 36 jeder Auslenkungsmasse 22 vorgesehen ist, ist eine definierte Kopplung bzw. Führung für die Auslenkungsmassen 22 bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14 vorgesehen.

Aufgrund der einander entgegengesetzten Krümmung der Führungsbahnen 40 bzw. 44 einer jeweiligen Kopplungsformation 54 wird bei Rotation der Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 um die Drehachse A fliehkraftbedingt jede Auslenkungsmasse 22 nach radial außen beaufschlagt und jeder Führungsbolzen 50 sich in den radial inneren Scheitelbereichen 46 der Öffnungen 38 sowie dem radial äußeren Scheitelbereich 48 der Öffnungen 42 positionieren. Dies bedeutet, dass in diesem Zustand, in welchem die Führungsbolzen 50 jeweils mit den Scheitelbereichen 46, 48 der Führungsbahnen 40, 44 zusammenwirken, die Auslenkungsmassen 22 ihren Maximalabstand zur Drehachse A aufweisen. In dieser nachfolgend als Grund-Relativlage der Auslenkungsmassen 22 bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14 bezeichneten Positionierung ist der beispielsweise jeweils im Bereich eines der Auslenkungsmassenbereiche 24, 26 miteinander verbindenden Nietbolzens angeordnete Massenschwerpunkt MS auf einer Linie L1 bezüglich der Drehachse A mit maximalem Abstand zur Drehachse A positioniert.

Bei Auftreten von Drehungleichförmigkeiten, also mehr oder weniger periodischen Beschleunigungen des Auslenkungsmassenträgers 14 in Umfangsrichtung, werden die Auslenkungsmassen 22 aufgrund ihrer Massenträgheit in Umfangsrichtung bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14 ausgelenkt. Eine derartige Auslenkung in Umfangsrichtung bewirkt, dass, ausgehend von der Positionierung der Führungsbolzen 50 und der Grund-Relativlage im Bereich der jeweiligen Scheitelbereiche 46, 48 eine Bewegung der Führungsbolzen 50 entlang der mit diesen zusammenwirkenden Führungsbahnen 40, 44 erzwungen wird. Aufgrund der Krümmung der Führungsbahnen 40, 44 führt dies dazu, dass die Auslenkungsmassen 22 bei ihrer Bewegung in Umfangsrichtung nach radial innen gezwungen werden und dabei Energie im Fliehkraftpotential aufnehmen. Es ist somit ein Schwingungssystem bereitgestellt, dessen Eigenfrequenz abhängig ist von der Drehzahl und der damit einhergehenden auf jede der Auslenkungsmassen 22 wirkenden Fliehkraft, weshalb derartige Drehschwingungsdämpfungsanordnungen 10 allgemein auch als drehzahladaptive Tilger bezeichnet werden.

Bevor im Folgenden auf weitere konstruktive Details einer derartigen Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 eingegangen wird, wird mit Bezug auf die Fig. 3 die

Integration einer derartigen Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 in ein Zweimassenschwungrad 12 erläutert. Ein derartiges Zweimassenschwungrad 12 umfasst eine beispielsweise auch die Trägerscheibe 16 des Auslenkungsmassenträgers 14 umfassende Primärseite 56 des Zweimassenschwungrads 12 und eine auch eine Reibfläche 58 für eine Reibungskupplung bereitstellende Sekundärseite 60 des Zweimassenschwungrads 12. Zwischen der Primärseite 56 bzw. dem Auslenkungsmassenträger 14 und der Sekundärseite 60 wirken im dargestellten Beispiel zueinander parallel zwei Dämpferelementeneinheiten 62. Diese sind in Umfangsrichtung an nach radial außen vorspringenden Abstützbereichen 64, 66 der Trägerscheibe 16 einerseits und komplementären Abstützbereichen der Primärseite 55 andererseits abgestützt. Jede Dämpferelementeneinheit 62 kann eine Mehrzahl von über Gleitschuhe 68 sich aneinander abstützenden Schraubenfedern 70 umfassen, die zwischen den Abstützbereichen 64, 66 bzw. den komplementären Abstützbereichen der Primärseite 55 unter Vorspannung gehalten sind. Bei Auftreten von die Vorspannung der Dämpferelementeneinheiten 62 überwindenden Drehmomenten bzw. Drehschwingungen, können die Dämpferelementeneinheiten 62 unter Abstützung an der Primärseite 56 einerseits und der Sekundärseite 60 andererseits komprimiert werden und somit ebenfalls einen Beitrag zur Schwingungsdämpfung leisten. Gleichzeitig wird bei Auftreten von derartigen Drehschwingungen im Antriebsstrang, wie vorangehend dargelegt, aufgrund der dabei auftretenden Umfangsbeschleunigung der Trägerscheibe 16 die vorangehend ebenfalls beschriebene Auslenkung der Auslenkungsmassen 22 erzwungen, so dass diese eine den auftretenden Drehschwingungen entgegenwirkende Gegenschwingung erzeugen können.

Um für die Auslenkungsmassen 22 definierte Auslenkungsendpositionen bereitzustellen, sind in Zuordnung zu jeder Auslenkungsmasse bzw. jedem Umfangsendbereich 34, 36 jeder Auslenkungsmasse 22 allgemein mit 72 bezeichnete Anschlagformationen bereitgestellt. Um bei Erreichen einer Auslenkungsendposition das Entstehen von Kippmomenten zu vermeiden, ist in Zuordnung zu jedem der beiden Auslenkungsmassenbereiche 24, 26 jeder Auslenkungsmasse 22 und jedem Umfangsendbereich 34 bzw. 36 eine derartige Anschlagformation 72 vorgesehen, so dass für jede Auslenkungsmasse 22 insgesamt vier Anschlagformationen bereitgestellt sind.

Der Aufbau bzw. die Wirkungsweise derartiger Anschlagformationen wird nachfolgend insbesondere auch mit Bezug auf die Fig. 4 und 5 erläutert.

Die Fig. 4 und 5 zeigen ein zum Bereitstellen jeweils zweier Anschlagformationen 72, 72' z. B. aus Kunststoff aufgebautes ausgebildetes Anschlagelement 74. Das Anschlagelement 74 weist einen plattenartigen Anschlagelementenkörper 76 auf, der in Zuordnung zu zwei in der Trägerscheibe 16 einander unmittelbar benachbart angeordneten und verschiedenen Auslenkungsmassen 22 zugeordneten Öffnungen 42 jeweils Öffnungen 78 aufweist, welche derart dimensioniert sind, dass sie die Öffnungen 42 für den Durchgriff der Führungsbolzen 50 freigeben und ein ungehindertes Bewegen der Führungsbolzen 50 entlang der in den Öffnungen 42 gebildeten Führungsbahnen 44 ermöglichen.

