

(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

4. Juni 2015 (04.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2015/078639 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/072933

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Oktober 2014 (27.10.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102013224594.7  
29. November 2013 (29.11.2013) DE

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

(72) Erfinder: KRAM, Matthias; Fischerweg 6 A, 97332  
Volkach (DE). SUDAU, Jörg; Einsteinstr. 8, 97464  
Niederwern (DE). STAMPF, Volker; Nachtigallenweg 4,  
97422 Schweinfurt (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ABSORBER SYSTEM

(54) Bezeichnung : TILGERSYSTEM

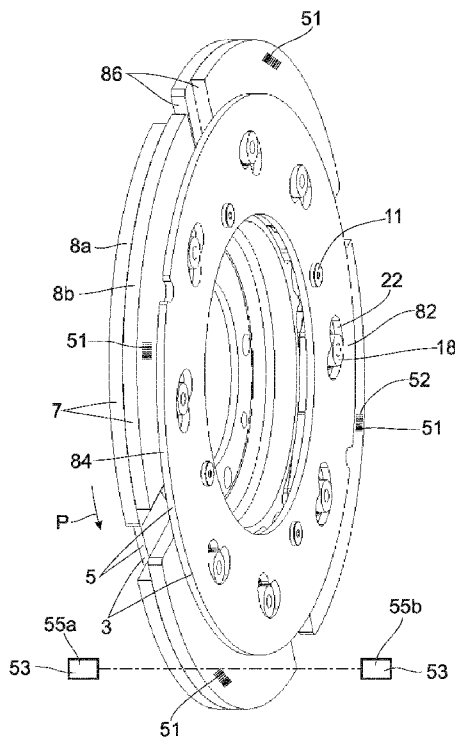


Fig. 8

(57) Abstract: An absorber system is provided with an absorber mass support which is used to receive at least one absorber mass. The at least one absorber mass has a plurality of absorber mass elements in the axial direction, each absorber mass element having at least one guide track in the same way as the absorber mass support. The individual absorber mass elements have individual center of gravity displacements at least in the circumferential direction with respect to the at least one guide track of each absorber mass element. In order to at least partly compensate for the center of gravity displacements, the absorber mass elements are aligned axially such that at least a fraction of the absorber mass elements installed in the absorber mass in a first axial alignment are paired with a corresponding fraction of absorber mass elements installed into the absorber mass in a second axial alignment. Each absorber mass element is further provided with markings which indicate the alignment position of said absorber mass element. The individual center of gravity displacements of the absorber mass elements are caused by deviations in particular on the circumferential faces of the absorber mass elements, wherein said deviations result from a change of the cross-sectional progression of each absorber mass element, said cross-sectional progression being caused by a tool of a manufacturing device while moving the tool from a first axial side of the absorber mass element to a second axial side of the absorber mass element when removing the absorber mass element from a pre-product. The markings are provided on one of the axial sides of the respective absorber mass element.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/078639 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*  
TG).

---

Ein Tilgersystem ist mit einem zur Aufnahme zumindest einer Tilgermasse dienenden Tilgermassenträger versehen, wobei die zumindest eine Tilgermasse in Achsrichtung eine Mehrzahl von Tilgermassenelementen aufweist, von denen jedes ebenso wie der Tilgermassenträger über jeweils wenigstens eine Führungsbahn verfügt. Die einzelnen Tilgermassenelemente weisen in Bezug zu der wenigstens einen Führungsbahn des jeweiligen Tilgermassenelements individuelle Schwerpunktverlagerungen zumindest in Umfangsrichtung auf, zu deren zumindest teilweiser Kompensation eine axiale Ausrichtung der Tilgermassenelemente derart erfolgt, dass zumindest einem Anteil der in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelemente ein entsprechender Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelemente zugeordnet ist. Die Tilgermassenelemente sind überdies jeweils mit die Ausrichtpositionen dieser Tilgermassenelemente anzeigenden Markierungen versehen. Die individuellen Schwerpunktverlagerungen an den Tilgermassenelementen sind durch Abweichungen insbesondere an Umfangsseiten der Tilgermassenelemente bedingt, wobei diese Abweichungen aus einer Änderung des Querschnittsverlaufs am jeweiligen Tilgermassenelement resultieren, der bei Freistellung des Tilgermassenelementes gegenüber einem Vorprodukt durch ein Werkzeug einer Fertigungseinrichtung bei dessen Bewegung von einer ersten Axialseite des Tilgermassenelementes zu einer zweiten Axialseite des Tilgermassenelementes verursacht ist. Die Markierungen sind jeweils an einer der Axialseiten der Tilgermassenelemente vorgesehen.

### Tilgersystem

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tilgersystem mit einem zur Aufnahme zumindest einer Tilgermasse dienenden Tilgermassenträger, wobei die zumindest eine Tilgermasse in Achsrichtung eine Mehrzahl von Tilgermassenelementen aufweist, von denen jedes ebenso wie der Tilgermassenträger über jeweils wenigstens eine Führungsbahn verfügt, wobei die Führungsbahnen von Tilgermassenträger und Tilgermassenelementen mittels jeweils zumindest eines Koppel-elementes miteinander in Wirkverbindung stehen, indem dieses Koppel-element sowohl in der zumindest einen Führungsbahnen des Tilgermassenträgers als auch in den Führungsbahnen der Tilgermassenelemente relativ bewegbar ist.

Ein derartiges Tilgersystem ist aus der DE 10 2013 203 694 A1 bekannt. Die Tilgermassen verfügen jeweils über axial beidseits des Tilgermassenträgers vorgesehene Tilgermassenelemente, die sich, beispielsweise aufgrund unterschiedlich bemessener oder asymmetrisch angeordneter Durchbrechungen, voneinander unterscheiden, die aber, bei vorbestimmter axialer Ausrichtung, gemeinsam jeweils eine Tilgermasse mit einer zumindest annähernd symmetrischen Masseverteilung bilden, und damit einer Unwucht im Betriebszustand vorzubeugen. Um montagebedingte Fehler bei der axialen Ausrichtung der Tilgermassenelemente zu vermeiden, sind die Tilgermassenelemente jeweils an ihren radialen Außenseiten mit Markierungen versehen, die beispielsweise als abgeschrägte Ecken ausgebildet sind, und über ihre jeweilige Umfangsposition einen Rückschluss auf eventuelle Montagefehler zulassen. Zur Detektion der Markierungen kann eine Kameraeinrichtung vorgesehen sein.

Die DE 10 2013 203 694 A1 gibt keine Hinweise bezüglich der Herstellung der Tilgermassenelemente, lässt aber erkennen, dass die Durchbrechungen mittels Bohrungen, also spanabhebend, gebildet werden. Überdies mögen die an den Tilgermassenelementen vorgesehenen Markierungen in Form abgeschrägter Ecken zwar geeignet sein, die Ausrichtung des jeweiligen Tilgermassenelementes in der Tilgermasse anzuzeigen, jedoch vermitteln sie keine Möglichkeit, darüber hinausgehende Informationen zu vermitteln, beispielsweise über die Ausrichtung des jeweiligen Tilgermassenelements wäh-

rend dessen Anfertigung oder über die Einsatzbestimmung der diesen Tilgermassenelement enthaltenen Tilgermasse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Tilgermassenelemente einer Tilgermasse bei geringstmöglichem Aufwand herzustellen und derart auszubilden, dass die Tilgermassenelemente über eine Eignung zur Vermittlung von über deren Ausrichtung in der Tilgermasse hinausgehenden Informationen verfügt.

Gemäß dem wesentlichen Aspekt wird diese Aufgabe gelöst durch ein Tilgersystem mit einem zur Aufnahme zumindest einer Tilgermasse dienenden Tilgermassenträger, wobei die zumindest eine Tilgermasse in Achsrichtung eine Mehrzahl von Tilgermassenelementen aufweist, von denen jedes ebenso wie der Tilgermassenträger über jeweils wenigstens eine Führungsbahn verfügt, wobei die Führungsbahnen von Tilgermassenträger und Tilgermassenelementen mittels jeweils zumindest eines Koppel-elementes miteinander in Wirkverbindung stehen, indem dieses Koppel-element sowohl in der wenigstens einen Führungsbahn des Tilgermassenträgers als auch in den Führungsbahnen der Tilgermassenelemente relativ bewegbar ist, wobei die einzelnen Tilgermassenelemente in Bezug zu der wenigstens einen Führungsbahn des jeweiligen Tilgermassenelements individuelle Schwerpunktverlagerungen zumindest in Umfangsrichtung aufweisen, zu deren zumindest teilweiser Kompensation eine axiale Ausrichtung der Tilgermassenelemente derart erfolgt, dass zumindest einem Anteil der in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelementen ein entsprechender Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelementen zugeordnet ist, und wobei die Tilgermassenelemente jeweils mit die Ausrichtpositionen dieser Tilgermassenelemente anzeigenden Markierungen versehen sind.

