(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
8. Oktober 2015 (08.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/149791 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/12 (2006.01) *F16F 15/131* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200177

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2015 (19.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 206 108.3 1. April 2014 (01.04.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **MOVLAZADA, Parviz**; Zaystraße 12, 76437 Rastatt (DE). **KÜHNLE, Michael**; Im Wasserbett 5, 77815 Bühl (DE). **WAHL, Peter**; Frankenstraße 1, 76744 Wörth-Maximiliansau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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: DAMPER SYSTEM

(54) Bezeichnung : DÄMPFERSYSTEM

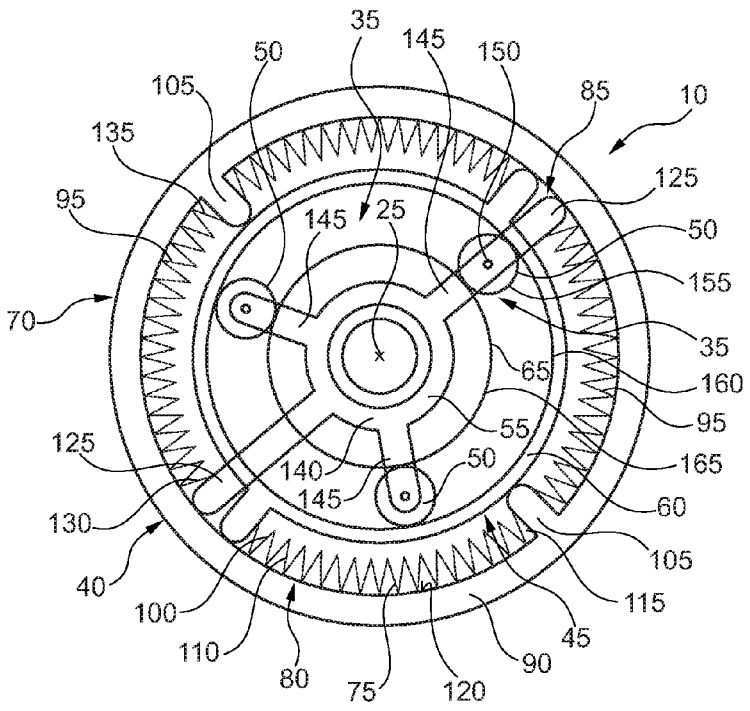


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a damper system (10) which can be mounted to rotate about a rotational axis (25) and which comprises a damper device (40) and a conversion device (45), the conversion device (45) being designed as a planetary gear train. The damper device (40) comprises a spring assembly (75, 95) and said spring assembly (75, 95) is coupled to the conversion device (45).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Dämpfersystem (10), das drehbar um eine Drehachse (25) lagerbar ist, mit einer Dämpfereinrichtung (40) und einer Übersetzungseinrichtung (45), wobei die Übersetzungseinrichtung (45) als Umlaufgetriebe ausgebildet ist, wobei die Dämpfereinrichtung (40) eine Federanordnung (75,95) umfasst, wobei die Federanordnung (75, 95) mit der Übersetzungseinrichtung (45) gekoppelt ist.

WO 2015/149791 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Dämpfersystem

Die Erfindung betrifft ein Dämpfersystem gemäß Patentanspruch 1.

Aus der WO 2011/147 633 ist eine Drehmomentübertragungseinrichtung bekannt, die beispielsweise in einem Antriebsstrang eines Fahrzeugs eingesetzt werden kann, um Drehungleichförmigkeiten zu dämpfen bzw. so weit wie möglich zu eliminieren. Dabei weist die Drehmomentübertragungseinrichtung einen zur Drehung um eine Drehachse anzutreibenden Eingangsbereich und einen Ausgangsbereich auf, wobei zwischen dem Eingangsbereich und dem Ausgangsbereich ein erster Momentenübertragungsweg und parallel dazu ein zweiter Momentenübertragungsweg sowie eine Koppelanordnung zur Überlagerung der über die Momentenübertragungswege geleiteten Drehmomente vorgesehen ist, wobei im ersten Momentenübertragungsweg eine ersten Phasenschieberanordnung zur Erzeugung einer Phasenverschiebung von über dem ersten Momentenübertragungsweg geleiteten Drehunförmigkeiten bezüglich über den zweiten Momentenübertragungsweg geleiteten Drehunförmigkeiten vorgesehen ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Dämpfersystem bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird mittels eines Dämpfersystems gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein verbessertes Dämpfersystem dadurch bereitgestellt werden kann, dass das Dämpfersystem drehbar um eine Drehachse lagerbar ist. Ferner weist das Dämpfersystem eine Dämpfereinrichtung und eine Übersetzungseinrichtung auf, wobei die Übersetzungseinrichtung als Umlaufgetriebe ausgebildet ist, wobei die Dämpfereinrichtung eine Federanordnung umfasst, wobei die Federanordnung mit der Übersetzungseinrichtung gekoppelt ist.

Dadurch können Drehungleichförmigkeiten in einem von einem Hubkolbenmotor bereitgestelltem Drehmoment besonders gut gedämpft werden. Ferner kann ein Verklemmen der Federanordnung in einem Retainer des Dämpfersystems vermieden werden. Des Weiteren ist das

Dämpfersystem bei gleichem Bauraum besonders weich gegenüber bekannten Dämpfersystemen ausgebildet sein.

Ferner ist hierbei von Vorteil, wenn die Übersetzungseinrichtung wenigstens ein Planetenrad, wenigstens ein Hohlrad und einen Planetenträger umfasst. Das Planetenrad ist mit dem Planetenträger gekoppelt. Das Planetenrad ist radial innenseitig am Hohlrad angeordnet und weist einen Kämmeingriff mit dem Hohlrad auf. Zusätzlich oder alternativ ist denkbar, dass die Übersetzungseinrichtung wenigstens ein Planetenrad, wenigstens ein Sonnenrad und einen Planetenträger umfasst, wobei das Planetenrad mit dem Planetenträger gekoppelt ist, wobei das Planetenrad radial außenseitig am Sonnenrad angeordnet ist und einen Kämmeingriff mit dem Sonnenrad aufweist, wobei die Federanordnung mit dem Sonnenrad und/oder dem Planetenträger und/oder dem Planeten und/oder dem Hohlrad gekoppelt ist.

Besonders vorteilhaft ist, wenn eine Momentenverzweigungseinrichtung und eine Momentensummiereinrichtung vorgesehen ist, wobei zwischen der Momentenverzweigungseinrichtung und der Momentensummiereinrichtung ein erster Momentenübertragungsweg und ein zweiter Momentenübertragungsweg vorgesehen ist, wobei die Momentenverzweigungseinrichtung ausgebildet ist, ein zu übertragendes Drehmoment in ein mittels des ersten Momentenübertragungswegs zu übertragendes Drehmoment und ein mittels des zweiten Momentenübertragungsweg zu übertragendes Drehmoment aufzuteilen, wobei die Momentensummiereinrichtung ausgebildet ist, das mittels der beiden Momentenübertragungswege übertragene Drehmoment zu überlappen und das überlappte Drehmoment bereitzustellen.

Insbesondere können besonders effektiv Drehungleichförmigkeiten getilgt werden, wenn im ersten Momentenübertragungsweg ein Phasenschieber zur Erzeugung einer Phasenverschiebung von über den ersten Momentenübertragungsweg geleiteten Drehungleichförmigkeiten bezüglich über den zweiten Momentenübertragungsweg geleiteten Drehungleichförmigkeiten vorgesehen ist, wobei der Phasenschieber die Federanordnung umfasst, wobei der Phasenschieber ein Schwingsystem mit einer eingangsseitig des Phasenschiebers angeordneten ersten Rotationsmasse und einer gegen die Wirkung der Federanordnung bezüglich der ersten Rotationsmasse um die Drehachse drehbaren zweiten Rotationsmasse ausbildet, wobei das Hohlrad Teil der ersten Rotationsmasse und der Haltering und/oder der Planetenträger Teil der zweiten Rotationsmasse ist.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Dämpfereinrichtung einen radial außenseitig des Hohlrads angeordneten Haltering auf, wobei radial zwischen dem Haltering und dem Hohlrad die Federanordnung angeordnet ist, wobei das Hohlrad ein erstes sich radial vom Hohlrad nach außen erstreckendes Koppelelement und der Haltering ein sich radial nach innen erstreckendes zweites Koppelelement umfasst, wobei das erste Koppelelement mit einem ersten Ende der Federanordnung und das zweite Koppelelement mit einem zweiten Ende der Federanordnung gekoppelt ist. Dadurch kann ein besonders in axialer Richtung kompaktes Dämpfersystem bereitgestellt werden, das hohe Drehungleichförmigkeiten effektiv tilgen kann.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn der Planetenträger ein sich radial nach außen erstreckendes drittes Koppelelement umfasst, wobei zwischen dem dritten Koppelelement und dem zweiten Koppelelement eine weitere Federanordnung der Dämpfereinrichtung angeordnet ist.

In einer weiteren Ausführungsform weist das Dämpfersystem eine Eingangsseite und eine Ausgangsseite auf. Die Übersetzungseinrichtung umfasst ein Sonnenrad, wobei das Sonnenrad mit dem Planetenrad einen Kämmeingriff aufweist, wobei das Sonnenrad mit der Eingangsseite und der Planetenträger mit der Ausgangsseite verbunden ist oder wobei das Sonnenrad mit der Eingangsseite und das Hohlrad mit der Ausgangsseite verbunden ist oder wobei der Haltering mit der Eingangsseite und das Hohlrad mit der Ausgangsseite verbunden ist oder wobei das Sonnenrad mit der Ausgangsseite und der Haltering mit der Eingangsseite verbunden ist.