Am Anschlagelementenkörper 76 sind ferner zu beiden Seiten von diesem vorspringend Anschlagflächenvorsprünge 80, 80' vorgesehen. In Zuordnung zum Anschlagflächenvorsprung 80', welcher bezüglich des plattenartigen Anschlagelementenkörpers 76 eine größere Vorsprungshöhe aufweist, als der Anschlagflächenvorsprung 80 an der anderen Seite, ist in der Trägerscheibe 16 eine zu dem Anschlagflächenvorsprung 80 komplementär geformte Anschlagflächenvorsprungaussparung 82 vorgesehen. Bei an der Trägerscheibe 16 positioniertem Anschlagelement 74 liegt ein Abschnitt 84 des Anschlagflächenvorsprungs 80' innerhalb der Anschlagflächenvorsprungaussparung 82. Ferner sind am Anschlagelementenkörper 76 an der selben Seite, wie der Anschlagflächenvorsprung 80', vier Positioniervorsprünge 86 vorgesehen, welche in entsprechende Positioniervorsprungaussparungen 88 in der Trägerscheibe 16 eingreifend positioniert werden. Die Positioniervorsprünge 86 definieren zusammen mit dem in die Anschlagflächenvorsprungaussparung 82 eingreifend positionierten Bereich 84 des Anschlagflächenvorsprungs 80' die Lage des Anschlagelements 74 bezüglich der Trägerscheibe 16 exakt.

An jedem der Anschlagflächenvorsprünge 80, 80' ist ein aus elastischem Material, beispielsweise Gummimaterial, aufgebauter Anschlagüberzug 90, 90' vorgesehen. An diesen Anschlagüberzügen 90, 90' sind, wie nachfolgend beschrieben, verschie-

dene Anschlagflächen der mit einem jeweiligen Anschlagflächenvorsprung 80, 80' aufgebauten Anschlagformationen 72, 72' ausgebildet.

Ferner sind an beiden Seiten des plattenartigen Anschlagelementenkörpers 76 Anschlagvorsprünge 92, 92' ausgebildet, welche ebenfalls mit einem mit elastischem Material aufgebauten Anschlagüberzug 94, 94' überzogen sind und, wie nachfolgend beschrieben, in Zusammenarbeit mit den Auslenkungsmassen 22 für eine definierte Positionierung bzw. Anschlagfunktion bei Erreichen einer jeweiligen Auslenkungsendposition unter Einführung einer Anschlagdämpfung sorgen.

Wie in Fig. 6 veranschaulicht, sind an der Trägerscheibe 16 insgesamt vier Anschlagflächenvorsprungaussparungen 82 vorgesehen, was bedeutet, dass an der Trägerscheibe 16 insgesamt vier derartige Anschlagelemente 74 positioniert werden. Dabei liegen die plattenartigen Anschlagelementenkörper 76 der vier Anschlagelemente 74 an der gleichen axialen Seite an der Trägerscheibe 16 an und separieren somit in axialer Richtung die Trägerscheibe 16 von dem an dieser Seite positionierten Auslenkungsmassenbereich einer jeweiligen Auslenkungsmasse 22. Diese Auslenkungsmassenbereiche können somit nicht in unmittelbaren Kontakt mit der Trägerscheibe 16 treten, sondern stützen sich bei Auftreten entsprechender axialer Kräfte über die somit eine Axialabstützfunktion bereitstellenden plattenartigen Auslenkungsmassenkörper 16 an der Trägerscheibe 16 ab. Zur Axialabstützung des jeweils an der anderen axialen Seite der Trägerscheibe 16 positionierten Auslenkungsmassenbereichs stehen die Positioniervorsprünge 86 an dieser axialen Seite über die Trägerscheibe 16 über und bilden mit ihren Stirnflächen 96 jeweilige Anlaufflächen, an denen die an dieser axialen Seite positionierten Auslenkungsmassenbereiche bei Auftreten entsprechender Axialkräfte sich abstützen können. Für eine definierte axiale Halterung der Anschlagelemente 74 an der Trägerscheibe 16 sind im radial inneren Bereich der Anschlagelemente 74 von der Nabenscheibe 18 nach radial außen übergreifende Axialhalteflächen 98 vorgesehen, welche ein Bewegen der Anschlagelemente 74 axial von der Trägerscheibe 16 weg bei an der Trägerscheibe 16 festgelegter Nabenscheibe 18 verhindern.

Wie in Fig. 1 deutlich zu erkennen, ist jedes Anschlagelement 74 derart positioniert, dass es in demjenigen Bereich liegt, in welchem die Umfangsendbereiche 34, 36 zweier Auslenkungsmassen 22 einander benachbart liegen. Dies bedeutet, dass jedes Anschlagelement 74 mit den an beiden axialen Seiten des plattenartigen Anschlagelementenkörpers 76 vorgesehenen Anschlagflächenvorsprüngen 80, 80' und den daran getragenen Anschlagüberzügen 90, 90' jeweils zwei Anschlagformationen 72, 72' bzw. 72', 72' bereitstellt, so dass in jedem der einander benachbart liegenden Umfangsendbereiche 34, 36 zweier Auslenkungsmassen 22 jeder Auslenkungsmassenbereich 24, 26 dieser beiden Auslenkungsmassen 22 mit einer der insgesamt vier Anschlagformationen 72, 72 bzw. 72', 72' eines einzigen Anschlagelements 74 zusammenwirken kann.

Jede der Anschlagformationen 72 bzw. 72' stellt in Zuordnung zu der mit dieser zusammenwirkenden Auslenkungsmasse 22 eine erste Anschlagfläche 100 mit konkaver Kontur bereit. Ferner stellt in Zuordnung zu jeder Auslenkungsmasse 22 eine jeweilige Anschlagformation 72 bzw. 72' eine benachbart zur ersten Anschlagfläche 100 angeordnete zweite Anschlagfläche 102 ebenfalls mit konkaver Gestalt bereit. In Zuordnung zu jeder mit derartigen ersten und zweiten Anschlagflächen 100, 102 aufgebauten Anschlagformation 72 bzw. 72' weist jede Auslenkungsmasse 22 bzw. jeder Auslenkungsmassenbereich 24, 26 in einem jeweiligen Umfangsendbereich 34, 36 eine Anschlag-Gegenfläche 104 mit zu den Anschlagflächen 100, 102 komplementärer, also konvexer Gestalt auf.

Bewegt eine jeweilige Auslenkungsmasse 22 ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Grund-Relativlage bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14 sich in einer Umfangsrichtung, beispielsweise in Fig. 1 im Uhrzeigersinn bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14, so kommen bei Erreichen der Auslenkungsendposition die Anschlag-Gegenflächen 104 an den Umfangsendbereichen 36, also den in der Bewegungsrichtung der Auslenkungsmassen 22 bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14 vorangehenden Endbereichen, in Anlage an den jeweiligen ersten Anschlagflächen 100 der Anschlagformationen 72 bzw. 72', während die an den in der Bewegungsrichtung hinten liegenden Umfangsendbereichen 34 vorgesehenen Gegen-Anschlagflächen 104 der Auslenkungsmassen 22 bzw. der Auslenkungsmas-