Erfindungsgemäß ist dann weiter vorgesehen, dass die individuellen Schwerpunktverlagerungen an den Tilgermassenelementen durch eine Fertigungseinrichtung bedingt sind, indem deren Werkzeug bei der Freistellung des jeweiligen Tilgermassenelementes inklusive dessen zumindest einer Führungsbahn aus einem Vorprodukt, ausgehend von einem Wirkbeginn an einer ersten Axialseite des jeweiligen Tilgermassenelements und mündend an einem Wirkende an einer zweiten Axialseite des jeweiligen Tilgermassen-

elements, einen sich von der ersten Axialseite zur zweiten Axialseite des jeweiligen Tilgermassenelements ändernden Querschnittsverlauf erzeugt, und dass die Markierungen jeweils an einer der Axialseiten der Tilgermassenelemente vorgesehen sind. Die Fertigungseinrichtung ist hierbei spanlos wirksam, indem deren Werkzeug zur Freistellung des jeweiligen Tilgermassenelementes inklusive dessen zumindest einer Führungsbahn gegenüber dem Vorprodukt dasselbe stanzend durchdringt. Als Vorprodukt ist eine Materialtafel, beispielsweise aus Blech, denkbar.

Aufgrund eines solchen Fertigungsverfahrenes sind die jeweiligen Tilgermassenelemente sowohl bezüglich ihres jeweiligen Außenumfangs als auch bezüglich ihrer zumindest einen Führungsbahn mit einem minimalen Aufwand an Arbeitsschritten aus dem Vorprodukt freistellbar, und zwar mit einer Fertigungsqualität, die eine Nachbearbeitung entbehrlich erscheinen lässt. Bei einem derartigen Fertigungsverfahren lässt sich aufgrund eventueller unerwünschter Relativbewegungen des Vorproduktes und/oder des Tilgermassenelementes gegenüber einem Werkstückhalter während der Durchdringung mittels des Werkzeuges eine Änderung des Querschnittsverlaufs im Tilgermassenelement zwischen der ersten Axialseite und der zweiten Axialseite nicht völlig vermeiden, so dass sich die beiden Axialseiten des jeweiligen Tilgermassenelements durch im Toleranzbereich verbleibende Abweichungen in der Maßhaltigkeit voneinander unterscheiden. Diesen Abweichungen in der Maßhaltigkeit soll, wie bereits zum Ausdruck gebracht, durch Verbau der Tilgermassenelemente in entsprechend axialer Ausrichtung in der Tilgermassenelemente entgegen gewirkt werden.

Sofern an Werkzeug oder Werkzeughalter Gegenformen zu den Markierungen vorgesehen sind, können die Markierungen bereits bei Durchdringung des Vorproduktes mit hergestellt werden, beispielsweise durch Prägen oder Stempeln in die entsprechende Axialseite. In diesem Fall liegt die Markierung ohne zusätzlichen Arbeitsgang vor.

Wichtig ist, dass die Markierungen jeweils an einer der Axialseiten der Tilgermassenelemente vorgesehen sind, da sich hierdurch eine feste Zuordnung der Markierungen zu einer der Axialseiten des Tilgermassenelementes ergibt. Somit ist dann, wenn die Tilgermassenelemente derart an der jeweiligen Tilgermasse aufgenommen sind, dass zumindest die Markierungen an den jeweils axial äußersten Tilgermassenelementen

aus axialer Richtung erkennbar sind, sichergestellt, dass zumindest die jeweils axial äußersten Tilgermassenelemente in einander entgegengesetzter Ausrichtung an der jeweiligen Tilgermasse aufgenommen sind, und somit ein Ausgleich der zuvor geschilderten Unterschiede in der Maßhaltigkeit erzielt wird.

Solange die jeweilige Tilgermasse in Achsrichtung über lediglich zwei Tilgermassenelemente verfügt, besteht ein sehr guter Ausgleich der Unterschiede in der Maßhaltigkeit. Sind dagegen mehr als zwei Tilgermassenelemente pro Tilgermasse vorgesehen, so sind folgende Anordnungsweisen der Tilgermassenelemente von Vorteil:

Bei einer geradzahligen und sich von der Anzahl zwei unterscheidenden Menge von Tilgermassenelementen, mithin also bei einem Mehrfachen der Anzahl zwei, ist vorgesehen, dem Anteil der in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelemente einen gleich großen Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelemente zuzuordnen. Wird bei einer ungeradzahligen Menge von Tilgermassenelementen ebenso vorgegangen, so verbleibt letztendlich ein einzelner Tilgermassenelement, der in beliebiger Ausrichtung in der Tilgermasse vorgesehen sein kann, und keine Kompensation bezüglich seiner Maßhaltigkeit findet. Mit besonderem Vorzug ist dieser verbliebene Tilgermassenelement axial mittig zwischen den jeweils mit einer axialen Ausrichtung in der Tilgermasse eingebauten Tilgermassenelementen angeordnet. Für diesen Tilgermassenelement wird zwar kein Ausgleich erfolgen, jedoch halten sich die Auswirkungen hieraus umso mehr in engen Grenzen, je höher die Anzahl an einander zum Ausgleich gegenübergestellten Tilgermassenelementen pro Tilgermasse liegt.

Zum Tilgermassenträger ist auszuführen, dass dieser mit Vorzug zwei mit Axialabstand zueinander angeordnete Tilgermassen-Trägerelemente aufweist. Die wenigstens eine Tilgermasse ist, ebenfalls mit Vorzug, derart über das zumindest eine Koppellement an den Tilgermassen-Trägerelementen aufgenommen, dass die Tilgermassenelemente zumindest in ihrer bei fliehkraftbedingter Auslenkung eingenommenen radial äußeren Position radial so weit über die Tilgermassen-Trägerelemente hinausragen, dass die Markierungen erkennbar sind. Auf diese Weise können die Markierungen mittels einer Detektionsvorrichtung abgetastet werden, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn

die Markierungen jeweils als Codierungen ausgebildet sind und somit beispielsweise zur Klassifizierung der Tilgermassen verwendet werden können. Auch weitere Identifizierungen an den Tilgermassen sind mit derartigen Codierungen erzielbar.

Für die Tilgermassen ist von besonderem Vorteil, wenn die einzelnen Tilgermassenelemente untereinander lediglich mittels des zumindest einen Koppel-elementes verbunden sind, und durch die beiden Tilgermassen-Trägerelemente des Tilgermassenträgers eine Axialsicherung finden. Es hat sich gezeigt, dass durch eine derartige Ausbildung insbesondere einem ungleichmäßigen Tragbild im Bereich der Führungsbahnen entgegen gewirkt werden kann. Ein solches Tragbild stellt sich beispielsweise ein, wenn Tilgermassen, die über fest miteinander verbundene Tilgermassenelemente verfügen, über einen eventuellen Winkelversatz mit einem zugeordneten Koppel-element in Wirkverbindung stehen. Relativ zueinander bewegbare Tilgermassenelemente könnten sich dagegen bei einem vergleichbaren Problem relativ zueinander auf das Koppel-element ausrichten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1            eine Draufsicht auf ein Tilgersystem mit Tilgermassen und zugeordneten Anschlägen, wobei die Tilgermassen in einer Ausgangsposition dargestellt sind, die sie bei der Gewichtskraft übersteigender Fliehkraft und frei von eingeleiteten Torsionsschwingungen einnehmen;

Fig. 2            wie Fig. 1, aber mit den Tilgermassen in einer Position, die sie bei der Fliehkraft übersteigender Gewichtskraft einnehmen;

Fig. 3            eine Einbausituation des Tilgersystems in eine als hydrodynamischer Drehmomentwandler ausgebildete Übertragungsanordnung, die über eine schaltbare Kupplungseinrichtung mit Torsionsschwingungsdämpfer und dem Tilgersystem sowie über einen hydrodynamischen Kreis verfügt, wobei Tilgermassen des Tilgersystems mit jeweils drei Tilgermassenelementen ausgebildet sind;

Fig. 4            wie Fig. 3, aber mit einem Tilgersystem, bei welchem die Tilgermassen mit jeweils zwei Tilgermassenelementen ausgebildet sind;

Fig. 5            eine Herauszeichnung eines Tilgermassenelementes, bei welchem in gestrichelter Darstellung fertigungsbedingte Abweichungen überzeichnet abgebildet sind;

Fig. 6            eine Darstellung des Tilgermassenelementes aus der Blickrichtung VI – VI in Fig. 5;

Fig. 7            eine Fertigungseinrichtung zur Freistellung von Tilgermassenelementen aus einem Vorprodukt;

Fig. 8            eine Herauszeichnung des Tilgersystems aus Fig. 4 mit überzeichneter Abbildung der fertigungsbedingten Abweichungen.

In Fig. 1 ist ein Tilgersystem 1 mit einem Tilgermassenträger 3 dargestellt, an welchem eine Mehrzahl von Tilgermassen 7 aufgenommen sind. Die Tilgermassen 7 verfügen über jeweils paarweise ausgebildete Führungsbahnen 22 zur Aufnahme von als im Wesentlichen zylindrische Rollkörper 20 ausgebildeten Koppellementen 18, wobei die Führungsbahnen 22 derart ausgelegt sind, dass sie eine radiale Relativbewegung der Tilgermassen 7 gegenüber den Koppellementen 18 ermöglichen. Die Tilgermassen 7 weisen, radial innen an ihre Umfangsseiten 42 angrenzend, Anschlagseiten 43 auf.