In einer weiteren Ausführungsform ist umfasst das Planetenrad einen ersten Abschnitt und wenigstens einen zweiten Abschnitt, wobei der erste Abschnitt vorzugsweise einen zum zweiten Abschnitt unterschiedlichen Wirkdurchmesser aufweist, wobei der erste Abschnitt einen Kämmeingriff mit dem Hohlrad aufweist, wobei die Übersetzungseinrichtung ein weiteres Hohlrad aufweist, wobei der zweite Abschnitt einen Kämmeingriff mit dem weiteren Hohlrad aufweist, wobei die Federanordnung mit dem Hohlrad und dem weiteren Hohlrad gekoppelt ist.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Dämpfereinrichtung eine erste Dämpferstufe und wenigstens eine zweite Dämpferstufe, wobei die erste Dämpferstufe mit der zweiten Dämpferstufe mittels der Übersetzungseinrichtung gekoppelt ist. Dadurch kann eine reine Reihenschaltung der beiden Dämpferstufen vermieden werden, so dass die beiden Dämpfer-

stufen in Abhängigkeit einer Übersetzung der Übersetzungseinrichtung gleichzeitig betätigt werden. Ferner wird ein Verklemmen der Dämpferstufen verhindert und die Funktion des Dämpfersystems sichergestellt.

Dabei ist von besonderem Vorteil, wenn das Planetenrad einen ersten Abschnitt und wenigstens einen axial an den ersten Abschnitt angrenzenden zweiten Abschnitt aufweist, wobei der erste Abschnitt vorzugsweise einen zum zweiten Abschnitt unterschiedlichen Wirkdurchmesser aufweist, wobei der erste Abschnitt einen Kämmeingriff mit dem Hohlrad aufweist, wobei die Übersetzungseinrichtung ein weiteres Hohlrad aufweist, wobei der zweite Abschnitt einen Kämmeingriff mit dem weiteren Hohlrad aufweist, wobei die erste Dämpferstufe mit dem Hohlrad und die zweite Dämpferstufe mit dem weiteren Hohlrad gekoppelt ist. Neben einer besonders kompakten Bauweise kann hierbei ein Drehmoment, mit dem die jeweilige Dämpferstufe belastet wird, konstruktiv einfach festgelegt werden.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Dämpfereinrichtung wenigstens eine dritte Dämpferstufe, wobei das Planetenrad einen dritten Abschnitt aufweist, wobei der dritte Abschnitt angrenzend axial an den zweiten Abschnitt angeordnet ist, wobei der dritte Abschnitt vorzugsweise einen zum ersten und/oder zweiten Abschnitt unterschiedlichen Wirkdurchmesser aufweist, wobei die Übersetzungseinrichtung ein zusätzliches weiteres Hohlrad aufweist, wobei der dritte Abschnitt einen Kämmeingriff mit dem zusätzlichen weiteren Hohlrad aufweist, wobei vorzugsweise die Dämpferstufen in radialer Richtung aneinander angrenzend angeordnet sind, wobei die dritte Dämpferstufe mit dem zusätzlichen weiteren Hohlrad gekoppelt ist. Dadurch kann ein besonders weiches Dämpfersystem bereitgestellt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer ersten Ausführungsform in leicht belastetem Zustand;

Figur 2 eine schematische Darstellung des in Figur 1 gezeigten Dämpfersystems in belastetem Zustand;

Figur 3 das in Figur 2 gezeigte Dämpfersystem mit eingetragenem Drehmomentfluss;

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer dritten Ausführungsform;

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer vierten Ausführungsform;

Figur 7 eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer fünften Ausführungsform;

Figur 8 eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer sechsten Ausführungsform;

Figur 8a eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems gemäß einer siebten Ausführungsform;

Figur 9 einen Halblängsschnitt durch ein Dämpfersystem gemäß einer achten Ausführungsform;

Figur 10 eine Draufsicht auf das in Figur 9 gezeigte Dämpfersystem;

Figuren 11 bis 24 Varianten des in den Figuren 9 und 10 gezeigten Dämpfersystems;

Figur 25 einen Halblängsschnitt durch ein Dämpfersystem gemäß einer neunten Ausführungsform;

Figuren 26 bis 35 Varianten des in Figur 25 gezeigten Dämpfersystems;

Figur 36 einen Halblängsschnitt durch ein Dämpfersystem gemäß einer zehnten Ausführungsform;

Figuren 37 bis 61 Varianten des in Figur 25 gezeigten Dämpfersystems;

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer ersten Ausführungsform in leicht belastetem Zustand und Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung des in Figur 1 gezeigten Dämpfersystems 10 in normal belastetem Zustand. Figur 3 zeigt das in Figur 2 gezeigte Dämpfersystem 10 mit eingetragenen Momentenübertragungswegen 15, 20.

Das Dämpfersystem 10 ist drehbar um eine Drehachse 25 gelagert. Das Dämpfersystem 10 dient dazu, Drehunförmigkeiten in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, das einen Hubkolbenmotor aufweist, zu dämpfen. Dazu weist das Dämpfersystem 10 eine Eingangsseite 30 und eine Ausgangsseite 35 auf. Das Dämpfersystem kann dabei mit der Eingangsseite 30 mit dem Hubkolbenmotor und mit der Ausgangsseite 35 mit einer Kupplungseinrichtung oder einem Getriebe des Antriebsstrangs verbunden werden.

Das Dämpfersystem 10 weist zwischen einer Momentenverzweigungseinrichtung 36 und einer Momentensummiereinrichtung 37 einen ersten Momentenübertragungsweg 15 und einen zweiten Momentenübertragungsweg 20 auf. Dabei teilt die Momentenverzweigungseinrichtung 36 ein vom Hubkolbenmotor kommendes Drehmoment in den ersten Momentenübertragungsweg 15 und in den zweiten Momentenübertragungsweg 20 auf. Die Momentensummiereinrichtung 37 überlagert die über die Momentenübertragungswege 15, 20 übertragenen Drehmomente.

Ferner umfasst das Dämpfersystem 10 eine Dämpfereinrichtung 40 und eine Übersetzungseinrichtung 45. Die Übersetzungseinrichtung 45 ist als Umlaufgetriebe, genauer als Planetengetriebe ausgebildet und umfasst mehrere Planetenräder 50, einen Planetenträger 55 und ein Hohlrad 60. Ferner umfasst die Übersetzungseinrichtung 45 ein Sonnenrad 65.

Im ersten Momentenübertragungsweg 15 ist ein Phasenschieber 70 zur Erzeugung einer Phasenverschiebung von über den ersten Momentenübertragungsweg 15 geleiteten Drehunförmigkeiten bezüglich über den zweiten Momentenübertragungsweg 20 geleiteten Drehunförmigkeiten vorgesehen. Eingangsseitig des Phasenschiebers 70 ist eine erste Rotationsmasse 80 und ausgangsseitig des Phasenschiebers 70 eine zweite Rotationsmasse 85 vorgesehen. Dabei ist in der Ausführungsform das Hohlrad 60 Teil der ersten Rotationsmasse 80, der Haltering 90 Teil der zweiten Rotationsmasse 85.

Die Dämpfereinrichtung 40 umfasst eine erste Federanordnung 75 und eine zweite Federanordnung 95. Die erste Federanordnung 75 und die zweite Federanordnung 95 sind radial zwischen dem Hohlrad 60 und dem Haltering 90 angeordnet. Die Federanordnungen 75, 95 umfassen in der Ausführungsform jeweils eine Bogenfeder. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Federanordnungen 75, 95 eine Druckfeder oder andere Federanordnungen aufweisen. Die erste Federanordnung 75 ist dabei zwischen den beiden Rotationsmassen 80, 85 angeordnet.

Das Hohlrad 60 weist ein erstes radial nach außen sich erstreckendes Koppelelement 100 auf. Der Haltering 90 weist ein zweites sich radial nach innen in Richtung dem Hohlrad 60 erstreckendes zweites Koppelelement 105 auf. Die erste Federanordnung 75 liegt mit einem ersten Längsende 110 an dem ersten Koppelelement 100 und mit einem zweiten Längsende 115 an dem zweiten Koppelelement 105 an. Radial nach außen hin liegt die erste Federanordnung 75 radial innenseitig an einer inneren Umfangsfläche 120 des Halterings 90 an. Ein Ausweichen der ersten Federanordnung 75 nach innen hin wird durch das Hohlrad 60 blockiert. Ferner umfasst der Planetenträger 55 ein drittes Koppelelement 125. Das dritte Koppelelement 125 erstreckt sich radial nach außen hin bis etwa auf radialer Höhe der inneren Umfangsfläche 120. Dabei liegt ein erstes Längsende 130 der zweiten Federanordnung 95 am dritten Koppelelement 125 und ein zweites Längsende 135 der zweiten Federanordnung 95 am ersten Koppelelement 100 an.

Der Planetenträger 55 weist einen Trägerring 140 auf, an dem radial nach außen hin mehrere Planetenstege 145 angeordnet sind. An den Planetenstegen 145 ist jeweils ein Planetenrad 50 drehbar gelagert. An einem der Planetenstege 145 ist das dritte Koppelelement 125 radial außenseitig angeordnet und erstreckt sich radial von einer Lagerung 150 des Planetenrads 50 nach außen hin. Die Lagerung 150 lagert das Planetenrad 50 drehbar am Planetenträger 55.

In der Ausführungsform sind jeweils zwei erste und jeweils zwei zweite Federanordnungen 75, 95 vorgesehen, sodass daraus resultierend das dritte Koppelelement 125 gegenüberliegend bezogen auf die Drehachse 25zu der Anordnung des dritten Koppelelements 125 am Planetensteg 145 sich ein weiteres drittes Koppelelement 125 radial nach außen hin erstreckt und radial innenseitig mit dem Trägerring 140 verbunden ist. Die dritten Koppelelemente 125 sind dabei umfangsseitig zwischen dem ersten Längsende 130 der zweiten Federanordnung 95 und dem ersten Koppelelement 100 angeordnet.