senbereiche 24, 26 in Anlage an den jeweiligen zweiten Anschlagflächen 102 der diesen zugeordneten Anschlagformationen 72 bzw. 72' kommen. Bei Auslenkung in der entgegengesetzten Richtung, also bei Auslenkung in Fig. 1 entgegen dem Uhrzeigersinn, kommen die an den dann in der Bewegungsrichtung vorne liegenden Umfangsendbereichen 34 positionierten Anschlag-Gegenflächen 104 in Anlage an den ersten Anschlagflächen 100 der diesen zugeordneten Anschlagformationen 72 bzw. 72', während die an den in der Bewegungsrichtung dann hinten liegenden Umfangsendbereichen 36 vorgesehenen Anschlag-Gegenflächen 104 in Anlage an den zweiten Anschlagflächen 102 der diesen zugeordneten Anschlagformationen 72 bzw. 72' kommen. Auf diese Art und Weise ist bei Erreichen jeder Auslenkungsendposition jede Auslenkungsmasse 22 an insgesamt vier Bereichen, nämlich vier Anschlag-Gegenflächen 104 durch eine jeweilige Anschlagfläche 100 bzw. 102 von einer der insgesamt vier mit jeder Auslenkungsmasse 22 zusammenwirkenden Anschlagformationen 72 bzw. 72' gestützt. Somit ist eine definierte und ein Verkippen verhindernde Anschlagfunktionalität gewährleistet. Dies wird weiterhin noch unterstützt dadurch, dass, wie in Fig. 7 veranschaulicht, bei Erreichen einer jeweiligen Anschlagendposition jede der Auslenkungsmassen 22 in einem ihrer Umfangsendbereiche 34, 36 mit einer dort positionierten Einsenkung 106 in Anlage an einem der Anschlagbolzen 92 ist.

Im Verlaufe der Auslenkung einer jeweiligen Auslenkungsmasse bewegt diese mit einer jeweiligen Anschlag-Gegenfläche 104 sich in definierter Weise bezüglich einer jeweils zugeordneten Anschlagformation 72, 72' bzw. den daran gebildeten ersten bzw. zweiten Anschlagflächen 100, 102. Dies wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 8 erläutert. Die Fig. 8 zeigt eine Auslenkungsmasse 22 bzw. den Auslenkungsmassenbereich 26 derselben in der Grund-Relativlage bezüglich des Auslenkungsmassenträgers 14. In diesem Zustand weist die Auslenkungsmasse 22 einen durch zwei Pfeile P_1 , P_2 angezeigten Grund-Mindestabstand M_G bezüglich der Anschlagformation 72 auf. Dieser Grund-Mindestabstand M_G liegt dort vor, wo ein durch den Pfeil P_1 indizierter Bereich der Anschlag-Gegenfläche 104 dem durch den Pfeil P_2 indizierten Angrenzungsbereich der beiden Anschlagflächen 100, 102 gegenüberliegt. Eine Strich-Punkt-Linie L_2 indiziert den Mindestabstand M , welchen die Auslenkungsmasse 22, in der Darstellung der Fig. 8 der Auslenkungsmassenbereich 26, bei

Auslenkung aus der Grund-Relativlage bezüglich der Anschlagformation 72, insbesondere der Anschlagfläche 100, 102 desselben, aufweist. Ausgehend von der Grund-Relativlage entspricht dieser Mindestabstand M im Wesentlichen dem in der Grund-Relativlage vorhandenen Grund-Mindestabstand M_G . Dies bedeutet, dass für jede Phase der Auslenkungsbewegung, ausgehend von der Grund-Relativlage, derjenige Bereich des Auslenkungsmassenbereichs 26 bzw. grundsätzlich der Auslenkungsmasse 22, welcher den geringsten Abstand zur Anschlagformation 72 aufweist, den Minimalabstand M aufweist, der beispielsweise eine Abweichung von $\pm 50\%$ vom Grund-Mindestabstand M_G aufweisen kann. Dabei kann im Verlaufe der Auslenkungsbewegung einer jeweiligen Auslenkungsmasse der Bereich der Anschlag-Gegenfläche 104, in welchem dieser für einen jeweiligen Auslenkungszustand dann vorhandene Mindestabstand M vorhanden ist, sich entlang der Anschlag-Gegenfläche 104 bewegen bzw. sich von dem durch den Pfeil P_1 indizierten Bereich unterscheiden. Unabhängig davon, wo im Bereich der Auslenkungsmasse 22 bzw. der Anschlag-Gegenfläche 104 der Bereich des geringsten Abstands zur Anschlagformation 72 vorhanden ist, wird dieser Abstand immer im Bereich des Mindestabstands M liegen, welcher, unter Berücksichtigung einer vergleichsweise geringen zulässigen Abweichung, im Wesentlichen dem Grund-Mindestabstand M_G entspricht.

Um jedoch zu ermöglichen, dass bei Annäherung an eine Auslenkungsendposition die Anschlag-Gegenfläche 104 sich tatsächlich auch einer der Anschlagflächen 100 bzw. 102 der damit zusammenwirkenden Anschlagformation 72 bzw. 72' annähern kann, ist vorgesehen, dass die vorangehend angegebene Bedingung, dass der Mindestabstand zwischen einer Auslenkungsmasse und der bzw. den damit jeweils zusammenwirkenden Anschlagformationen 72 bzw. 72' näherungsweise konstant ist, über einen Teilbereich der gesamten Auslenkungsbewegung erfüllt ist, insbesondere im Endbereich einer Auslenkungsbewegung, also bei Annäherung an eine jeweilige Auslenkungsendposition, jedoch nicht mehr erfüllt ist. Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass diese Bedingung, ausgehend von der Grund-Relativlage, über einen Teil von etwa 80% des gesamten Auslenkungswegs bis zum Erreichen einer Auslenkungsendposition erfüllt ist. Der Auslenkungsweg kann dabei, wie in Fig. 7 angedeutet, betrachtet werden als der Auslenkungswinkel W des Massenschwerpunkts MS bzw. jedes beliebigen Punktes einer jeweiligen Auslenkungs-

masse 22 bezüglich der in der Grund-Relativlage vorhandenen Position eines derartigen spezifischen Punktes, also beispielsweise des Massenschwerpunktes MS. In Fig. 7 ist dieser Auslenkungswinkel W indiziert durch den bezogen auf die Drehachse A vorhandenen Winkel zwischen der die Lage des Massenschwerpunktes MS in der Grund-Relativlage indizierenden Linie L_1 und die Lage des Massenschwerpunktes MS in einer jeweiligen Auslenkungslage, hier beispielsweise einer Auslenkungsendposition, indizierenden Linie L_3 . Liegt der maximale Auslenkungswinkel W beispielsweise bei etwa 10° , so kann die vorangehend erläuterte Bedingung eines im Wesentlichen konstanten Mindestabstands zwischen einer Auslenkungsmasse und einer dieser jeweils zugeordneten Anschlagformation, ausgehend von der Grund-Relativlage dann beispielsweise über einen Winkel von 8° erfüllt sein. Erst in dem daran anschließenden Winkelbereich von weiteren 2° nähert sich die Auslenkungsmasse 22 mit ihren jeweiligen Anschlag-Gegenflächen 104 den damit zusammenwirkenden Anschlagflächen 100 bzw. 102 der verschiedenen Anschlagformationen 72 bzw. 72' an.