Am Tilgermassenträger 3 sind, ebenfalls jeweils paarweise, Führungsbahnen 13 vorgesehen, die über einen gekrümmten Verlauf verfügen. Gemäß Darstellung in Fig. 1 oder 2 verfügen die Führungsbahnen 13 über je einen Ausgangsbereich 14, in welchem die jeweilige Führungsbahn 13 den größten Radialabstand von einer Zentralachse 15 aufweist, und über Anschlussbereiche 17, die sich, einander umfangsmäßig entgegengesetzt erstreckend, an beide Seiten des Ausgangsbereiches 14 anschließen. Auch die an den Tilgermassen 7 vorgesehenen Führungsbahnen 22 verfügen über einen gekrümm-

ten Verlauf, mit je einem Ausgangsbereich 24, in welchem die jeweilige Führungsbahn 22 den geringsten Radialabstand von der Zentralachse 15 aufweist, und mit Anschlussbereichen 25, die sich, einander umfangsmäßig entgegengesetzt erstreckend, an beide Seiten des Ausgangsbereiches 24 anschließen. Die Führungsbahnen 22 sind jeweils beidseits eines Tilgermassenzentrums 35 der jeweiligen Tilgermasse 7 vorgesehen. Fig. 1 zeigt den Zustand der Tilgermassen 7 bei Fahrbetrieb, der dann vorliegt, wenn das Tilgersystem 1 mit einer Drehzahl betrieben wird, bei welcher die Fliehkraft die Gewichtskraft übersteigt.

Die in den Führungsbahnen 13 und 22 aufgenommenen Koppellemente 18 greifen jeweils axial benachbart zu einer der Führungsbahnen 22 in die jeweils zugeordnete Führungsbahn 13 ein. In der Darstellung gemäß Fig. 1 streben die Tilgermassen 7, bedingt durch die Fliehkraft, nach radial außen, so dass sich die Koppellemente 18 jeweils im Ausgangsbereich 24 der jeweiligen Führungsbahn 22 positionieren, also in demjenigen Bereich der Führungsbahnen 22, der über den geringsten Radialabstand zur Zentralachse 15 verfügt. Die Koppellemente 18 stützen sich hierbei jeweils im Ausgangsbereich 14 der Führungsbahnen 13 des Tilgermassenträgers 3 ab, also in demjenigen Bereich der Führungsbahnen 13, der über den größten Radialabstand zur Zentralachse 15 verfügt.

Die Tilgermassen 7 weisen jeweils an ihren radial inneren Enden jeweils eine geometrische Anformung 28 auf, die im umfangsseitig mittleren Teil über eine erste Kontaktbereiche 26 verfügt, in den umfangsseitig äußeren Teilen dagegen über zweite Kontaktbereiche 27. Der jeweilige erste Kontaktbereich 26 verfügt über eine Bereichsmittle 37, welche den ersten Kontaktbereich 26 in Anformungshälften 23 unterteilt. Diese geometrische Anformung 28 wirkt in nachfolgend noch zu beschreibender Weise mit radial innerhalb der Tilgermassen 7 vorgesehenen Anschlägen 31 zusammen, die an einem ringförmigen Bauteil 32 zusammen gefasst sind.

Das ringförmige Bauteil 32 verfügt in Umfangsrichtung zwischen je zwei Tilgermassen 7 über je eine Halterung 34, die jeweils einen Aufnehmer 11 umschließt, so dass die Halterung 34 jeweils als Anschlagaufnehmer 38 dient. Das ringförmige Bauteil 32 ist demnach drehfest an dem Tilgermassenträger 3 aufgenommen. Ein sich in Umfangsrich-

tung erstreckender Ringkörper 33 wirkt zwischen je zwei Anschlagaufnehmern 38 jeweils als Anschlagprofil 40. Anschlagaufnehmer 38 und Anschlagprofile 40 bilden gemeinsam Anschläge 31 an dem ringförmigen Bauteil 32.

Wenn das Tilgersystem 1 mit einer Drehzahl betrieben wird, bei welcher die Fliehkraft die Gewichtskraft übersteigt, streben die Tilgermassen 7 unter der Wirkung der Fliehkraft nach radial außen, so dass sich die Kopppelemente 18 jeweils im Ausgangsbereich 24 der jeweiligen Führungsbahn 22 der Tilgermassen 7 positionieren können. Torsionsschwingungen können zwar Auslenkungen der Tilgermassen 7 in Umfangsrichtung erzwingen, wodurch die Kopppelemente 18 aus den Ausgangsbereichen 14, 24 der Führungsbahnen 13, 22 in deren Anschlussbereiche 17, 25 ausgelenkt werden, jedoch erfolgt bei abklingender Torsionsschwingung stets eine Rückstellung der Kopppelemente 18 in die Ausgangsposition unter der Wirkung der Fliehkraft.

Fällt die Fliehkraft dagegen unter die Gewichtskraft, beispielsweise bei einem Kriechbetrieb eines Kraftfahrzeuges oder beim Abstellen eines Antriebs, wie beispielsweise einer Brennkraftmaschine, dann fallen die Tilgermassen 7 nach radial innen, um die in Fig. 2 gezeigte Relativposition zueinander und zum Tilgermassenträger 3 einzunehmen. Bei einem solchen Betriebszustand fallen die beiden sich radial oberhalb der Zentralachse 15 befindlichen Tilgermassen 7 nach radial innen, bis ihre Anschlagseiten 43 mit der für die Bewegungsrichtung relevanten Anformungshälfte 23 des ersten Kontaktbereichs 26 in Anlage an dem zugeordneten Anschlagprofil 40 des Anschlags 31 am Ringkörper 33 des ringförmigen Bauteils 32 gekommen sind. Sollten die Führungsbahnen 13, 22 eine weitere Bewegung der Tilgermassen 7 nach radial unten zulassen, wird diese Bewegung erst dann enden, wenn der für die Bewegungsrichtung relevante zweite Umfangsbereich 27 der jeweiligen Tilgermasse 7 an der Halterung 34 und damit am Anschlagaufnehmer 38 des ringförmigen Bauteils 32 in Anlage gelangt ist. Die beiden sich radial unterhalb der Zentralachse 15 befindlichen Tilgermassen 7 fallen ebenfalls nach radial innen, bis ihre Anschlagseiten 43 mit den daran angeformten, für die Bewegungsrichtung relevanten ersten Kontaktbereichen 26 in Anlage an dem zugeordneten Anschlagprofil 40 des Anschlags 31 am Ringkörper 33 des ringförmigen Bauteils 32 gekommen sind, und bis zudem die für die Bewegungsrichtung relevanten zweiten Kontaktbereiche 27 der jeweiligen Tilgermassen 7 an den entsprechenden Halterungen 34 und damit an

den Anschlagaufnehmern 38 des ringförmigen Bauteils 32 in Anlage gelangt sind. Auf diese Weise wird verhindert, dass die beiden sich radial unterhalb der Zentralachse 15 befindlichen Tilgermassen 7 mit ihren Umfangsseiten 42 in Anlage aneinander gelangen.

Gemäß Fig. 3 ist das Tilgersystem 1 im Gehäuse 54 einer als hydrodynamischer Drehmomentwandler 56 ausgebildeten Übertragungsanordnung 75 vorgesehen. Diese Übertragungsanordnung 75 weist einen hydrodynamischen Kreis 60 mit Pumpenrad 61, Turbinenrad 62 und Leitrad 63 auf, sowie eine Kupplungseinrichtung 64, die über einen Kupplungskolben 65 sowie eine Reibscheibenkupplung 66 verfügt. In Abhängigkeit von der Ansteuerung des Kupplungskolbens 65 ist die Kupplungseinrichtung 64 zwischen einer Einrückposition und einer Ausrückposition bewegbar. Die Kupplungseinrichtung 64 ist mit einem Torsionsdämpfereingang 67 eines über zwei Umfangsfedersätze 68, 69 verfügenden Torsionsschwingungsdämpfers 70 verbunden, dessen Torsionsdämpferausgang 72 mit einem Abtrieb 73 zusammenwirkt. Zwischen den beiden Umfangsfedersätzen 68, 69 ist ein Torsionsdämpfer-Zwischenbauteil 74 wirksam, an welchem ein Tilgermassen-Trägerelement 5 des Tilgermassenträgers 3 des Torsionsschwingungsdämpfers 70 drehfest aufgenommen ist. Zu diesem Tilgermassen-Trägerelement 5 ist mittels der bereits beschriebenen Aufnehmer 11 ein weiteres Tilgermassen-Trägerelement 5 in festem Axialabstand gehalten. Die beiden Tilgermassen-Trägerelemente 5 nehmen axial zwischen sich die Tilgermassen 7 auf, und bilden somit eine Axialsicherung für die Tilgermassen.

Wie Fig. 3 weiter zeigt, weisen die Tilgermassen 7 in Achsrichtung eine Mehrzahl von Tilgermassenelementen 8a bis 8c auf. Diese Tilgermassenelemente 8a bis 8c sind untereinander allein mittels der Koppelemente 18 verbunden, und richten sich jeweils gegenüber den zugeordneten Koppelementen 18 aus. Aufgrund dieser Situation können eventuelle Fehlstellungen der Koppelemente 18, beispielsweise bei einem geringen Winkelversatz gegenüber der Zentralachse 15, keine partiellen Abnutzungen im Bereich der Führungsbahnen 22 der Tilgermassenelemente 8a bis 8c verursachen.

Die Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Abbildung der in Fig. 3 gezeigten Darstellung der Übertragungsanordnung 75, allerdings mit dem Unterschied, dass die Tilgermassen 7,

abweichend zu der Darstellung in Fig. 3, über lediglich zwei Tilgermassenelemente 8a, 8b verfügen. Zunächst soll der erfindungsgemäße Sachverhalt anhand zweier Tilgermassenelemente 8a, 8b behandelt werden, bevor anschließend auch auf höhere Anzahlen von Tilgermassenelementen pro Tilgermasse 7 eingegangen wird.