In der Ausführungsform sind jeweils drei Planetenstege 145 und drei Planetenräder 50 vorgesehen. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass eine andere Anzahl von Planetenrädern 50 und eine zu den Planetenrädern 50 korrespondierende Anzahl von Planetenstegen 145 vorgesehen ist. Insbesondere sind hierbei insgesamt bei je zwei ersten und zweiten Federanordnungen 75, 95 vier Planetenräder 50 an jeweils einem Planetensteg 145 vorteilhaft, da dann die dritten Koppelstege 125 an den Planetenstegen angeordnet werden können.

Die Planetenräder 50 sind radial innenseitig zu dem Hohlrad 60 angeordnet und weisen einen ersten Kämmeingriff mit dem Hohlrad 60 auf, sodass eine erste Verzahnung 155 der Planetenräder 50 in eine zweite Verzahnung 160 des Hohlrads 60 eingreift und die jeweiligen Verzahnungen 155, 160 aufeinander abrollen und eine Drehmomentübertragung zwischen den Planetenrädern 50 und dem Hohlrad 60 ermöglichen. Das Sonnenrad 65 weist eine dritte Verzahnung 165 auf, die korrespondierend zu der ersten Verzahnung 155 der Planetenräder 50 ausgebildet ist. Die Planetenräder 50 greifen mit ihrer ersten Verzahnung 155 in die dritte Verzahnung 165 des Sonnenrads 65 ein und weisen einen zweiten Kämmeingriff auf, sodass eine Drehmomentübertragung zwischen den Planetenrädern 50 und dem Sonnenrad 65 möglich ist.

In der Ausführungsform ist das Sonnenrad 65 mit der Eingangsseite 30 drehmomentschlüssig verbunden. Zur Drehmomentübertragung über das Dämpfersystem 10 wird die Eingangsseite 30 gegenüber der Ausgangsseite 35 verspannt. Die Verspannung ist dabei abhängig von dem über das Dämpfersystem 10 zu übertragenden Drehmoment. Figur 1 zeigt das Dämpfersystem 10 bei einer Übertragung eines geringen Drehmoments, während hingegen Figur 2 das Dämpfersystem 10 bei der Übertragung eines mittleren Drehmoments, bezogen auf das maximal mit dem Dämpfersystem 10 zu übertragenden Drehmoment, zeigt.

Im Folgenden wird auf eine Übertragung eines von Drehunförmigkeiten freien Drehmoments erläutert. Um das Drehmoment zu übertragen, erfolgt zuerst eine Verdrehung der Komponenten des Dämpfersystems 10 gegeneinander. Wird das Drehmoment eingangsseitig in das Sonnenrad 65 eingeleitet, beispielsweise mit einer Drehrichtung im Uhrzeigersinn, wie in Figur 2 gezeigt, so rollt das Planetenrad 50 auf dem Sonnenrad 65 ab. Durch die Lagerung 150 der Planetenräder 50 auf dem Planetenträger 55 verdreht sich auch der Planetenträger 55 in Abhängigkeit eines Übersetzungsverhältnisses der ersten Verzahnung 155 der Planetenräder 50 zu der dritten Verzahnung 165 des Sonnenrads 65, in Figur 2 beispielhaft im Uhrzeigersinn.

Dabei betätigt das dritte Koppelelement 125 die zweite Federanordnung 95 und verspannt die zweite Federanordnung 95 gegen das zweite Koppelelement 105.

Gleichzeitig rollen die Planetenräder 50 an dem Hohlrad 60 ab. Das Hohlrad 60 verdreht sich dabei in entgegengesetzter Richtung zu der Drehrichtung des Sonnenrads 65 und des Planetenträger 55. In Abhängigkeit eines Übersetzungsverhältnisses zwischen dem Planetenrad 50 und dem Hohlrad 60 erfolgt die Verdrehung des Hohlrads 60. Dabei betätigt das mit dem Hohlrad 60 sich mitverdrehende erste Koppelelement 100 die erste Federanordnung 75 und verspannt die erste Federanordnung 75 gegenüber dem zweiten Koppelelement 105.

Durch das Abrollen der Planetenräder 50 an dem Hohlrad 60 und dem Sonnenrad 65 verdreht sich ebenso der Planetenträger 55. Dabei verspannt das dritte Koppelelement 125 die zweite Federanordnung 95 gegenüber dem zweiten Koppelelement 105. Dadurch werden bezogen auf die Drehachse 25 die zwei Federanordnungen 75, 95 scherenähnlich betätigt.

Je nach Steifigkeit der beiden Federanordnungen 75, 95 zueinander bleibt umfangsseitig die Position des zweiten Koppelelements 105 gegenüber dem Sonnenrad 65 hierbei im Wesentlichen erhalten, da die Federanordnungen 75, 95 gleichmäßig von beiden Seiten durch das erste Koppelelement 100 bzw. das dritte Koppelelement 125 ähnlich wie bei einer Schere miteinander zusammengedrückt werden. Sind die Federanordnungen 75, 95 verspannt, so wird das Drehmoment, wie in Figur 3 gezeigt, übertragen.

Die Drehmomentübertragung wird dabei von der Eingangsseite 30 in das Sonnenrad 65 und über die Verzahnungen 155, 165 des Sonnen- und des Planetenrads 65, 50 in das Planetenrad 50 eingeleitet. Das Planetenrad 50 dient dabei als Momentenverzweigungseinrichtung 36 und spaltet das Drehmoment in den ersten Momentenübertragungsweg 15 und den zweiten Momentenübertragungsweg 20 auf. Im ersten Momentenübertragungsweg 15 wird das Drehmoment weiter vom Planetenrad 50 auf das Hohlrad 60 mittels der Verzahnungen 155, 160 und vom Hohlrad 60 auf das erste Koppelelement 100 übertragen. Das erste Koppelelement 100 überträgt das Drehmoment weiter über die erste Federanordnung 75 an das zweite Koppelelement 105. Vom zweiten Koppelelement 105 wird das Drehmoment über die zweite Federanordnung 95 in das dritte Koppelelement 125 des Planetenträgers 55 eingeleitet. Der Planetenträger 55 dient hierbei als Momentensummiereinrichtung 37.

Im zweiten Übertragungsweg wird das Drehmoment aus dem Planetenrad 50 in die Lagerung 150 des Planetenrads 50 eingeleitet. Die Lagerung 150 leitet das Drehmoment in den Planetenträger 55 ein. Der Planetenträger 55 überlagert die über die beiden Drehmomentübertragungswege 15, 20 übertragenen Drehmomente und leitet das überlagerte Drehmoment an die Ausgangsseite 35 weiter.

Im Folgenden weist das oben beschriebene konstante Drehmoment nun eine Drehunförmigkeit des Hubkolbenmotors auf. Die Drehunförmigkeit wird wie oben beschrieben über die beiden Drehmomentübertragungswege 15, 20 übertragen. Wird nun die Drehunförmigkeit in die Eingangsseite 30 eingeleitet, so folgt der Drehmomentfluss der Drehunförmigkeit entsprechend den oben beschriebenen Momentenübertragungswegen 15, 20. Die Federanordnung 75 bildet dabei mit dem Hohlrad 60 und Haltering 90 ein Schwingsystem aus, bei dem das Hohlrad 60 gegen die Wirkung der ersten Federanordnung 75 arbeitet und der Haltering 90 mit seiner Trägheitsmasse durch die erste Federanordnung 75 betätigt wird. Das Schwingsystem weist eine Resonanzfrequenz auf, die abhängig von der Auslegung der Rotationsmassen 80, 85 und der ersten Federanordnung 75 zueinander ist. In der Ausführungsform sind die Rotationsmassen 80,85 und die erste Federanordnung 75 derart zueinander abgestimmt, dass die Resonanzfrequenz des Schwingsystems kleiner einer Anregungsfrequenz der Drehunförmigkeit ist. Dabei wirkt dann der Haltering 90 als Tilger. Dadurch wird das Schwingsystem überkritisch betrieben und wirkt als Phasenschieber 70. Der Phasenschieber 70 erzeugt einen Phasenversatz in der Drehunförmigkeit gegenüber den Drehunförmigkeiten, die über den zweiten Momentenübertragungsweg 20 übertragen werden. Dies hat zur Folge, dass die über den ersten Drehmomentübertragungsweg 15 übertragenen und nacheilenden Drehunförmigkeiten mit den ohne Phasenversatz über den zweiten Momentenübertragungsweg 20 übertragenen Drehunförmigkeiten überlagert werden. Ist der Phasenversatz im Idealfall 180°, so löschen sich die Drehunförmigkeiten aus, sodass ausgangsseitig des Planetenträgers 55 ein im Wesentlichen konstantes Drehmoment frei von Drehunförmigkeiten an die weiteren Komponenten des Antriebsstrangs über die Ausgangsseite 35 abgeleitet werden kann.

Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht eines Dämpfersystems 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Das Dämpfersystem 10 ist von der Ausgestaltung der Komponenten her im Wesentlichen identisch zu der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausgestaltung des Dämpfersystems 10. Abweichend dazu ist jedoch das Sonnenrad 65 mit der Ausgangsseite 35 und der Planetenträger 55 mit der Eingangsseite 30 verbunden. Der Drehmomentfluss erfolgt nun in umgekehrter Richtung zu der in Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausgestaltung. Dabei bildet

der Planetenträger 55 die Momentenverzweigungseinrichtung 36 und das Planetenrad 50 die Momentensummiereinrichtung 37 aus.