Durch diese Ausgestaltung wird gewährleistet, dass für jede Auslenkungslage ein vergleichsweise geringer, gleichwohl definierter Abstand zwischen den Auslenkungsmassen und den mit diesem zusammenwirkenden Anschlagformationen vorhanden ist, so dass der zur Verfügung stehende Bauraum für die verschiedenen Bauteile, insbesondere die Auslenkungsmassen 22, sehr effizient genutzt werden kann, wobei gleichzeitig vermieden wird, dass durch ein zunächst übermäßiges Entfernen der Auslenkungsmassen von den diesen zugeordneten Anschlagformationen beim nachfolgenden Erreichen einer Auslenkungsendposition und beim Wirksamwerden der Anschlagformationen 72 bzw. 72' ein übermäßig starker Aufschlag auftritt.

Bezugszeichen

10	Drehschwingungsdämpfungsanordnung
12	Zweimassenschwungrad
14	Auslenkungsmassenträger
16	Trägerscheibe
18	Nabenscheibe
20	Innenverzahnung
22	Auslenkungsmasse
24	Auslenkungsmassenbereich
26	Auslenkungsmassenbereich
28	Distanzelement
30	Distanzelement
32	Nietbolzen
34	Umfangsendbereich
36	Umfangsendbereich
38	Öffnung
40	Führungsbahn
42	Öffnung
44	Führungsbahn
46	Scheitelbereich
48	Scheitelbereich
50	Führungsbolzen
52	Bundbereich
54	Kopplungsformation
56	Primärseite
58	Reibfläche
60	Sekundärseite
62	Dämpferelementeneinheit
64	Abstützbereich
66	Abstützbereich
68	Gleitschuh
70	Schraubenfeder

72	Anschlagformation
72'	Anschlagformation
74	Anschlagelement
76	Anschlagelementenkörper
78	Öffnung
80	Anschlagflächenvorsprung
80'	Anschlagflächenvorsprung
82	Anschlagflächenvorsprungaussparung
84	Abschnitt
86	Positioniervorsprung
88	Positioniervorsprungaussparung
90	Anschlagüberzug
90'	Anschlagüberzug
92	Anschlagvorsprung
92'	Anschlagvorsprung
94	Anschlagüberzug
94'	Anschlagüberzug
96	Stirnfläche
98	Axialhaltefläche
100	erste Anschlagfläche
102	zweite Anschlagfläche
104	Anschlag-Gegenfläche
106	Einsenkung
A	Drehachse
L ₁	Linie
L ₂	Linie
L ₃	Linie
P ₁	Pfeil
P ₂	Pfeil
W	Winkel
M _G	Grund-Mindestabstand
M	Mindestabstand

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere Tilger, umfassend einen um eine Drehachse (A) drehbaren Auslenkungsmassenträger (14) sowie eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgend an dem Auslenkungsmassenträger (14) aus einer Grund-Relativlage bezüglich diesem auslenkbar getragenen Auslenkungsmassen (22), wobei bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage die Radiallage der Auslenkungsmassen (22) bezüglich der Drehachse (A) sich verändert, wobei jede Auslenkungsmasse (22) mittels wenigstens zweier Kopplungsformationen (54) am Auslenkungsmassenträger (14) ausgehend von der Grund-Relativlage in beiden Umfangsrichtungen auslenkbar getragen ist, wobei in Zuordnung zu jeder Auslenkungsmasse (22) wenigstens eine Anschlagformation (72, 72') vorgesehen ist und in der Grund-Relativlage jede Auslenkungsmasse (22) zu jeder dieser zugeordneten Anschlagformation (72, 72') einen Grund-Mindestabstand (M_G) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einer Auslenkungsmasse (22) bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in wenigstens einer Umfangsrichtung ein Mindestabstand (M) zu wenigstens einer dieser zugeordneten Anschlagformation (72, 72') in einem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% eines maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von

$$0,5 M_G < M < 1,5 M_G$$

liegt, wobei M_G der Grund-Mindestabstand ist und M der Mindestabstand ist.

2. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der einem Auslenkungszustand entsprechende Auslenkungsweg ausgehend von der Grund-Relativlage repräsentiert ist durch einen auf die Drehachse (A) bezogenen Winkel (W) zwischen einer Lage eines Massenschwerpunkts (MS) einer Auslenkungsmasse (22) in der Grund-Relativlage und einer Lage des Massenschwerpunkts (MS) in dem Auslenkungszustand.

3. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Zuordnung zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Auslen-

kungsmasse (22) wenigstens zwei Anschlagformationen (72, 72') vorgesehen sind, und dass bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in wenigstens einer Umfangsrichtung der Mindestabstand (M) zu jeder Anschlagformation (72, 72') in dem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% des maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von

$$0,5 M_G < M < 1,5 M_G$$

liegt, oder/und dass bei Auslenkung aus der Grund-Relativlage in jeder Umfangsrichtung der Mindestabstand (M) zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Anschlagformation (72, 72') in dem Auslenkungswegbereich von wenigstens 80% des maximalen Auslenkungswegs ausgehend von der Grund-Relativlage im Bereich von

$$0,5 M_G < M < 1,5 M_G$$

liegt.

4. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Anschlagformation (72, 72') wenigstens eine bezüglich des Auslenkungsmassenträgers (14) feststehende erste Anschlagfläche (100) umfasst, und dass in Zuordnung zu jeder ersten Anschlagfläche (100) an einer Auslenkungsmasse (22) eine Anschlag-Gegenfläche (104) mit zur ersten Anschlagfläche (100) komplementärer Flächenkontur vorgesehen ist.

5. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine erste Anschlagfläche (100) mit konkaver Flächenkontur ausgebildet ist und die Anschlag-Gegenfläche (104) mit konvexer Flächenkontur ausgebildet ist.

6. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Anschlagformation (72, 72') eine bezüglich des Auslenkungsmassenträgers (14) feststehende zweite Anschlagfläche (102) mit zur Anschlag-Gegenfläche (104) komplementärer Flächenkontur

aufweist, wobei in einer ersten Auslenkungsendposition die wenigstens eine Anschlag-Gegenfläche (104) in Anlage an der ersten Anschlagfläche (100) ist und in einer zweiten Auslenkungsendposition in Anlage an der zweiten Anschlagfläche (102) ist.

7. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Anschlagflächen (100) im Wesentlichen radial innerhalb der Anschlag-Gegenflächen (104) angeordnet sind, oder/und dass an wenigstens einem an dem Auslenkungsmassenträger (14) getragenen Anschlagelement (74) wenigstens eine erste Anschlagfläche (100) wenigstens einer Anschlagsformation (72, 72') vorgesehen ist.

8. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem Anschlagelement (74) die ersten Anschlagflächen (100) wenigstens zweier Anschlagsformationen (72, 72') vorgesehen sind, vorzugsweise wobei an wenigstens einem Anschlagelement (74) die ersten Anschlagflächen (100) zweier verschiedenen Auslenkungsmassen (22) zugeordneter Anschlagsformationen (72, 72') vorgesehen sind.

9. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 6 und Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem Anschlagelement (74) die erste Anschlagfläche (100) und die zweite Anschlagfläche (102) wenigstens einer Anschlagsformation (72, 72'), vorzugsweise wenigstens zweier Anschlagsformationen (72, 72'), vorgesehen sind.

10. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Anschlagelement (74) einen plattenartigen Anschlagelementenkörper (76) umfasst, wobei an wenigstens einer Axialseite des Anschlagelementenkörpers (76) ein wenigstens eine erste Anschlagfläche (100) bereitstellender Anschlagflächenvorsprung (80, 80') vorgesehen ist.

11. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem Anschlagelementenkörper (76) an wenigstens einer Axialseite des Anschlagelementenkörpers (76) erste Anschlagflächen (100) und zweite Anschlagflächen (102) zweier Anschlagformationen (72, 72') vorgesehen sind.
12. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem Anschlagelementenkörper (76) an beiden Axialseiten jeweils ein wenigstens eine erste Anschlagfläche (100) bereitstellender Anschlagflächenvorsprung (80, 80') vorgesehen ist.
13. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslenkungsmassenträger (14) eine Trägerscheibe (16) umfasst, wobei in der Trägerscheibe (16) in Zuordnung zu wenigstens einem Anschlagelement (74) wenigstens eine von einem Anschlagflächenvorsprung (80') des Anschlagelements (74) durchsetzte Anschlagflächenvorsprungsaussparung (82) vorgesehen ist, wobei der Anschlagelementenkörper (76) des wenigstens einen Anschlagelements (74) an einer ersten Axialseite der Trägerscheibe (16) angeordnet ist und ein Anschlagflächenvorsprung (80') des Anschlagelements (74) eine Anschlagflächenvorsprungsaussparung (82) durchsetzt und an einer zweiten Axialseite der Trägerscheibe (16) axial über die Trägerscheibe (16) hervorsteht.
14. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einem Anschlagelement (74) an einer Axialseite des Anschlagelements (74) wenigstens ein Positioniervorsprung (86) vorgesehen ist und in eine Positioniervorsprungsaussparung (88) in einer Trägerscheibe (16) des Auslenkungsmassenträgers (14) eingreifend positioniert ist.
15. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Positioniervorsprung (86) die diesen aufnehmende Positioniervorsprungsaussparung (88) durchgreift und an der von dem Anschlagelementenkörper (76) abgewandten Axialseite der Trägerscheibe (16) axial hervorsteht.

16. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslenkungsmassenträger (14) eine Trägerscheibe (16) umfasst, und dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Auslenkungsmasse (22) an jeder Axialseite der Trägerscheibe (16) einen Auslenkungsmassenbereich (24, 26) umfasst.

17. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Anschlagelement (74) in Zuordnung zu wenigstens einem, vorzugsweise jedem Auslenkungsmassenbereich (24, 26) wenigstens einer Auslenkungsmasse (22) einen wenigstens eine erste Anschlagfläche (100) bereitstellenden Anschlagflächenvorsprung (80, 80') umfasst.

18. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Anschlagelement (74) in Zuordnung zu den beiden Auslenkungsmassenbereichen (24, 26) zweier Auslenkungsmassen (22) jeweils einen eine erste Anschlagfläche (100) bereitstellenden Anschlagflächenvorsprung (80, 80') umfasst.

19. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein, vorzugsweise jedes Anschlagelement (74) mit Kunststoffmaterial aufgebaut ist.

20. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einem, vorzugsweise jedem Anschlagelement (74) wenigstens eine, vorzugsweise jede Anschlagfläche (100, 102) an einem elastischen, vorzugsweise mit Gummimaterial aufgebauten, Anschlagüberzug (90, 90') ausgebildet ist.

21. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einem, vorzugsweise jedem Anschlagelement (74) an wenigstens einer Axialseite des Anschlagelementenkörpers (76) wenigstens ein Anschlagvorsprung (92, 92') vorgesehen ist.

22. Drehschwingungsdämpfungsanordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem, vorzugsweise jedem Anschlagbolzen (92, 92') ein elastischer, vorzugsweise mit Gummimaterial aufgebauter, Anschlagüberzug (94, 94') vorgesehen ist.