In den Fig. 5 und 6 ist, aus unterschiedlicher Blickrichtung, ein einzelnes Tilgermassenelement 8 herausgezeichnet, wobei Fig. 6 das Tilgermassenelement 8 entlang der in Fig. 5 dargestellten Schnittlinie VI – VI darstellt. Besonders bedeutsam sind hierbei, wie nachfolgend begründet wird, die Führungsbahnen 22 sowie die Umfangsseiten 42.

Fig. 7 zeigt ein Vorprodukt 50 für ein Tilgermassenelement 8, gebildet beispielsweise durch als eine aus Blech bestehende Materialtafel. Durch eine andere Schraffur ist das spätere Tilgermassenelement 8 bereits als eigenständiges Bauteil dargestellt, obwohl es vor Beginn des Fertigungsverfahrenes noch Bestandteil des Vorproduktes ist. Aus dem gleichen Grund sind das spätere Tilgermassenelement 8 ebenso wie die darin vorgesehenen Führungsbahnen 22 bereits mit Bezugsziffern bezeichnet, wobei die Zuordnung dieser Bezugsziffern zum Produkt durch strichpunktierte Linien dargestellt ist.

Das Vorprodukt 50 ist zumindest an derjenigen Stelle, an welcher das spätere Tilgermassenelement 8 freigestellt werden soll, beidseits von einem Werkstückhalter 49 einer Fertigungseinrichtung 47 abgestützt. Dieser Werkstückhalter 49 weist Aussparungen 80 für den Durchgang eines Werkzeuges 48 der Fertigungseinrichtung 47 auf. Vorprodukt 50, Werkstückhalter 49 und Werkzeug 48 sind, wie leicht erkennbar, lediglich in schematischer Abbildung dargestellt.

Zur Freistellung des späteren Tilgermassenelementes 8 wird das Werkzeug 48, ausgebildet als Stempel, aus anfänglich vom Vorprodukt 50 abgehobener Position in Richtung des eingezeichneten Pfeils P bewegt, und gelangt hierdurch in Anlage an der ersten Axialseite 45 des späteren Tilgermassenelements 8. In dieser Position ist vom Wirkbeginn der Fertigungseinrichtung 47 auszugehen. Durch fortgesetzte Bewegung des Werkzeuges 48 in Richtung des Pfeils P und hierdurch bewirkte Verdrängung von Material des Vorproduktes 50 wird durch erste Werkzeugabschnitte 48a das Tilgermassenelement 8 unter Ausbildung seines Außenumfanges mit Außenseite 44, Umfangsseiten

42 und Anschlagseite 43 gegenüber dem Vorprodukt 50 freigestellt, während durch zweite Werkzeugabschnitte 48b die Führungsbahnen 22 aus dem Tilgermassenelement 8 entfernt werden. Diese Bewegung, bei welcher alles in einem Arbeitsgang erfolgen kann, endet frühestens dann, wenn das Werkzeug 48 das Vorprodukt 50 in Richtung des Pfeils P vollständig durchdrungen und die zweite Axialseite 46 des Tilgermassenelementes 8 erreicht hat. Das Werkzeug 48 befindet sich dann an seinem Wirkende.

Bei der Bewegung des Werkzeugs 48 durch das Vorprodukt können Querkräfte auftreten, die eine geringfügige Seitwärtsverlagerung des Vorproduktes 50 und/oder des Tilgermassenelementes 8 zur Folge haben können. Aufgrund des hierdurch hervorgerufenen, sich ändernden Querschnittsverlaufs können sich unerwünschte Abweichungen an den Seiten des Außenumfanges, aber auch im Bereich der Führungsbahnen 22 ergeben. Von diesen unerwünschten Abweichungen machen sich insbesondere die Abweichungen 86 an den Umfangsseiten 42 nachteilig bemerkbar, da sie eine Verlagerung des Schwerpunktes S des Tilgermassenelementes 8 zur Folge haben. In Fig. 5 ist die Folge von derartigen unerwünschten Abweichungen 86 an den Umfangsseiten 42 dargestellt, und zwar in überzeichneter Abbildung zur besseren Erkennbarkeit der Verschiebung der Umfangsseiten 42 und, dadurch bedingt, des Schwerpunktes S in Umfangsrichtung. Die Umfangsseiten 42 in der verschobenen Position sind in strichlinierter Darstellung eingezeichnet, während der neue Schwerpunkt mit dem Bezugszeichen S' bezeichnet ist.

Für eine zumindest teilweise Kompensation dieser Verlagerung des Schwerpunktes S' in Umfangsrichtung ist gemäß Fig. 8 vorgesehen, die Tilgermassenelemente 8 derart zueinander anzuordnen, dass einer in einer ersten axialen Ausrichtung angeordneten Tilgermasse 8a eine in einer entgegengesetzten zweiten axialen Ausrichtung angeordnete Tilgermasse 8b zugeordnet ist. Auf diese Weise wird ein Tilgermassenelement 8a mit einer Schwerpunktverlagerung in Richtung des Pfeiles P kombiniert mit einem Tilgermassenelement 8b mit einer Schwerpunktverlagerung entgegen der Richtung des Pfeiles P. Damit ist die jeweilige Tilgermasse 7 zumindest im Wesentlichen ausgeglichen. Zu ergänzen ist, dass auch in Fig. 8 die Situation der Schwerpunktverlagerung in Umfangsrichtung zugunsten besserer Erkennbarkeit überzeichnet dargestellt ist.

Um die miteinander zu kombinierenden Tilgermassenelemente 8a, 8b immer in jeweils richtiger Ausrichtung in die Tilgermasse 7 einzubringen, ist vorgesehen, die Tilgermassenelemente 8 bei ihrer Fertigung stets an der gleichen Axialseite 45, 46, beispielsweise an der zweiten Axialseite 46, mit einer Markierung 51 zu versehen, die als Codierung 52 ausgebildet sein kann. Da bei einem Fertigungsverfahren, wie anhand Fig. 8 im Einzelnen beschrieben, also bei einem Stanzvorgang, die Schwerpunktverlagerung üblicherweise immer in der gleichen Richtung erfolgt, und eine zumindest weitgehende Kompensation der Schwerpunktverlagerung dann erzielbar ist, wenn die Tilgermassenelemente 8a, 8b in einander entgegen gerichteter Ausrichtung in die jeweilige Tilgermasse 7 eingebracht werden, liegt dann eine richtige Ausrichtung der Tilgermassenelemente 8a, 8b vor, wenn die Markierungen auf den Tilgermassenelementen 8a, 8b entweder einander zugewandt oder voneinander abgewandt sind. Nur im letztgenannten Fall besteht der Vorteil, dass die Markierungen 51 in Achsrichtung erkennbar sind. Mit Vorzug werden daher die Tilgermassenelementen 8a, 8b in der letztgenannten Weise in die Tilgermasse 7 eingebracht.

Zugunsten einer einfachen Erläuterbarkeit sind in Fig. 4 und 8 lediglich zwei Tilgermassenelemente 8a, 8b pro Tilgermasse 7 vorgesehen. Ebenso ist aber denkbar, dass bei einer geradzahligen und sich von der Anzahl zwei unterscheidenden Menge von Tilgermassenelementen 8a, 8b einem Anteil von in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse 7 eingebauten Tilgermassenelementen 8a ein gleich großer Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse 7 eingebauten Tilgermassenelementen 8b zugeordnet ist. Auch in diesem Fall werden die Tilgermassenelemente 8a, 8b mit Vorzug derart montiert, dass an den axial jeweils äußersten Tilgermassenelementen 8a, 8b jeweils die Markierungen 51 in Achsrichtung erkennbar sind.

Wie Fig. 3 zeigt, sind auch Tilgermassen 7 mit einer ungeradzahligen Menge von Tilgermassenelementen 8a bis 8c vorhanden. Hier wird grundsätzlich so vorgegangen wie bei den Tilgermassen 7 mit einer geradzahligen Anzahl von Tilgermassenelementen 8a, 8b, jedoch verbleibt ein Tilgermassenelement 8c, für welches keine Ausgleichsmöglichkeit für eine eventuelle Schwerpunktverlagerung in Umfangsrichtung besteht. Mit Vorzug wird dieses Tilgermassenelement 8c axial mittig in die Tilgermasse 7 eingebracht, und zwar in beliebiger axialer Ausrichtung. Die übrigen Tilgermassenelemente 8a, 8b

werden wieder derart montiert, dass an den axial jeweils äußersten Tilgermassenelementen 8a, 8b jeweils die Markierungen 51 in Achsrichtung erkennbar sind.

Wie Figuren 5 und 8 jeweils zeigen, sind die Markierungen 51 an den Tilgermassenelementen 8a, 8b jeweils im radial äußeren Bereich an der entsprechenden Axialseite 45 oder 46 des jeweiligen Tilgermassenelementes 8a, 8b vorgesehen. Selbst bei einer Ausführung mit axial beidseits der Tilgermassen 7 vorgesehenen und als Axialsicherung wirksamen Tilgermassen-Trägerelementen 5, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist, sind die Markierungen 51 dann in Achsrichtung erkennbar, und zwar zumindest dann, wenn eine die Gewichtskraft übersteigende Fliehkraft auf die Tilgermassen 7 einwirkt, und die Tilgermassen 7 nach radial außen verlagert sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn, wie ebenfalls in Fig. 8 dargestellt, die Tilgermassen-Trägerelemente 5 mit geringstmöglichem Außenumfang 84 ausgebildet sind, wobei die Führungsbahnen 22 zugunsten hinreichender Stabilität mit genügend breit dimensionierten Stegen 82 gegenüber dem Außenumfang ausgebildet sind.