So wird im ersten Momentübertragungsweg 15 vom Planetenträger 55 über das dritte Koppelelement 125 das Drehmoment in die zweite Federanordnung 95 geleitet. Somit ist nun der Planetenträger 55 Teil der ersten Rotationsmasse 80 und der Haltering 90 Teil der zweiten Rotationsmasse 85. Die zweite Federanordnung 95 wird in der Ausführungsform Teil des Phasenschiebers 70, da nun der Planetenträger 55 die zweite Federanordnung 95 gegenüber dem Haltering 90 verspannt. Dabei ist die zweite Federanordnung 95 wie in den Figuren 1 bis 3 als die ersten Federanordnungen 75 ausgelegt, sodass der Phasenschieber 70 wiederum überkritisch betrieben werden kann. Dies hat zur Folge, dass der Haltering 70 gegenüber der im Planetenträger 55 eingeleiteten Drehunförmigkeit nacheilt und als Tilger wirkt. Das nacheilende zweite Koppelelement 105 betätigt die erst Federanordnung 75 und staucht diese gegenüber dem ersten Koppelelement 100. Über das erste Koppelelement 100 wird das Drehmoment aus dem Hohlrad 60 in das Planetenrad 50 eingeleitet.

Im zweiten Momentenübertragungsweg 20 fließt das Drehmoment vom Planetenträger 55 kommend in die Lagerung 150. Die Lagerung 150 überträgt das Drehmoment weiter an das Planetenrad 50 und das Planetenrad 50. Im Planetenrad 50 werden die Drehmomente der Momentenübertragungswege 15, 20 überlagert und das überlagerte Drehmoment die Verzahnung 155 des Planetenrads 50 an die Verzahnung 165 des Sonnenrads 65 weitergeleitet. Vom Sonnenrad 65 fließt das Drehmoment in die Ausgangsseite 35.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer dritten Ausführungsform. Dabei ist jedoch wie in Figur 1 das Sonnenrad 65 mit der Eingangsseite 30 drehmomentschlüssig verbunden. Abweichend dazu ist das Hohlrad 60 mit der Ausgangsseite 35 verbunden. Dies bewirkt einen anderen Drehmomentfluss als in den Figuren 1 bis 4 gezeigt durch das Dämpfersystem 10, jedoch ist die Funktionsweise ähnlich wie in den Figuren 1.bis 4 beschrieben. Dabei ist das Hohlrad 60 gleichzeitig die Momentenverzweigungseinrichtung 36 und die Momentensummiereinrichtung. Die Drehmomentübertragung erfolgt vom Sonnenrad 65 in die Planetenräder 50. Die Planetenräder 50 leiten das Drehmoment in das Hohlrad 60. Das Hohlrad 60 verzweigt das Drehmoment in den ersten zweiten Momentenübertragungsweg 15, 20. Im ersten Momentenübertragungsweg betätigt das Hohlrad 60 mittels des ersten Koppelelements 100 die erste Federanordnung 75 und leitet das Drehmoment in diese ein. Durch die erste Federanordnung 75 wird das Dreh-

moment in das zweite Koppelelement 105 und von dort über den Haltering 90 zum gegenüberliegend angeordneten zweiten Koppelelement 105, von wo aus die weitere erste Federanordnung 75 durch das erste Koppelelement 100 betätigt wird. Durch die weitere erste Federanordnung 75 fließt das Drehmoment in das erste Koppelelement 100 des Hohlrads 60 zurück. Auch hierbei wirkt der Haltering 90 als Tilger.

Im zweiten Drehmomentübertragungsweg wird das Drehmoment von dem Sonnenrad 65 auf die Planetenräder 50 und von dort aus auf das Hohlrad 65 geleitet. Im Hohlrad werden die über die Momentenübertragungswege 15, 20 geleiteten Momente überlappt und das überlappte Drehmoment an der Ausgangsseite bereitgestellt. Die zweite Federanordnung 95 wird für die Festlegung der Freiheitsgrade der Übersetzungseinrichtung 45 benötigt und wird durch den Planetensteg bei Betätigung der ersten Federanordnung 75 ebenso gestaucht, sodass das erste bzw. dritte Koppelelement 100, 125 in Umfangsrichtung ihren Abstand zu dem zweiten Koppelelement 105 reduziert. .

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer vierten Ausführungsform. Dabei wird gegenüber der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform die Eingangsseite 30 mit der Ausgangsseite 35 vertauscht. Entsprechend erfolgt die in Figur 6 gezeigte Drehmomentübertragung gegenüber Figur 5 in umgekehrte Richtung.

Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer fünften Ausführungsform. Das Dämpfersystem 10 ist ähnlich zu der in den Figuren 1 bis 6 gezeigten Ausführungsformen ausgebildet. Abweichend dazu ist jedoch das Hohlrad 60 mit der Ausgangsseite 35 drehmomentschlüssig gekoppelt. Ferner ist die Eingangsseite 30 mit dem Haltering 90 gekoppelt.

Die Drehmomentübertragung erfolgt dahingehend, dass das Drehmoment vom Haltering 90 über das zweite Koppelelement 105 in die zweite Federanordnung 95 geleitet wird. In der Ausführungsform ist dabei das Sonnenrad 65 fest mit weiteren Komponenten des Antriebsstrangs festgelegt, sodass die Übersetzungseinrichtung 45 in ihren Freiheitsgraden festgelegt ist. Aus dem zweiten Federanordnung 95 wird über das dritte Koppelelement 125 das Drehmoment in den Planetenträger 55 eingeleitet. Vom Planetenträger 55 wird das Drehmoment über die Lagerung 150 in die Planetenräder 50 eingeleitet. Die Planetenräder 50 übertragen durch die Festlegung des Sonnenrads 65 das Drehmoment in das Hohlrad 60. Dabei wirken die Planeten als Tilger. Das Hohlrad 60 verdreht sich seinerseits und betätigt mit dem ersten

Koppelelement 100 die erste Federanordnung 75, sodass durch die Betätigung der Federanordnungen 75, 95 Drehungleichförmigkeiten im zu übertragenden Drehmoment gedämpft werden.

Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer sechsten Ausführungsform. Das Dämpfersystem 10 ist analog zu den in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Dämpfersystemen 10 ausgebildet. Abweichend dazu ist gegenüber Figur 7 die Eingangsseite 30 mit der Ausgangsseite 35 vertauscht. Somit ist der Haltering 90 mit der Ausgangsseite 35 drehmomentschlüssig verbunden. Das Hohlrad 60 ist mit der Eingangsseite 30 drehmomentschlüssig verbunden. Die Drehmomentübertragung erfolgt hierbei, wie in Figur 7 erläutert, nur in umgekehrter Richtung.

Figur 8a zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer siebten Ausführungsform. Das Dämpfersystem 10 ist analog zu den in den Figuren 1 bis 8 gezeigten Dämpfersystemen 10 ausgebildet. Abweichend zu den in den vorhergehenden Figuren gezeigten Dämpfersystemen 10 ist das Sonnenrad 65 mit der Eingangsseite 30 und der Haltering 90 mit der Ausgangsseite 35 verbunden. Dadurch sind der Planetenträger 55 und das Hohlrad 60 Teil der ersten Rotationsmasse 80 und der Haltering 90 ist Teil der zweiten Rotationsmasse 85. Die beiden Federanordnungen 75, 95 können hierbei überkritisch, aber auch unterkritisch betrieben werden. Wesentlich ist, dass im ersten Momentenübertragungsweg 15 kein Phasenversatz gegenüber dem zweiten Momentenübertragungsweg 20 erzeugt wird.

Bei der in Figur 8a gezeigten Verschaltung des Dämpfersystems 10 wirken die Planetenräder 50 als Momentenverzweigungseinrichtung 36 und der Haltering 90 als Momentensummiereinrichtung, zwischen denen die beiden Momentenübertragungswege 15, 20 angeordnet sind. Das Drehmoment wird von dem Sonnenrad 65 über die dritte Verzahnung 165 in die erste Verzahnung 155 der Planetenräder 50 eingeleitet. Die Planetenräder 50 spalten das Drehmoment in den ersten Momentenübertragungsweg und in den zweiten Momentenübertragungsweg 20 auf. Der erste Momentenübertragungsweg 15 erfolgt von der ersten Verzahnung 155 in die zweite Verzahnung 160 in das Hohlrad 60. Durch das Abrollen der Planetenräder auf dem Sonnenrad 65 und der Kopplung des Hohlrads 60 mit den Federanordnungen 75, 95 wird das Hohlrad 60 in entgegen gesetzter Drehrichtung zum in das Sonnenrad 65 eingeleiteten Drehmoment verdreht. Das Planetenrad 60 drückt mit dem ersten Koppelelement 100 gegen das erste Längsende 110 der ersten Federanordnung 75 und

staucht sie. Das Drehmoment wird über die erste Federanordnung 75 in das zweite Koppelelement 105 des Halterings 90 eingeleitet.

Das Drehmoment wird für den zweiten Momentenübertragungsweg 20 aus den Planetenrädern 50 über die Lager 150 aus dem Planetenrädern 50 ausgeleitet und in den Planetenträger 55 geleitet. Das Drehmoment wird radial nach außen im Planetenträger 55 zu dem dritten Koppelelement 125 geleitet. Das dritte Koppelelement 125 drückt gegen das erste Längsende 130 der zweiten Federanordnung 95 und leitet das Drehmoment in die zweite Federanordnung. Die zweite Federanordnung 95 leitet das Drehmoment zum zweiten Koppelelement 105. Dabei drückt das zweite Längsende 135 gegen das zweite Koppelement 105 aus entgegen gesetzter Richtung wie die erste Federanordnung.