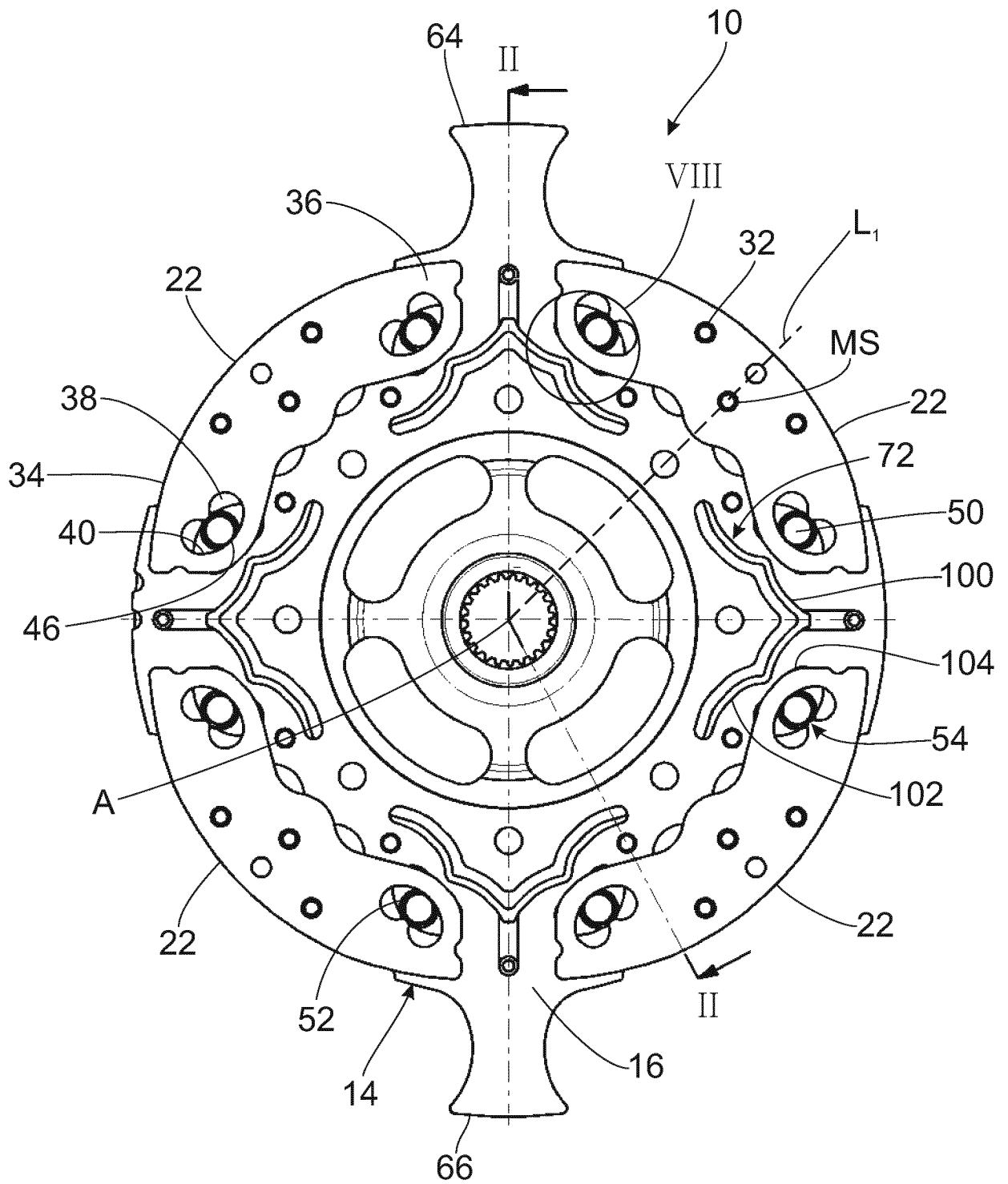


Fig. 1

2/7

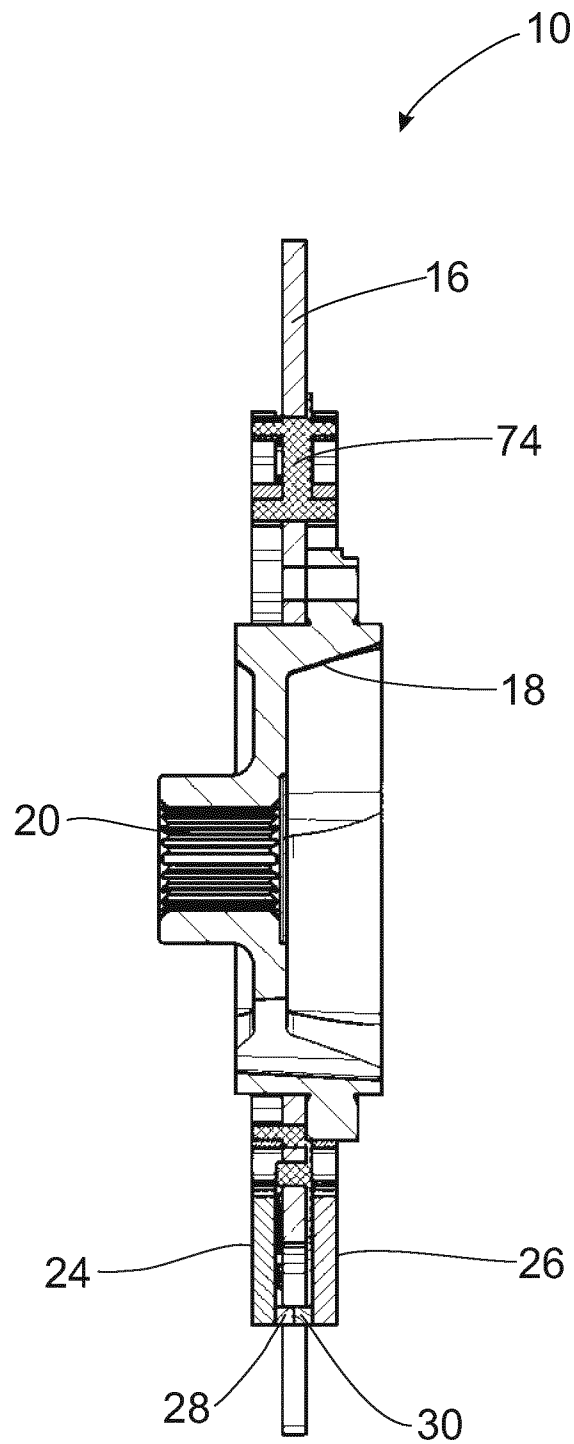


Fig. 2

3/7