Die Erkennung der Markierungen 51 kann mittels einer Detektionsvorrichtung 53 erfolgen, wobei Detektoren 55a mit den Markierungen 51 an den Tilgermassenelementen 8a zusammen wirken, und Detektoren 55b mit den Markierungen 51 an den Tilgermassenelementen 8b. Sofern die Markierungen 51 jeweils als Codierungen 52 ausgebildet sind, kann mittels der Detektionsvorrichtung 53 nicht nur die korrekte Ausrichtung der Tilgermassenelemente 8a, 8b in der jeweiligen Tilgermasse 7 überprüft werden, sondern es kann darüber hinaus auch eine Klassifizierung der Tilgermassen 7 vorgenommen werden. So würde beispielsweise erkannt, wenn für eine bestimmte Auslegung des Tilgersystems 1 unpassende Tilgermassen 7 Verwendung finden.

Bezugszeichen

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Tilgersystem               |
| 3  | Tilgermassenträger         |
| 5  | Tilgermassen-Trägerelement |
| 7  | Tilgermassen               |
| 8  | Tilgermassenelemente       |
| 11 | Aufnehmer                  |
| 13 | Führungsbahnen             |
| 14 | Ausgangsbereich            |
| 15 | Zentralachse               |
| 17 | Anschlussbereiche          |
| 18 | Koppelement                |
| 20 | Rollkörper                 |
| 22 | Führungsbahn               |
| 23 | Anformungshälfte           |
| 24 | Ausgangsbereich            |
| 25 | Anschlussbereich           |
| 26 | Kontaktbereich             |
| 27 | Kontaktbereich             |
| 28 | geometrische Anformung     |
| 31 | Anschlag                   |
| 32 | ringförmiges Bauteil       |
| 33 | Ringkörper                 |
| 34 | Halterung                  |
| 35 | Tilgermassenzentrum        |
| 37 | Bereichsmitte              |
| 38 | Anschlagaufnehmer          |
| 40 | Anschlagprofil             |
| 42 | Umfangsseite               |
| 43 | Anschlagseite              |
| 44 | Außenseite                 |

|    |                                             |
|----|---------------------------------------------|
| 45 | erste Axialseite der Tilgermassenelemente   |
| 46 | zweite Axialseite der Tilgermassenelemente  |
| 47 | Fertigungseinrichtung                       |
| 48 | Werkzeug                                    |
| 49 | Werkstückhalter                             |
| 50 | Vorprodukt                                  |
| 51 | Markierungen                                |
| 52 | Codierungen                                 |
| 53 | Detektionsvorrichtung                       |
| 54 | Gehäuse                                     |
| 55 | Detektor                                    |
| 56 | hydrodynamischer Drehmomentwandler          |
| 60 | hydrodynamischer Kreis                      |
| 61 | Pumpenrad                                   |
| 62 | Turbinenrad                                 |
| 63 | Leitrad                                     |
| 64 | Kupplungseinrichtung                        |
| 65 | Kupplungskolben                             |
| 66 | Reibscheibenkupplung                        |
| 67 | Torsionsdämpfereingang                      |
| 68 | Umfangsfedersatz                            |
| 69 | Umfangsfedersatz                            |
| 70 | Torsionsschwingungsdämpfer                  |
| 72 | Torsionsdämpferausgang                      |
| 73 | Abtrieb                                     |
| 74 | Torsionsdämpfer-Zwischenbauteil             |
| 75 | Übertragungsanordnung                       |
| 80 | Aussparung                                  |
| 82 | Stege an den Tilgermassen-Trägerelementen   |
| 84 | Außenumfang der Tilgermassen-Trägerelemente |
| 86 | Abweichungen                                |

### Patentansprüche

1. Tilgersystem (1) mit einem zur Aufnahme zumindest einer Tilgermasse (7) dienenden Tilgermassenträger (3), wobei die zumindest eine Tilgermasse (7) in Achsrichtung eine Mehrzahl von Tilgermassenelementen (8a, 8b; 8c) aufweist, von denen jedes ebenso wie der Tilgermassenträger (3) über jeweils wenigstens eine Führungsbahn (13, 22) verfügt, wobei die Führungsbahnen (13, 22) von Tilgermassenträger (3) und Tilgermassenelementen (8a, 8b; 8c) mittels jeweils zumindest eines Koppelementes (18) miteinander in Wirkverbindung stehen, indem dieses Koppelement (18) sowohl in der wenigstens einen Führungsbahn (13) des Tilgermassenträgers (3) als auch in den Führungsbahnen (22) der Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) relativ bewegbar ist, wobei die einzelnen Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) in Bezug zu der wenigstens einen Führungsbahn (22) des jeweiligen Tilgermassenelements (8a, 8b; 8c) individuelle Schwerpunktverlagerungen zumindest in Umfangsrichtung aufweisen, zu deren zumindest teilweiser Kompensation eine axiale Ausrichtung der Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) derart erfolgt, dass zumindest einem Anteil der in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) eingebauten Tilgermassenelemente (8a) ein entsprechender Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) eingebauten Tilgermassenelemente (8b) zugeordnet ist, und wobei die Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) jeweils mit den Ausrichtpositionen dieser Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) anzeigenden Markierungen (56) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die individuellen Schwerpunktverlagerungen an den Tilgermassenelementen (8a, 8b; 8c) durch Abweichungen (86) insbesondere an Umfangsseiten (42) der Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) bedingt sind, wobei diese Abweichungen (86) aus einer Änderung des Querschnittsverlaufs im jeweiligen Tilgermassenelement (8a, 8b; 8c) resultieren, der bei Freistellung des Tilgermassenelementes (8a, 8b; 8c) gegenüber einem Vorprodukt (50) durch ein Werkzeug (48) einer Fertigungseinrichtung (47) bei dessen Bewegung von einer ersten Axialseite (45) des Tilgermassenelementes (8a, 8b; 8c) zu einer zweiten Axialseite (46) des Tilgermassenelements (8a, 8b; 8c) verursacht ist, und dass die Markierungen (51) jeweils an einer der Axialseiten (45, 46) der Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) vorgesehen sind.

2. Tilgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer geradzahli- gen und sich von der Anzahl zwei unterscheidenden Menge von Tilgermassenelemen- ten (8a, 8b) dem Anteil der in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) eingebauten Tilgermassenelemente (8a) ein gleich großer Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) eingebauten Tilgermassenelemente (8b) zugeordnet ist.
3. Tilgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer ungeradzah- ligen Menge von Tilgermassenelementen (8a bis 8c) einem Anteil der in einer ersten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) eingebauten Tilgermassenelemente (8a) ein gleich großer Anteil von in einer zweiten axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) ein- gebauten Tilgermassenelemente (8b) zugeordnet ist, während ein einzelner Tilgermas- senelement (8c) in beliebiger Ausrichtung in der Tilgermasse (7) vorgesehen ist.
4. Tilgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in beliebiger Aus- richtung in der Tilgermasse (7) vorgesehene Tilgermassenelement (8c) axial mittig zwi- schen den jeweils mit einer axialen Ausrichtung in der Tilgermasse (7) eingebauten Til- germassenelementen (8a, 8b) angeordnet ist.
5. Tilgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Anteile der Tilgermassenelemente (8a, 8b) derart aufgenommen sind, dass zumindest die Markie- rungen (56) an den jeweils axial äußersten Tilgermassenelementen (8a, 8b) aus axialer Richtung erkennbar sind.
6. Tilgersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Tilgermassenträ- ger (3) zwei mit Axialabstand zueinander angeordnete Tilgermassen-Trägerelemente (5a, 5b) aufweist, und die wenigstens eine Tilgermasse (7) derart über das zumindest eine Koppelement (18) an den Tilgermassen-Trägerelementen (5a, 5b) aufgenommen ist, dass die Tilgermassenelemente (8a, 8b) zumindest bei fliehkraftbedingter Verlage- rung nach radial außen hinreichend weit radial über die Tilgermassen-Trägerelemente (5a, 5b) hinausragen, so dass die Markierungen (51) erkennbar sind.

7. Tilgersystem nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungen (51) jeweils als Codierungen (52) ausgebildet sind und zur Klassifizierung der Tilgermassen (7) dienen.

8. Tilgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tilgermassenträger (3) zwei mit Axialabstand zueinander angeordnete Tilgermassen-Trägerelemente (5a, 5b) aufweist, die einzelnen Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) untereinander lediglich mittels des zumindest einen Koppelementes (18) verbunden sind, und die einzelnen Tilgermassenelemente (8a, 8b; 8c) durch die beiden Tilgermassen-Trägerelemente (5a, 5b) des Tilgermassenträgers (3) eine Axialsicherung finden.

9. Tilgersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fertigungseinrichtung (47) spanlos wirksam ist, indem deren Werkzeug (48) zur Freistellung des jeweiligen Tilgermassenelementes (8a, 8b; 8c) inklusive dessen zumindest einer Führungsbahn (22) gegenüber dem Vorprodukt (50) das Vorprodukt (50) stanzend durchdringt.

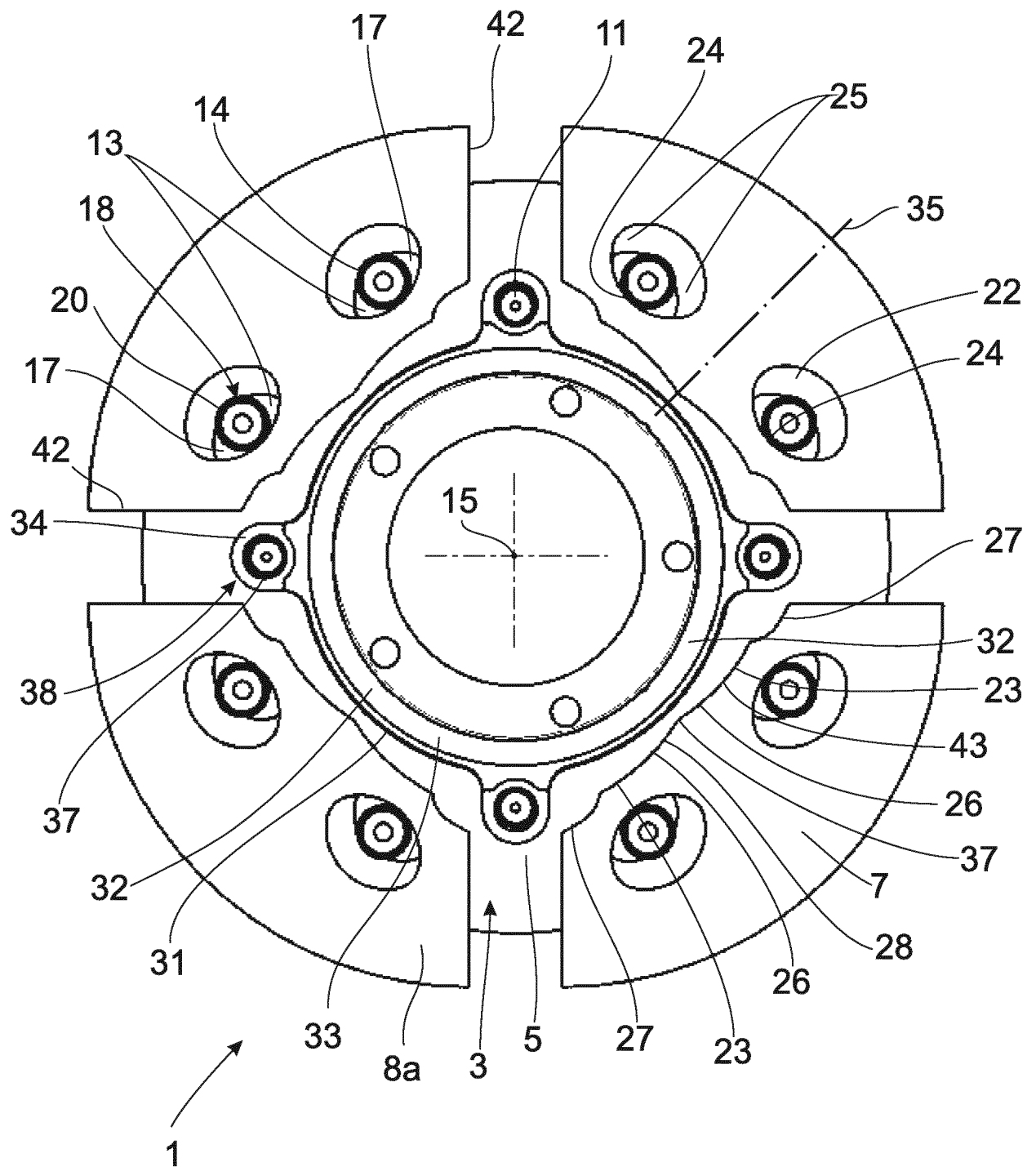


**Fig. 1**

2/7

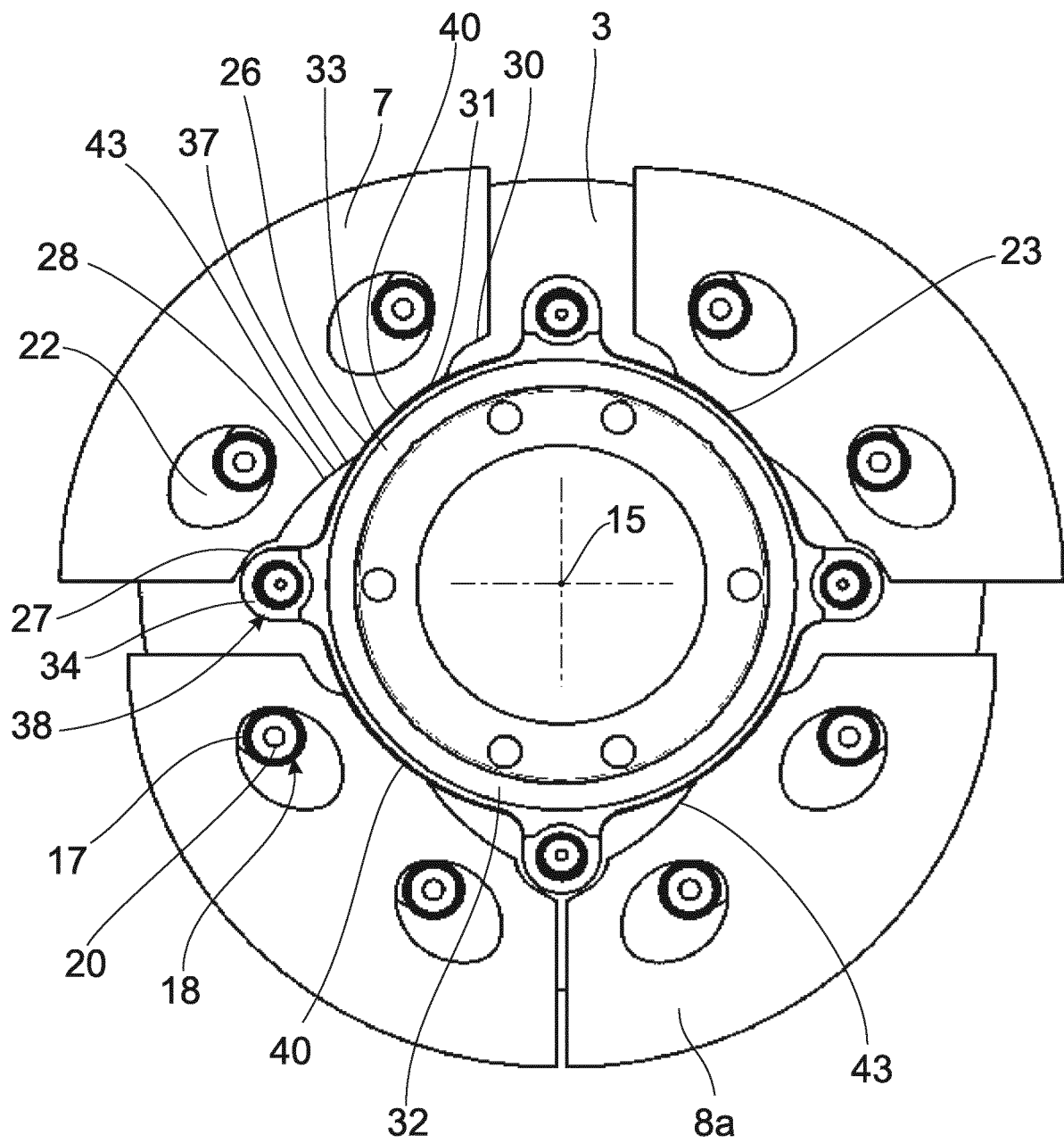


Fig. 2

3/7

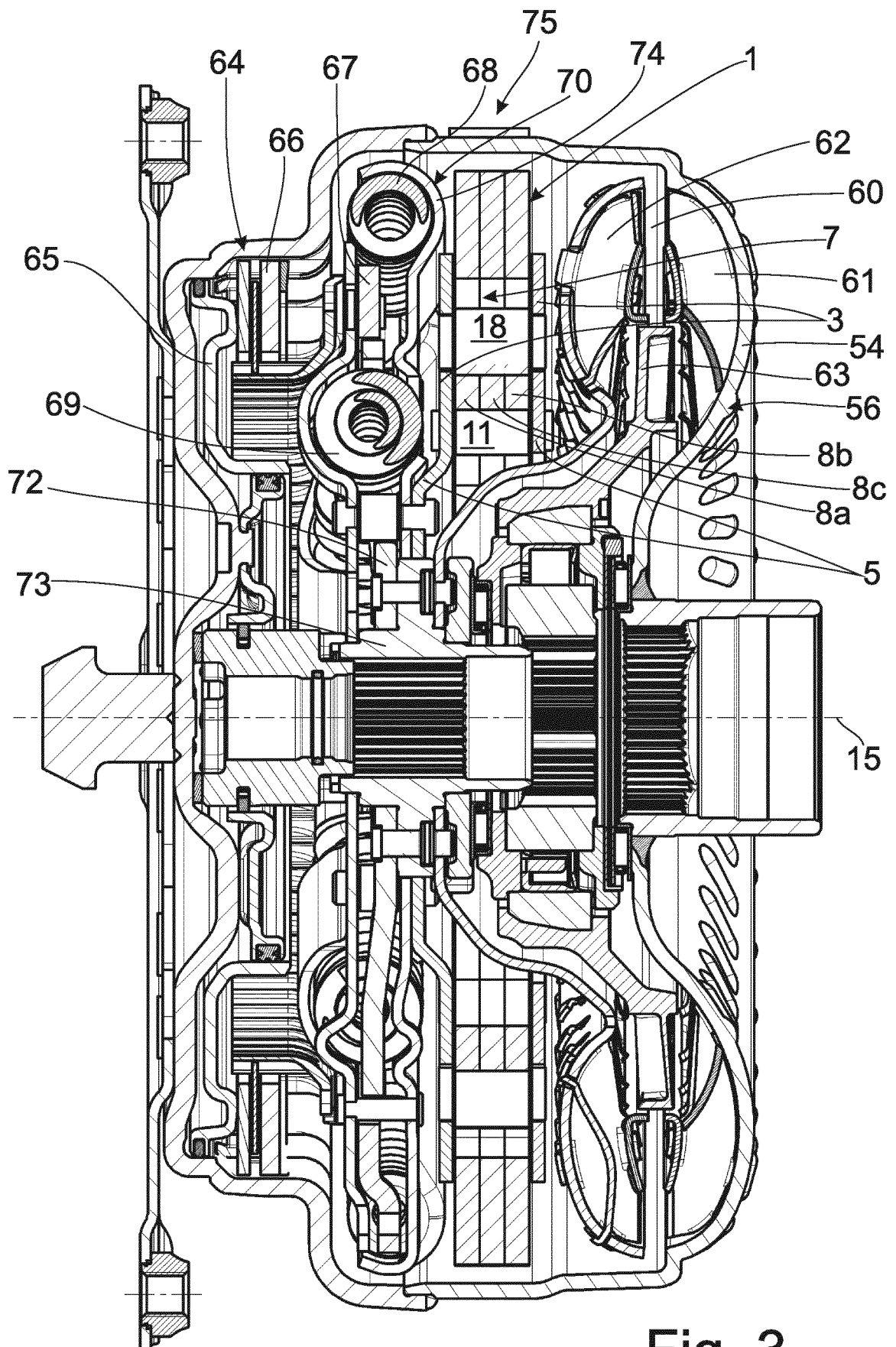
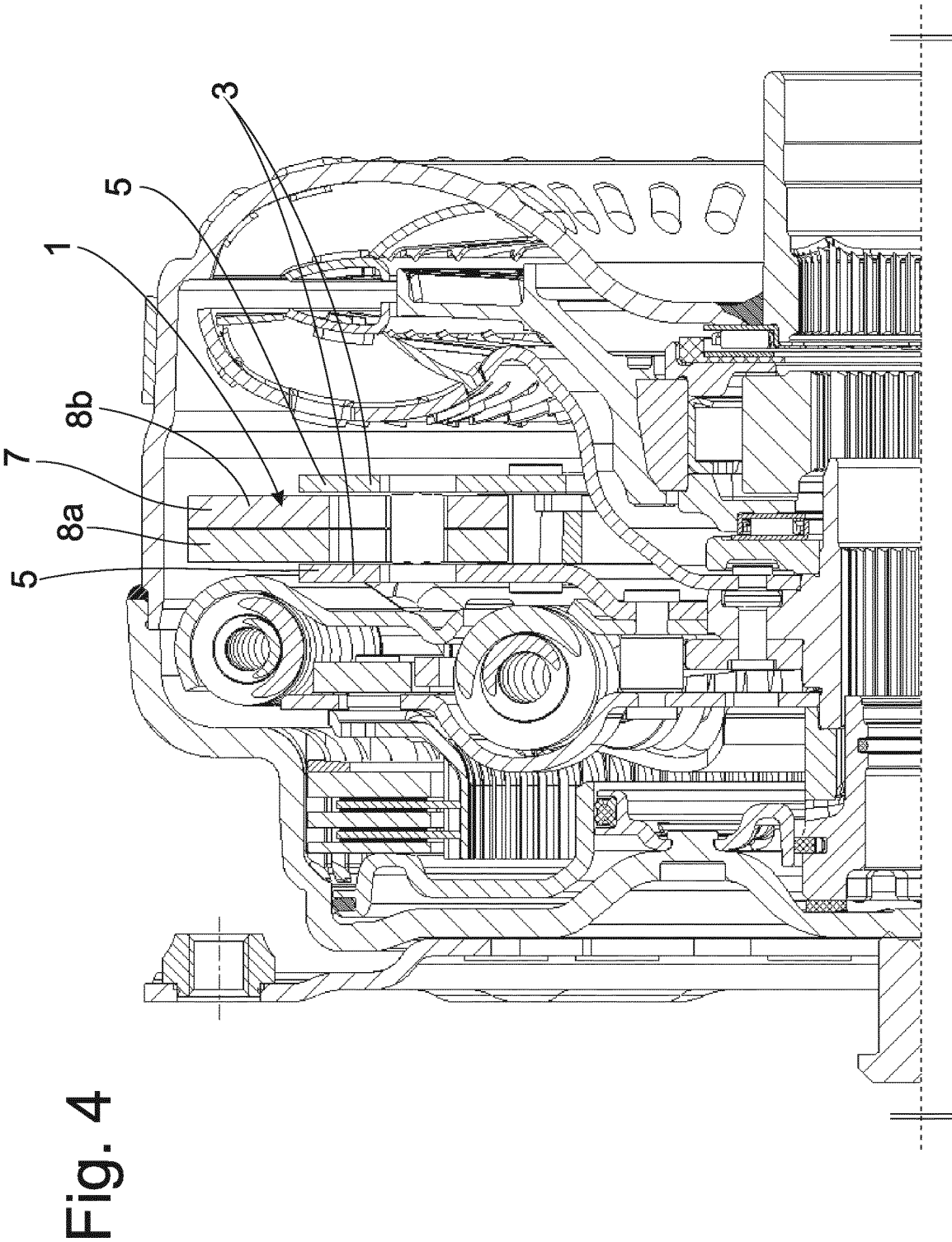