Im zweiten Koppelement 105 werden die Drehmomente überlagert und über den Haltering 90 an die Ausgangsseite 35 geleitet. In der Ausführungsform wird somit anstatt eines Phasenversatzes die Drehrichtung des über den ersten Drehmomentübertragungswegs 15 übertragenen Drehmoments/Drehungleichförmigkeit geändert, so dass die Drehungleichförmigkeiten sich in der Momentensummiereinrichtung 37 gegenseitig auslöschen und ein Drehmoment an der Ausgangsseite 35 bereitgestellt werden kann, das im Wesentlichen frei von Drehungleichförmigkeiten des Hubkolbenmotors ist.

Figur 9 zeigt einen Halblängsschnitt durch ein Dämpfersystem 10 gemäß einer achten Ausführungsform. Figur 10 zeigt eine Draufsicht auf das in Figur 9 gezeigte Dämpfersystem 10. Dabei werden im Folgenden zur erleichterten Darstellung miteinander gekoppelte Komponenten mittels gleicher Liniendarstellung dargestellt.

Das Dämpfersystem 10 ist ähnlich zu den in den Figuren 1 bis 8 gezeigten Ausgestaltungen der Dämpfersysteme 10 ausgebildet. Abweichend dazu wird auf den Haltering 90 und die zweite Federanordnung 95 verzichtet.

Das Dämpfersystem 10 weist eine erste Scheibe 200 und eine zweite Scheibe 205 auf. Die beiden Scheiben 200, 205 sind schalenartig ausgebildet und umfassen umfangsseitig teilweise die Federanordnung 75. Die erste Scheibe 200 weist dabei ein erstes Koppelelement 210, das an dem ersten Längsende 110 der Federanordnung 75 angeordnet ist, und ein zweites Koppelelement 215 auf. Das zweite Koppelelement 215 ist dem zweiten Längsende 115 der Federanordnung 75 zugeordnet. Die zweite Scheibe 205 weist ein drittes Koppelelement 220,

das dem ersten Längsende 110 der Federanordnung 75 zugeordnet ist, und ein viertes Koppelelement 225, das dem zweiten Längsende 115 der Federanordnung 75 zugeordnet ist, auf. Die Übersetzungseinrichtung 45 umfasst ein als erstes Stirnrad ausgebildetes erstes Hohlrad 230 und ein als zweites Stirnrad ausgebildetes zweites Hohlrad 235. Die erste Scheibe 200 und die zweite Scheibe 205 sind dabei radial außenseitig zu dem ersten bzw. zweiten Hohlrad 230, 235 angeordnet. Die erste Scheibe 200 ist radial innenseitig mit dem ersten Hohlrad 230 verbunden. Ferner ist die zweite Scheibe 205 mit dem zweiten Hohlrad 235 verbunden.

In der Ausführungsform ist der Planetenträger 55 mit der Eingangsseite 30 und das zweite Hohlrad 235 beispielhaft mit der Ausgangsseite 35 drehmomentschlüssig verbunden. Das Planetenrad 50 weist einen ersten Abschnitt 240 und einen axial an den ersten Abschnitt 240 angrenzenden zweiten Abschnitt 245 auf. Der erste Abschnitt 240 weist einen zum zweiten Abschnitt 245 unterschiedlichen Wirkdurchmesser auf. Korrespondierend zu den unterschiedlichen Wirkdurchmessern ist auch das erste Hohlrad 230 bzw. das zweite Hohlrad 235 ausgebildet. Dabei weist das zweite Hohlrad 235 beispielhaft einen größeren Wirkdurchmesser auf als das erste Hohlrad 230. Selbstverständlich sind auch andere Auslegungen hinsichtlich des Wirkdurchmessers der Hohlräder 230, 235 bzw. des Planetenrads 50 denkbar.

Wird ein Drehmoment über die Eingangsseite 30 in den Planetenträger 55 eingeleitet, so verdreht sich der Planetenträger 55. Dabei rollt das Planetenrad 50 an dem ersten Hohlrad 230 mit dem ersten Abschnitt 240 und dem zweiten Abschnitt 245 an dem zweiten Hohlrad 235 ab. Das Planetenrad 50 wirkt dabei als Momentenverzweigungseinrichtung 36 und teilt dabei in Abhängigkeit seiner Übersetzung zu den beiden Hohlrädern 230, 235 die Momentenübertragung in die zwei Momentenübertragungswege 15, 20 auf. Der erste Momentenübertragungsweg 15 erfolgt dabei über den ersten Abschnitt 240 in das erste Hohlrad 230 und von dort in das erste Koppelelement 210. Das erste Koppelelement 210 drückt an das erste Längsende 110 der Federanordnung 75 und staucht diese gegenüber dem zweiten Längsende 115 in Umfangsrichtung, sodass die Erstreckung der Federanordnung 75 in Umfangsrichtung geringer wird. Dabei drückt das zweite Längsende 115 gegen das vierte Koppelelement 225, das das über die Federanordnung 75 übertragene Drehmoment in das zweite Hohlrad 235 weiterleitet. Das zweite Hohlrad 235 wirkt hierbei als Momentensummiereinrichtung.

Den zweiten Drehmomentübertragungsweg 20 bildet das Planetenrad 50 selbst aus, welches das Drehmoment vom ersten Abschnitt 240 zum zweiten Abschnitt direkt überträgt. Das

Drehmoment vom zweiten Abschnitt 245 wird in das Hohlrad 235 eingekoppelt und mit dem über den ersten Momentenübertragungsweg 15 übertragenen Drehmoment überlappt. Durch die Kopplung der beiden Scheiben 200, 205 mittels der Übersetzungseinrichtung 45 wird bei der Drehmomentübertragung die Federanordnung 75 nicht nur gestaucht, sondern auch in Umfangsrichtung verschoben, sodass der Federweg der Federanordnung 75 vergrößert wird und das Dämpfersystem 10 besonders weich.

Im Folgenden wird auf die schematischen Darstellungen der in den Figuren 11 bis 15 gezeigten Varianten des in den Figur 9 und 10 gezeigten Dämpfersystems 10 eingegangen.

Die in Figur 11 gezeigte Variante weicht von der in den Figuren 9 und 10 gezeigten Ausführungsform dahingehend ab, dass die Wirkdurchmesser der beiden Abschnitte 240, 245 vertauscht, sodass der zweite Abschnitt 245 einen kleineren Wirkdurchmesser als der erste Abschnitt 240 aufweist. Entsprechend ist auch das erste Hohlrad 230 ausgebildet. Ferner ist das erste Hohlrad 230 mit der Eingangsseite 30 verbunden.

Auf das zweite Hohlrad 235 wurde verzichtet. Stattdessen weist die Übersetzungseinrichtung ein Sonnenrad 305 auf, das in seinem Wirkdurchmesser auf den zweiten Abschnitt 245 des Planetenrads 50 abgestimmt ist, und einen Kämmeingriff mit dem Planetenrad 50 auf. Die zweite Scheibe 205 ist mit dem Planetenträger 55 und das Sonnenrad 250 mit der Ausgangsseite 35 gekoppelt. Dadurch kann die Weichheit des Dämpfersystems 10 adaptiert werden.

Die in Figur 12 gezeigte Variante weicht von der in den Figuren 9 und 10 gezeigten Ausführungsform dahingehend ab, dass der Planetenträger 55 mit der Ausgangsseite 35 und das erste Hohlrad 230 mit der Eingangsseite 30 verbunden. Ferner weist der zweite Abschnitt 245 einen kleineren Wirkdurchmesser als der erste Abschnitt 240 auf.

Figur 13 zeigt eine Weiterbildung der in Figur 11 gezeigten Variante des in Figur 9 und 10 gezeigten Dämpfersystems 10. Dabei ist die Eingangsseite 30 mit dem Planetenträger 55 gekoppelt. Ferner wurde das erste Hohlrad 230 durch ein erstes Sonnenrad 300 ersetzt. Ferner weist die Übersetzungseinrichtung 45 ein zweites Sonnenrad 305 auf. Das erste Sonnenrad 300 ist korrespondierend zum ersten Abschnitt 240 und das zweite Sonnenrad 305 ist korrespondierend zum zweiten Abschnitt 245 des Planetenrads 50 ausgebildet. Der erste Abschnitt 240 rollt dabei auf dem ersten Sonnenrad 300 und der zweite Abschnitt 245 rollt auf dem zweiten Sonnenrad 305 ab. Die erste Scheibe 200 ist mit einem Planetenträger 55 und die

zweite Scheibe 205 mit dem ersten Sonnenrad 300 verbunden. Das zweite Sonnenrad 305 ist mit der Ausgangsseite 35 verbunden.

Figur 14 zeigt eine Weiterbildung des in Figur 13 gezeigten Dämpfersystems 10. Dabei ist die Eingangsseite 30 mit der Ausgangsseite 35 gegenüber Figur 13 vertauscht.

Figur 15 zeigt eine weitere Variante der in den Figuren 9 bis 14 gezeigten Dämpfersysteme 10. Dabei ist die Eingangsseite 30 mit dem (zweiten) Sonnenrad 305 gekoppelt, während hingegen die Ausgangsseite 35 mit dem in Figur 9 und 10 bezeichneten ersten Hohlrad 230 gekoppelt ist. Dabei rollt das Planetenrad 50 mit dem ersten Abschnitt 240 auf dem Sonnenrad 305 und mit dem zweiten Abschnitt 245 auf dem Hohlrad 230 ab. Die erste Scheibe 200 ist mit dem Sonnenrad 305 und die zweite Scheibe 205 mit dem Planetenträger 55 verbunden.

Selbstverständlich ist auch denkbar, die Scheiben 200, 205 und Planetenträger 55 andersartig zu verschalten. Auch ist denkbar, dass der erste Abschnitt 240 zu dem zweiten Abschnitt 245 die gleichen Wirkdurchmesser aufweisen.