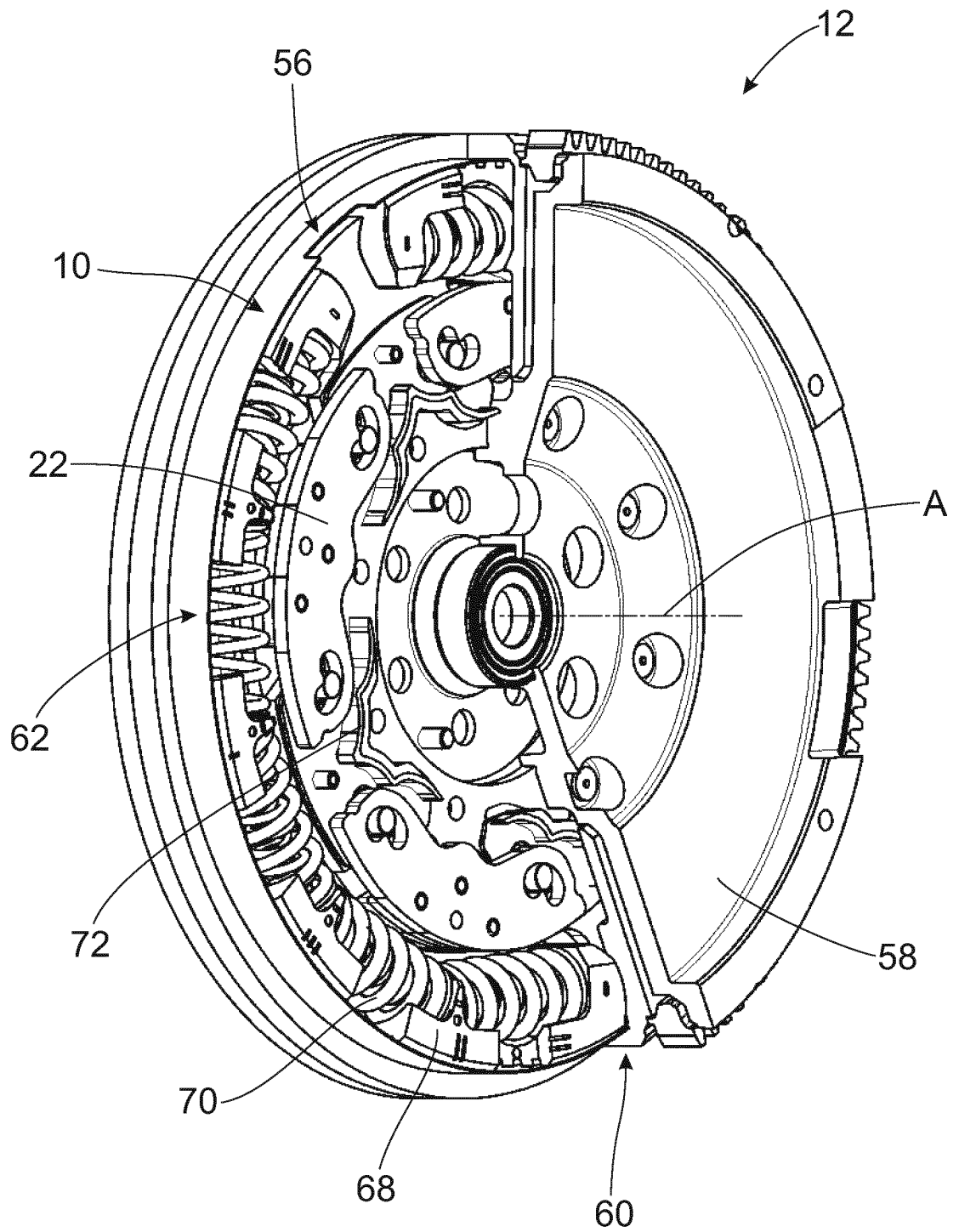


Fig. 3

4/7

Fig. 4

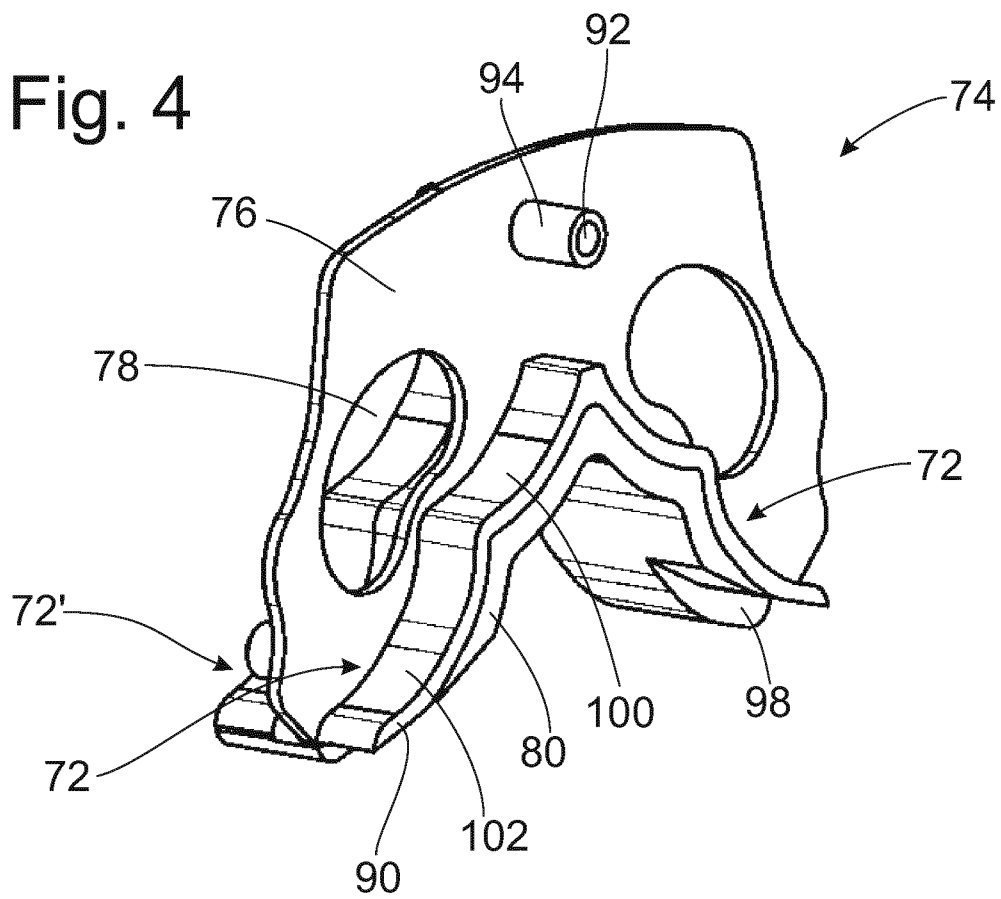
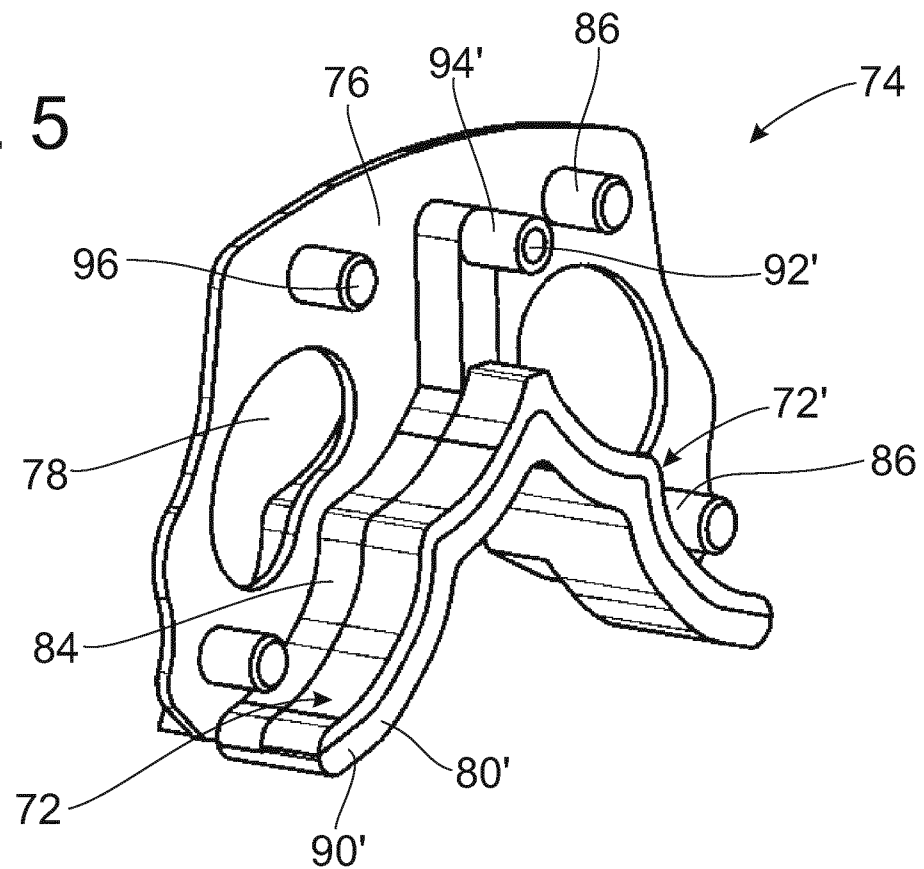