Fig. 3



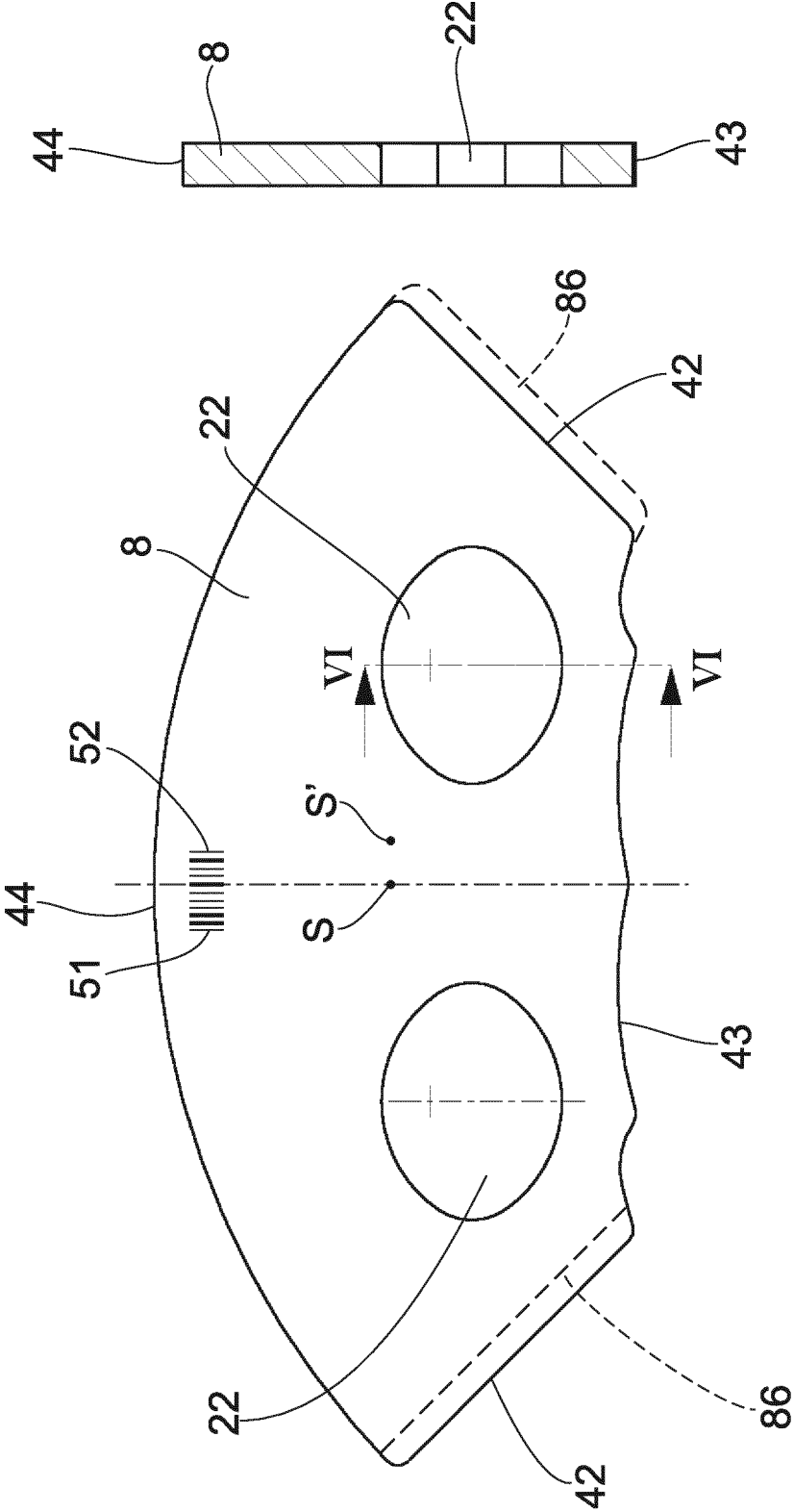


Fig. 6

Fig. 5

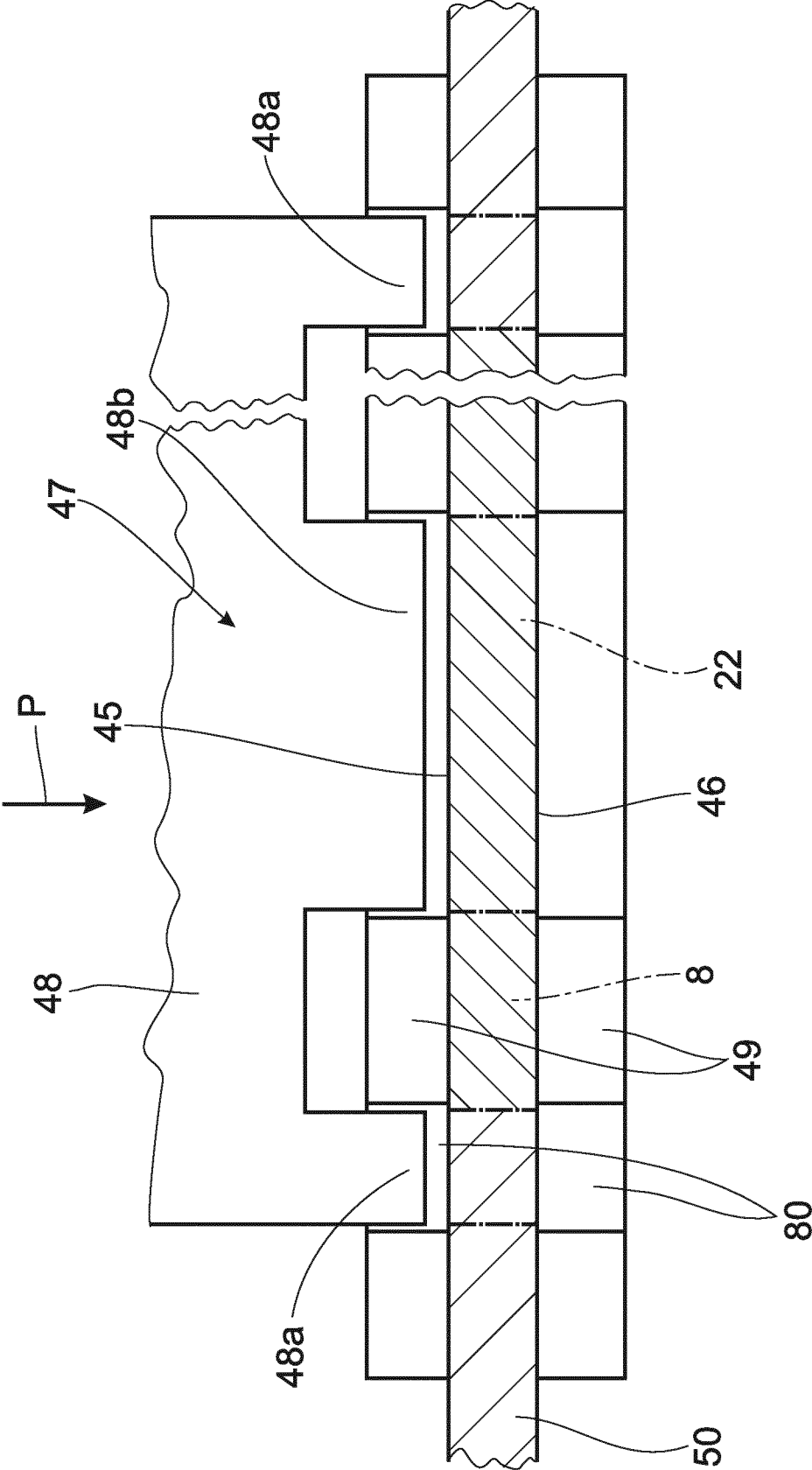


Fig. 7

7/7

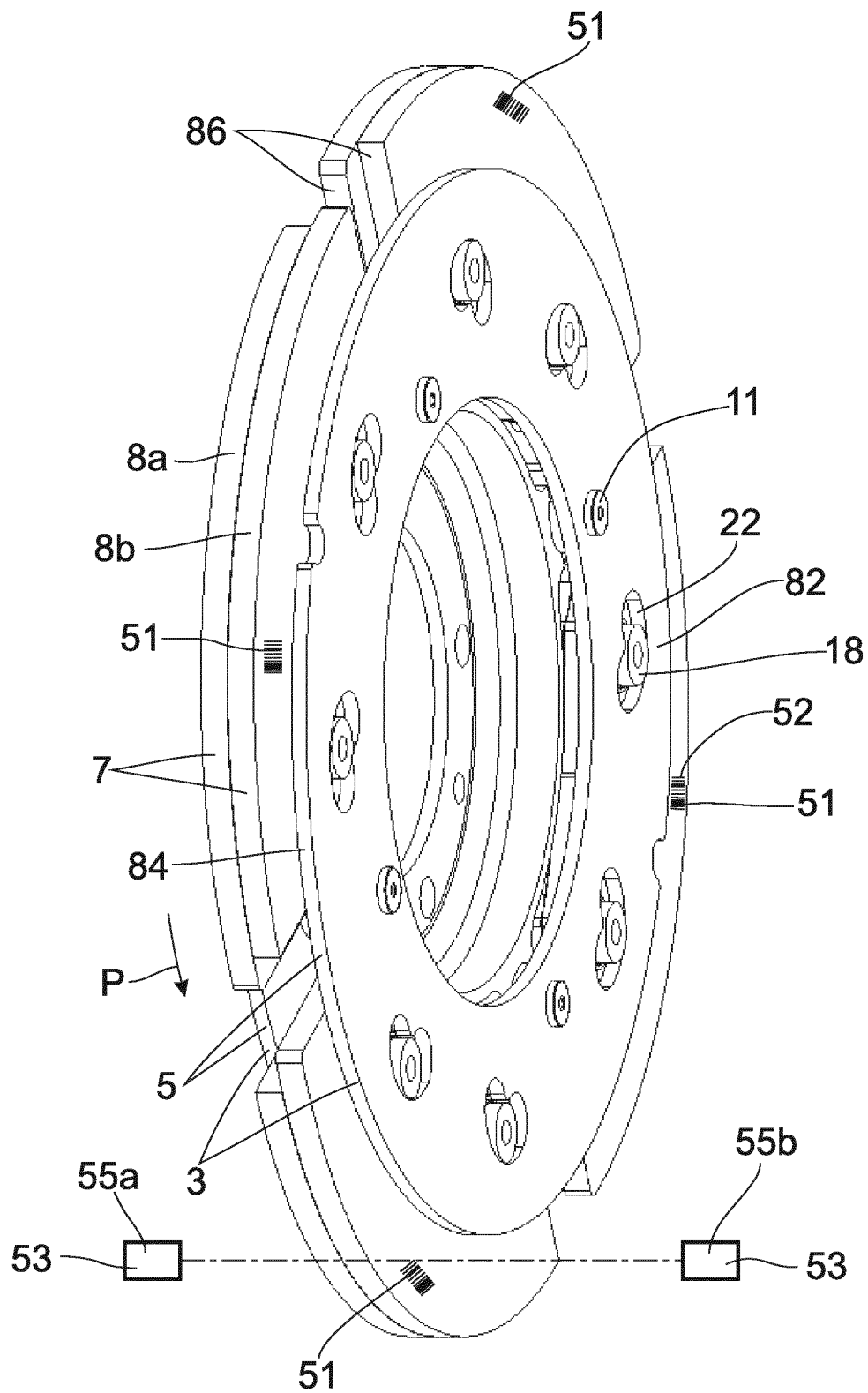


Fig. 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/072933

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)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | DE 10 2013 203694 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE])<br>26 September 2013 (2013-09-26)<br>cited in the application<br>paragraph [0014]<br>----- | 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

8 January 2015

Date of mailing of the international search report

15/01/2015

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

Scordel, Maxime

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

### Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/072933

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 102013203694 A1                        | 26-09-2013          | NONE                       |                     |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/072933

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16F15/14

ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                              | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | DE 10 2013 203694 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE])<br>26. September 2013 (2013-09-26)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Absatz [0014]<br>----- | 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

8. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/01/2015

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

Scordel, Maxime

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/072933

Im Recherchenbericht  
angeführtes Patentdokument

Datum der  
Veröffentlichung

Mitglied(er) der  
Patentfamilie

Datum der  
Veröffentlichung

DE 102013203694 A1

26-09-2013

KEINE

-----