Figur 16 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Variante des in Figur 9 und 10 gezeigten Dämpfersystems 10. Zusätzlich ist dabei an dem Planetenträger 55 eine Trägheitsmasse 400 angeordnet. Die Trägheitsmasse 400 kann beispielsweise als Zusatzelement ausgebildet sein, das an dem Planetenträger 55 angeordnet ist. Auch ist denkbar, dass eine besonders voluminöse Ausgestaltung des Planetenträgers 55 die Trägheitsmasse 400 des Planetenträgers 55 besonders einfach erhöht, sodass eine Resonanzfrequenz des Dämpfersystems 10 auf einfache Weise angepasst werden kann und somit ein zusätzlicher Freiheitsgrad in der Konstruktion bereitgestellt werden kann.

Im Folgenden wird auf die schematischen Darstellungen der in den Figuren 17 bis 24 gezeigten Varianten des in den Figuren 9, 10 und 16 gezeigten Dämpfersystems 10 eingegangen. Dabei wird nur auf die Unterschiede zu den in den Figuren 9, 10 und 16 gezeigten Dämpfersystems 10 eingegangen.

Figur 17 zeigt eine Variante der in Figur 13 gezeigten Ausführungsform des Dämpfersystems 10 mit der Trägheitsmasse 400 am Planetenträger 55. Ferner weist hierbei der zweite Abschnitt 245 den kleineren Wirkdurchmesser gegenüber dem ersten Abschnitt 240 auf. Dabei

ist die zweite Scheibe 200 mit dem ersten Sonnenrad 300 und die zweite Scheibe 205 mit dem ersten Sonnenrad 300 gekoppelt.

Bei dem in Figur 18 gezeigten Dämpfersystem 10 weist die zweite Scheibe 205 eine Kopplung mit dem Sonnenrad 305 und die erste Scheibe 200 die Kopplung mit dem Hohlrad 230 auf.

Bei dem in Figur 19 gezeigten Dämpfersystems 10 ist die Trägheitsmasse 400 mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt. Die erste Scheibe 200 ist mit dem ersten Hohlrad 230 und die zweite Scheibe 205 mit dem Planetenträger 55 gekoppelt.

Figur 20 zeigt eine weitere Variante des in Figur 16 gezeigten Dämpfersystems 10. Das Dämpfersystem 10 ist dahingegen gegenüber Figur 19 variiert, dass anstatt des zweiten Hohlrads 235 das Sonnenrad 305 vorgesehen ist.

Das in Figur 21 gezeigte Dämpfersystems 10 ist analog zu Figur 14 ausgebildet, wobei abweichend dazu ist die Trägheitsmasse 400 mit dem ersten Sonnenrad 300 und die zweite Scheibe 205 mit dem Planetenträger 55 verbunden. Die erste Scheibe 200 ist mit dem zweiten Hohlrad 235 verbunden.

Figur 22 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 in einer weiteren Variante gegenüber den in den Figuren 16 bis 21 gezeigten Varianten. Abweichend dazu ist die Trägheitsmasse 400 mit dem ersten Hohlrad 230 und die erste Scheibe 200 mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt. Die zweite Scheibe 205 ist mit dem Planetenträger 55 gekoppelt.

Figur 23 weicht gegenüber Figur 22 dahingehend ab, dass die Trägheitsmasse 400 mit dem zweiten Hohlrad 235 und die erste Scheibe 200 mit dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt. Die zweite Scheibe 205 ist mit dem Planetenträger 55 gekoppelt.

Figur 24 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Variante des in Figuren 16 bis 23 gezeigten Dämpfersystems 10. Das Dämpfersystem 10 ist ähnlich zu der in Figur 21 gezeigten Ausgestaltung ausgebildet, wobei jedoch abweichend dazu die erste Scheibe 200 anstelle der Kopplung mit dem Sonnenrad 305 mit dem (zweiten) Hohlrad 235 gekoppelt ist.

Zusammengefasst kann durch die verschieden angeordneten Trägheitsmassen eine Trägheit der erste und/oder der zweiten Rotationsmasse 80, 85 beeinflusst werden. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass weitere Trägheitsmassen vorgesehen sind.

Figur 25 zeigt einen Halblängsschnitt durch ein Dämpfersystem 10 gemäß einer neunten Ausführungsform. Das Dämpfersystem 10 ist ähnlich zu den in den Figuren 1 bis 24 gezeigten Dämpfersystemen 10 ausgebildet. Insbesondere ist dabei die Übersetzungseinrichtung 45 identisch zu der in den Figuren 9 bis 24 gezeigten Dämpfersystemen 10 ausgebildet. Abweichend dazu weist das Dämpfersystem 10 eine erste Scheibe 500, eine zweite Scheibe 505 und eine dritte Scheibe 510 auf. Die erste Scheibe 500 ist mit dem Planetenträger 55 der Übersetzungseinrichtung 45 verbunden. Die erste Scheibe 500 weist radial außenseitig einen Halteabschnitt 515 und ein erstes Koppelelement 520 auf.

Die zweite Scheibe 505 weist ein radial außenseitig angeordnetes zweites Koppelelement 525 und ein radial innenseitig angeordnetes drittes Koppelelement 530 auf. Beispielhaft ist das zweite Koppelelement 525 radial innenseitig zum ersten Koppelelement 520 angeordnet. Die dritte Scheibe 510 weist ein radial außenseitig an der dritten Scheibe 510 angeordnetes viertes Koppelelement 535 auf, das radial innenseitig zum dritten Koppelelement 530 angeordnet ist. Um die zweite Federanordnung 555 in radialer aber auch axialer Richtung festzulegen, weist die zweite Scheibe 505 eine S-ähnliche Ausgestaltung auf. Dabei liegt die zweite Scheibe 505 radial innenseitig, vorzugsweise über einen 90°-Abschnitt, auf einer der ersten Scheibe 500 abgewandten Seite umfangsseitig an der ersten Federanordnung 550 an. An der zweiten Federanordnung 555 liegt die zweite Scheibe 505 auf einer der ersten Scheibe 500 zugewandten Seite der zweiten Federanordnung über etwa einen 180°-Abschnitt der zweiten Federanordnung 555 an. Dadurch wird sowohl in axialer Richtung die erste Federanordnung 550 als auch die zweite Federanordnung 555 in axialer aber auch radialer Richtung gesichert. Ein Ausweichen in die bezogen auf die zweite Scheibe 505 offene Seite wird der Federanordnung 555 in axialer Richtung durch die dritte Scheibe 510 verhindert.

Die Dämpfereinrichtung 40 umfasst eine erste Dämpferstufe 540 und eine zweite Dämpferstufe 545. Die erste Dämpferstufe 540 ist radial außenseitig zu der zweiten Dämpferstufe 545 angeordnet. Die erste Dämpferstufe 540 umfasst eine erste Federanordnung 550. Die erste Federanordnung 550 umfasst beispielsweise ein Federanordnung, das als Bogenfeder, als Druckfeder oder ein andersartiges Dämpferelement ausgebildet ist. Die zweite Dämpferstufe 545 umfasst eine zweite Federanordnung 555. Die zweite Federanordnung 555 kann ebenso

als Bogenfeder, Druckfeder oder anderes Federanordnung ausgebildet sein. Die Federanordnungen 550, 555 verlaufen in Umfangsrichtung.

Das erste Koppelelement 520 ist mit einem ersten Längsende der ersten Federanordnung 550 das zweite Koppelelement 525 mit einem zweiten Längsende der ersten Federanordnung 555 gekoppelt. Das dritte Koppelelement 530 ist mit einem ersten Längsende der zweiten Federanordnung 555 und das vierte Koppelelement 535 mit einem zweiten Längsende der zweiten Federanordnung 555 gekoppelt. Die Koppelelemente 520, 525, 530, 535 erstrecken sich beispielhaft in axialer Richtung.

Das zweite Hohlrad 235 ist mit der Ausgangsseite 35 und der Planetenträger 55 ist mit der Eingangsseite 30 gekoppelt. Die erste Scheibe 500 ist mit dem Planetenträger 55 gekoppelt, während hingegen die zweite Scheibe 505 mit dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt ist. Die dritte Scheibe 510 ist mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt. Das Planetenrad 50 ist, wie in den Figuren 9 und 10 beschrieben, mit zwei Abschnitten 240 und 245 ausgebildet. Dies hat zur Folge, dass die erste Dämpferstufe 540 über die Übersetzungseinrichtung 45 mit der zweiten Dämpferstufe 545 gekoppelt wird. Insbesondere wird hierbei das zweite Längsende 115 der ersten Federanordnung 550 mit dem ersten Längsende 130 der zweiten Federanordnung 555 gekoppelt. Dies hat zur Folge, dass bei Einleitung von Drehmoment in das Dämpfersystem 10 nicht nur zuerst die erste Federanordnung 550, sondern gleichzeitig über die Übersetzungseinrichtung 45 und dem Planetenrad 50 bzw. dem Kämmeingriff des ersten Abschnitts 240 auf dem ersten Hohlrad 230 gleichzeitig auch die zweite Federanordnung 555 betätigt wird. Dies hat zur Folge, dass ein Verklemmen der ersten und/oder zweiten Federanordnung 550, 555 bei Einleitung von Drehmoment bzw. Drehungleichförmigkeiten in das Dämpfersystem 10 vermieden wird und somit der volle Federweg der Federanordnungen 550, 555 zur Dämpfung der Drehungleichförmigkeiten zur Verfügung gestellt wird.

Im Folgenden wird auf die schematischen Darstellungen der in den Figuren 26 bis 35 gezeigten Dämpfersysteme 10 jeweils in ihrem Unterschied zu den relevanten Varianten eingegangen.