Fig. 5



5/7

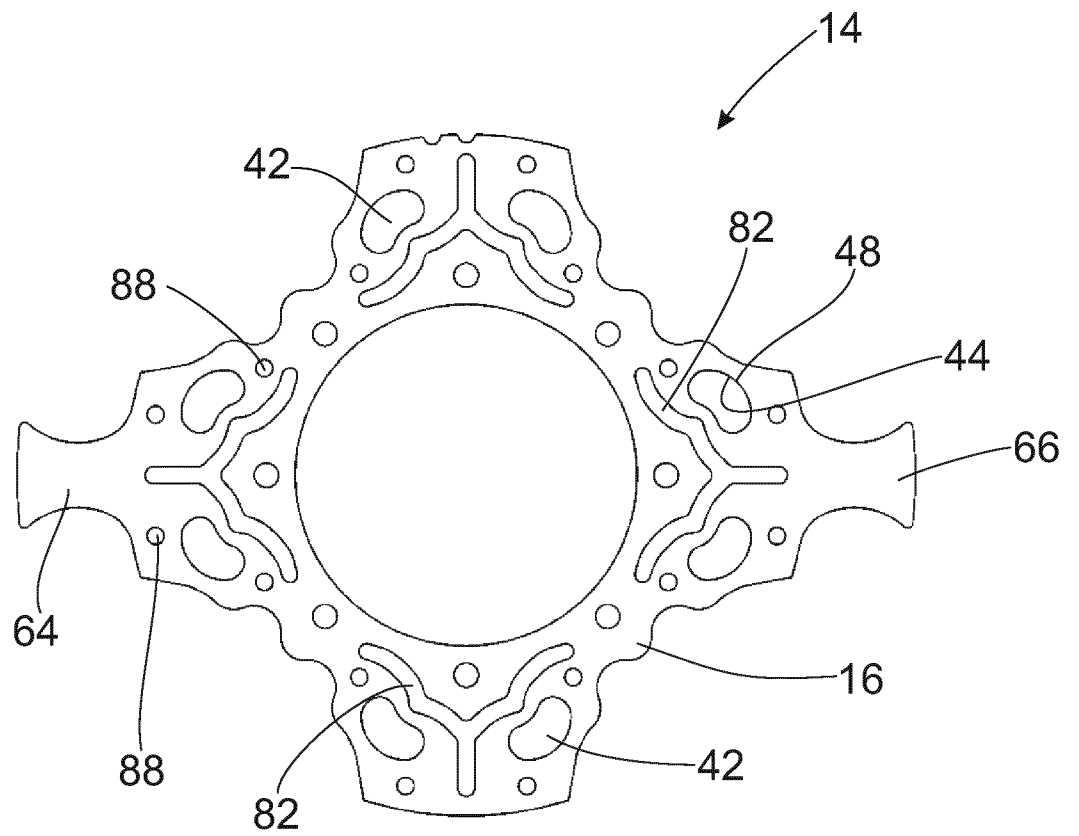


Fig. 6

6/7

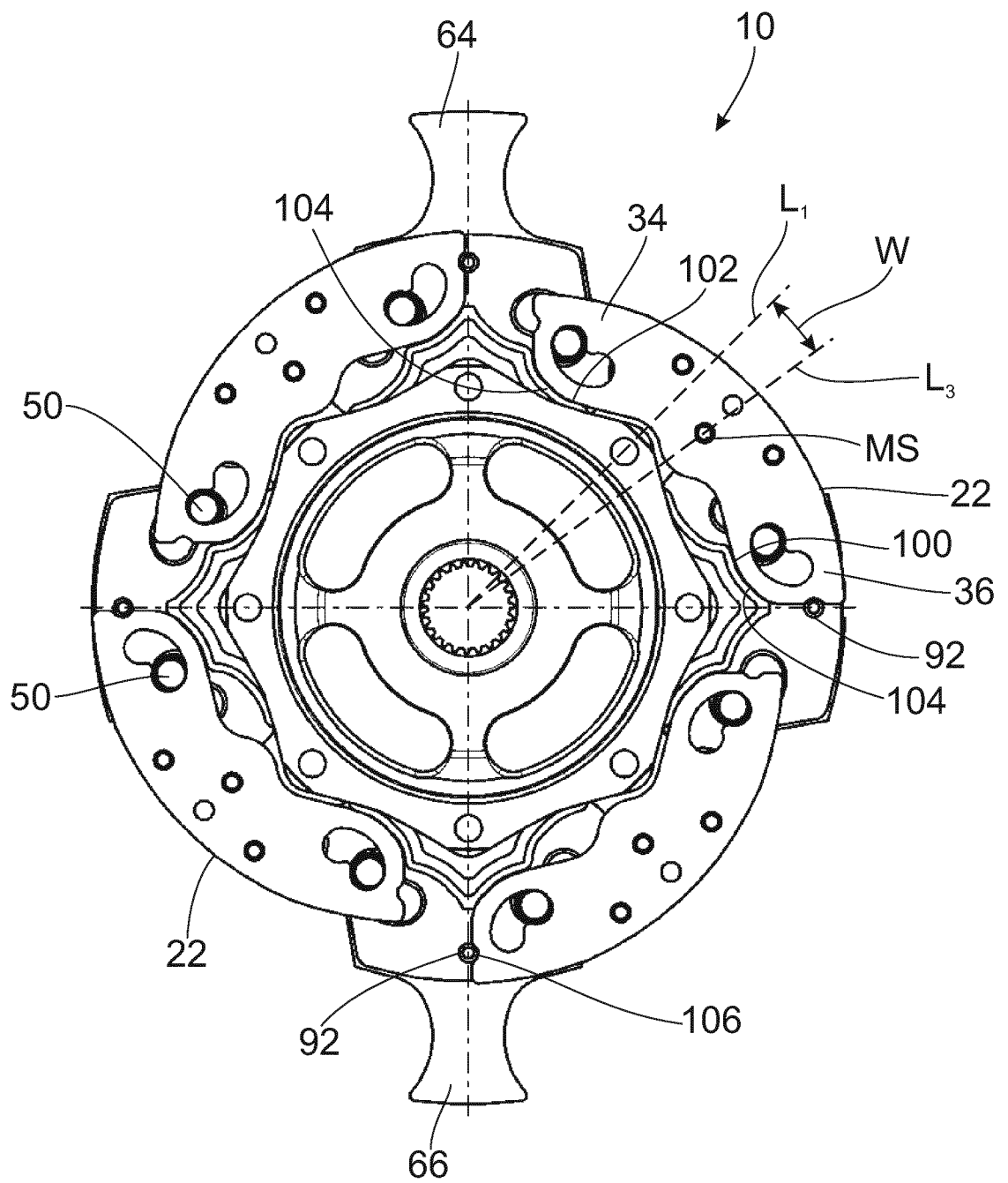


Fig. 7

7/7

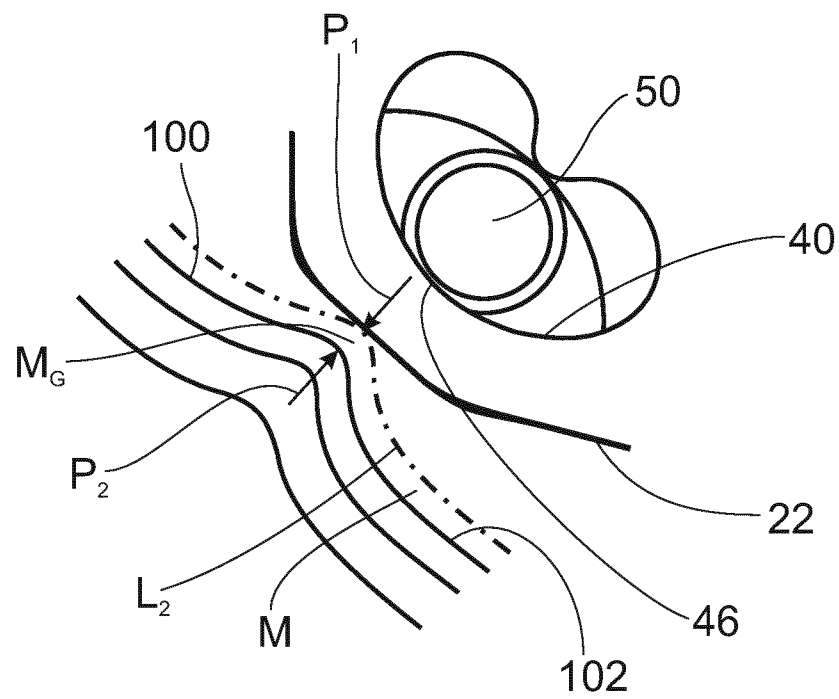


Fig. 8