Das in Figur 26 gezeigte Dämpfersystem 10 weicht gegenüber Figur 25 dahingehend ab, dass zweite Scheibe 505 bezogen spiegelsymmetrisch zu der in Figur 25 gezeigten Ausgestaltung der zweiten Scheibe 505 ausgebildet. Dadurch liegt die zweite Scheibe 505 auf einer der ersten Scheibe 500 zugewandten Seite an der ersten Federanordnung 550 und auf einer der ers-

ten Scheibe 500 abgewandten Seite an der zweiten Federanordnung 555 an. Ferner ist die Übersetzungseinrichtung 45 dahingehend angepasst, dass der erste Abschnitt 240 einen größeren Wirkdurchmesser als der zweite Abschnitt 245 aufweist. Entsprechend sind auch die korrespondierenden Hohlräder 230, 235 ausgebildet, so dass das erste Hohlrad 230 einen größeren Wirkdurchmesser als das zweite Hohlrad 235 aufweist.

Ferner ist die zweite Scheibe 505 mit dem Planetenträger 55 verbunden. Die erste Scheibe 500 ist dabei mit der Eingangsseite 30 verbunden. Ferner ist der Planetenträger 55 mit der Ausgangsseite 35 verbunden. Die dritte Scheibe 510 ist mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt, während hingegen die erste Scheibe 500 mit dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt ist.

Figur 27 zeigt eine schematische Darstellung einer Variante des in Figur 25 und 26 gezeigten Dämpfersystems 10. Das Dämpfersystem 10 weist bereits die aus Figur 25 gezeigte zweite Scheibe 505 auf, die jedoch mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt ist. Die Übersetzungseinrichtung 45 ist gemäß Figur 26 ausgebildet. Die erste Scheibe 500 ist mit dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt. Der Planetenträger 55 ist mit der Ausgangsseite 35 gekoppelt, während hingegen die erste Scheibe 500 mit der Eingangsseite 30 verbunden ist. Die dritte Scheibe 510 ist mit dem Planetenträger 55 verbunden.

Figur 28 zeigt eine schematische Darstellung einer Variante des in Figur 25 gezeigten Dämpfersystems 10. Abweichend dazu weist die zweite Scheibe 505 statt einer S-förmigen Ausgestaltung einen radial im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse 25 verlaufenden Abschnitt 560 auf, mit dem das zweite Koppelelement 525 mit dem dritten Koppelelement 530 verbunden wird. Um die zweite Federanordnung 555 radial nach außen hin durch die dritte Scheibe 510 abstützen zu können, weist die dritte Scheibe 510 einen weiteren Halteabschnitt 565 auf, der umfangsseitig die zweite Federanordnung 555 zumindest teilweise umgreift.

Figur 29 zeigt eine schematische Darstellung einer Variante des in Figur 25 gezeigten Dämpfersystems 10, die im Wesentlichen aus einer Kombination der in den Figuren 27 und 28 erläuterten Ausführungen des Dämpfersystems 10 basiert. Die Übersetzungseinrichtung 45 sowie die Verschaltung der Scheiben 500, 505, 510 ist dabei in Figur 27 erläutert. Das Dämpfersystem 10 weist dabei die in Figur 28 erläuterte zweite und dritte Scheibe 505, 510 auf, wobei hierbei die dritte Scheibe 510 mit dem Planetenträger 55 und die zweite Scheibe 505 mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt ist.

Figur 30 zeigt eine schematische Darstellung einer Variante der bereits in Figur 26 erläuterten Variante des Dämpfersystems 10. Gegenüber der in Figur 26 gezeigten Variante ist die erste und zweite Scheibe 500, 505 durch die in den Figuren 28 und 29 gezeigten Scheiben 505, 510 ersetzt, wobei jedoch die erste und zweite Scheibe 500, 505 spiegelsymmetrisch zu einer Mittelebene 565 des Dämpfersystems 10 ausgebildet sind, sodass der gerade Abschnitt 560 auf einer zur ersten Scheibe 500 abgewandten Seite angeordnet ist und die dritte Scheibe 510 auf einer der ersten Scheibe 500 zugewandten Seite an der zweiten Federanordnung 555 umfangsseitig anliegt.

Figur 31 zeigt eine weitere Variante des in den Figuren 25 bis 30 erläuterten Dämpfersystems 10. Die Übersetzungseinrichtung 45 ist gemäß Figur 26 ausgebildet. Abweichend dazu ist an der ersten Scheibe 500 kein Halteabschnitt 515 vorgesehen. Der Halteabschnitt 515 ist hierbei an der zweiten Scheibe 505 angeordnet, die wie in den Figuren 28 bis 30 erläutert ausgebildet ist. Dabei erstreckt sich der geradlinig ausgebildete Abschnitt 560 bis radial innenseitig an den Halteabschnitt 515. Dabei ist ferner die zweite Scheibe 505 mit dem zweiten Hohlrad 235 und die dritte Scheibe 510 mit dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die zweite Scheibe 505, wie in Figur 31 gezeigt, mit der Ausgangsseite 35 und der Planetenträger 55 mit der Eingangsseite 30 verbunden ist.

In Figur 32 ist eine Kombination aus den in den Figuren 30 und 31 gezeigten Dämpfersystemen 10. Dabei sind die Scheiben 500, 505, 510 gemäß Figur 31 ausgestaltet und gemäß Figur 30 mit der Übersetzungseinrichtung 45 gekoppelt.

Figur 33 zeigt eine weitere Variante der in Figur 27 gezeigten Ausgestaltung des Dämpfersystems 10. Dabei ist gegenüber der in Figur 27 gezeigten Ausführungsform der Halteabschnitt 515 zusätzlich an der in Figur 27 erläutert gezeigten zweiten Scheibe 505 angeordnet. Die erste Scheibe 500 ist gemäß Figur 31 und die dritte Scheibe 510 gemäß Figur 29 ausgebildet.

Das in Figur 34 gezeigte Dämpfersystem 10 basiert auf dem in Figur 25 gezeigten Dämpfersystem 10, wobei die erste Scheibe 500 gemäß Figur 31 und die zweite Scheibe 505 gemäß Figur 33 ausgebildet ist.

Auch ist denkbar, wie in Figur 35 gezeigt, die dritte Scheibe 510 wie in Figur 25 auszubilden und mit der in Figur 33 erläuterten Variante zu kombinieren.

Figur 36 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10 gemäß einer zehnten Ausführungsform. Das Dämpfersystem 10 ist dabei ähnlich zu dem in den Figuren 25 bis 35 erläuterten Dämpfersystem 10 ausgebildet. Zusätzlich weist das Dämpfersystem 10 eine dritte Dämpferstufe 600 auf. Die dritte Dämpferstufe 600 ist dabei radial innenseitig zu der zweiten bzw. ersten Dämpferstufe 540, 545 angeordnet. Die Übersetzungseinrichtung 45 ist ähnlich zu der bereits in den Figuren 9 bis 35 ausgebildeten Übersetzungseinrichtung 45 ausgebildet. Abweichend dazu weist das Planetenrad 50 zusätzlich zum ersten Abschnitt 240 bzw. zum zweiten Abschnitt 245 einen dritten Abschnitt 605 auf, der axial angrenzend an den zweiten Abschnitt 245 auf einer zum ersten Abschnitt 240 gegenüberliegenden Seite des Planetenrads 50 angeordnet ist. In der Ausführungsform weist der erste Abschnitt 240 des Planetenrads 50 den kleinsten Wirkdurchmesser gegenüber den weiteren Abschnitten 245, 605 des Planetenrads 50 auf. Der zweite Abschnitt 245 weist einen Wirkdurchmesser auf, der größer als der Wirkdurchmesser des ersten Abschnitts 240 und kleiner als der Wirkdurchmesser des dritten Abschnitts 605 ist.

Ferner umfasst die Übersetzungseinrichtung 45 ein drittes Hohlrad 610, das einen Kämmeingriff mit dem dritten Abschnitt 605 des Planetenrads 50 aufweist. In der Ausführungsform weisen die Abschnitte 240, 245, 605 bzw. das erste Hohlrad 230, das zweite Hohlrad 235 bzw. das dritte Hohlrad 610 unterschiedliche Wirkdurchmesser auf. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass zwei oder mehr Abschnitte bzw. zwei oder mehr Hohlräder einen gleichen Wirkdurchmesser aufweisen.

Ferner umfasst das Dämpfersystem 10 vier Scheiben 615, 620, 625, 630. Eine erste Scheibe 615 ist in der Ausführungsform mit dem Planetenträger 55 gekoppelt. Der Planetenträger 55 ist seinerseits in der Ausgestaltung mit der Eingangsseite 30 gekoppelt. Eine zweite Scheibe 620 ist mit dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt. Eine dritte Scheibe 625 ist mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt. Eine vierte Scheibe 630 ist mit dem dritten Hohlrad 610 gekoppelt. An der ersten Scheibe ist der erste Halteabschnitt 515 und das erste Koppelelement 520 angeordnet. An der zweiten Scheibe 620 ist das zweite Koppelelement 525 und das dritte Koppelelement 530 angeordnet. An der vierten Scheibe 630 ist das vierte Koppelelement 535 sowie ein radial innenseitig zum vierten Koppelement 530 vorgesehenes fünftes Koppelelement 635 angeordnet. Ein sechstes Koppelelement 640 ist an der vierten Scheibe 630 radial außenseitig angeordnet. Das sechste Koppelement ist radial innenseitig zum fünften Koppelement 635 angeordnet. Das fünfte Koppelelement 635 ist dabei einem ersten Längsende einer dritten Federanordnung 665 der dritten Dämpferstufe 600 zugeordnet. Ein zweites Längsende der dritten Federanordnung 665 ist dabei mit dem sechsten Koppelelement 640 zugeordnet.

Die erste Scheibe 615 weist einen geradlinig verlaufenden ersten Abschnitt 650 auf, an dessen radial äußeren Ende das erste Koppelelement 520 sowie der erste Halteabschnitt 515 angeordnet ist. Der erste Abschnitt 650 ist dabei im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse 25 ausgerichtet. Die zweite Scheibe 620 weist radial außenseitig einen gekrümmten Abschnitt 655 und einen radial innenseitig an den gekrümmten Abschnitt 655 angeordneten zweiten geradlinigen Abschnitt 660 auf. Der gekrümmte Abschnitt 655 ist in seiner Krümmung an eine Krümmung der ersten Federanordnung 550 sowie der zweiten Federanordnung 555 angepasst. Dabei liegt der gekrümmte Abschnitt 655 radial innenseitig über etwa ein 90°-Segment an einer Umfangsfläche der ersten Federanordnung 550 an. Ferner liegt radial außenseitig ebenso über ein 90°-Segment der Krümmungsabschnitt 655 an einer äußeren Umfangsfläche der zweiten Federanordnung 555 an. Angrenzend an den zweiten Abschnitt 660 ist ebenso radial außenseitig das dritte Koppelelement 530 angeordnet.

Die dritte Scheibe 625 weist eine S-förmige Ausgestaltung auf. Dabei ist radial außenseitig an der dritten Scheibe 625 das vierte Koppelelement 535 angeordnet. Die dritte Scheibe 625 weist eine Krümmung auf, die an die äußere Umfangsfläche der zweiten Federanordnung 555 angepasst ist, sodass die dritte Scheibe 625 etwa über ein 90°-Segment radial innenseitig an der äußeren Umfangsfläche der zweiten Federanordnung 555 anliegt. Ebenso liegt radial innenseitig die dritte Scheibe 625 etwa über ein 180°-Segment an einer dritten Federanordnung 665 der dritten Dämpferstufe 600 an.

Die vierte Scheibe 630 liegt ebenso an der äußeren Umfangsfläche der dritten Federanordnung 665 etwa über ein 90°-Segment radial innenseitig an, sodass die Federanordnungen 550, 555, 565 sowohl in ihrer axialen als auch radialen Position durch die Ausgestaltungen der Scheiben 615, 620, 625, 630 festgelegt sind. In der Ausführungsform verlaufen der erste Abschnitt 650 und der zweite Abschnitt 660 axial direkt aneinandergrenzend.

Die Funktionsweise des Dämpfersystems 10 ist ähnlich zu dem in den Figuren 25 bis 35 gezeigten Dämpfersystem 10. Zusätzlich wird jedoch bei Einleitung einer Drehungleichförmigkeit in die Eingangsseite 30 neben der ersten und der zweiten Federanordnung 550, 555 auch die dritte Federanordnung 665 durch das fünfte Koppelelement 635 betätigt und die dritte Federanordnung 665 gegen die das sechste Koppelelement 640 gedrückt. Durch die Koppelung der vierten Scheibe 630 mit dem dritten Hohlrad 610 bewegt sich das sechste Koppelelement 640 in Richtung des über das fünfte Koppelement 635 eingeleiteten Drehmoments mit, so dass die dritte Federanordnung 665 mitgenommen und in Umfangsrichtung verschoben wird.

Dadurch ist auch die dritte Dämpferstufe 600 weicher ausgebildet als bei herkömmlichen Dämpferstufen.

Im Folgenden wird auf die schematischen Darstellungen der Figuren 37 bis 61 jeweils in ihrem Unterschied zu den relevanten Varianten eingegangen.

In Figur 37 weist der erste Abschnitt 240 den größten Wirkdurchmesser und der dritte Abschnitt 605 den kleinsten Wirkdurchmesser gegenüber den anderen Abschnitten 240, 245 des Planetenrads 50 auf. Entsprechend dem Wirkdurchmesser der Abschnitte 240, 245, 605 sind auch die Hohlräder 230, 235, 610 ausgebildet, sodass das dritte Hohlrad 610 den kleinsten Wirkdurchmesser gegenüber den anderen beiden Hohlrädern 230, 235 und das erste Hohlrad 230 den größten Wirkdurchmesser gegenüber den anderen beiden Hohlrädern 235, 610 aufweist. Ferner ist die dritte Scheibe 625 gegenüber Figur 36 dahingehend variiert, dass sie rechtsseitig der dritten Federanordnung 665 verläuft und mit einem radial außen liegenden Abschnitt linksseitig auf einer der ersten Scheibe 615 zugewandten Seite an der zweiten Federanordnung 555 anliegt. Die vierte Scheibe 630 ist auf einer der ersten Scheibe 615 zugewandten Seite der dritten Federanordnung 665 angeordnet und umgreift diese umfangsseitig.

Die erste Scheibe 615 ist dabei mit dem ersten Hohlrad 230 und die zweite Scheibe 620 ist mit dem Planetenträger 55 gekoppelt. Das erste Hohlrad 230 ist mit der Eingangsseite 30 und der Planetenträger 55 mit der Ausgangsseite 35 verbunden. Die dritte Scheibe 625 ist ihrerseits mit dem dritten Hohlrad 620 gekoppelt, während hingegen die vierte Scheibe 630 mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt ist. Ferner verläuft der zweite gerade Abschnitt 660 der zweiten Scheibe 620 axial gegenüberliegend zum ersten geraden Abschnitt 650 der ersten Scheibe 615. Auf diese Weise kann ein besonders kompaktes Dämpfersystem 10 bereitgestellt werden.

Das in Figur 38 gezeigte Dämpfersystem 10 ist ähnlich zu Figur 37 ausgebildet, jedoch ist hierbei das Dämpfersystem 10 dahingehend variiert, dass die dritte Scheibe 625 mit dem Planetenträger 55 verbunden ist. Ferner ist die erste Scheibe 615 mit dem ersten Hohlrad 230, die zweite Scheibe 620 mit dem zweiten Hohlrad 235 und die vierte Scheibe 630 mit dem dritten Hohlrad 610 verbunden verbunden. Das erste Hohlrad 230 ist mit der Eingangsseite 30 und der Planetenträger 55 mit der Ausgangsseite 35 verbunden. Die zweite Scheibe ist wie in Figur 36 gezeigt ausgebildet.

Figur 39 ist eine Kombination der in den Figuren 36 und 38 gezeigten Dämpfersysteme 10, wobei die Übersetzungseinrichtung 45 analog zu Figur 37 ausgebildet ist. Abweichend dazu sind die Scheiben 615, 620, 625, 630 wie in Figur 36 gezeigt ausgebildet. Die vierte Scheibe 630 ist jedoch mit dem Planetenträger 55 verbunden, während gegenüber Figur 38 die dritte Scheibe 625 mit dem dritten Hohlrad 610 verbunden ist.

Figur 40 zeigt Dämpfersystem 10, das eine Kombination der in den Figuren 36 und 37 gezeigten Dämpfersysteme 10 ist. Dabei ist die Übersetzungseinrichtung 45 gemäß Figur 37 die Verschaltung der Übersetzungseinrichtung 45 entspricht der in Figur 36 gezeigten Ausführungsform des Dämpfersystems 10. Abweichend dazu ist die zweite Scheibe 620 wie in Figur 37 axial gegenüberliegend zur ersten Scheibe 615 angeordnet. Die dritte Scheibe 625 ist dahingehend variiert, dass die dritte Scheibe 625 einen dritten geraden Abschnitt 670 anstatt des S-förmigen Ausgestaltung aufweist. Radial außenseitig am dritten geraden Abschnitt 670 ist dabei das vierte Koppelelement 535 angeordnet. Die vierte Scheibe 630 ist dahingehend gegenüber den in den Figuren 36 bis 39 gezeigten vierten Scheiben 630 variiert, dass die vierte Scheibe 630 einen zweiten Halteabschnitt 675 aufweist, der radial außenseitig die dritte Federanordnung 665 teilweise umgreift, um so sowohl die axiale als auch radiale Position der dritten Federanordnung 665 zu sichern.

Figur 41 zeigt eine Variation des Dämpfersystems 10 gegenüber dem in Figur 37 gezeigtem Dämpfersystem 10 dahingehend, dass der erste Abschnitt 240 einen größeren Wirkdurchmesser als der dritte Abschnitt 605 aufweist. Der zweite Abschnitt 245 weist den größten Wirkdurchmesser der Abschnitte 240, 245, 605 auf. Entsprechend zu den Abschnitten 240, 245, 605 sind auch die Hohlräder 230, 236, 610 ausgebildet. Die Verschaltung der verschiedenen Scheiben 615, 620, 625, 630 mit den Hohlrädern 230, 236, 610 entspricht der Verschaltung wie in Figur 37 erläutert.

Figur 42 zeigt eine Variante des Dämpfersystems 10 bezogen auf die in Figur 38 gezeigte Variante des Dämpfersystems 10. Abweichend dazu weist jedoch die dritte Scheibe 625 eine Ausgestaltung wie in Figur 40 erläutert auf.

Figur 43 zeigt eine Variante eines Dämpfersystems 10 zu der in Figur 39 gezeigten Ausgestaltung des Dämpfersystems 10. Dabei ist abweichend zu Figur 39 die dritte Scheibe 625 wie in Figur 40 erläutert vorgesehen, wobei jedoch der gerade dritte Abschnitt 670 axial angrenzend an die anderen beiden geraden Abschnitte 650, 660 der ersten Scheibe 615 bzw.

der zweiten Scheibe 620 angeordnet ist. Durch die Kopplung der vierten Scheibe 630 mit dem Planetenträger 55 ist der zweite Halteabschnitt 675 dahingehend variiert, dass der zweite Halteabschnitt 675 die dritte Federanordnung 665 rechtsseitig, anstatt wie in den Figuren 40 bis 42 gezeigt linksseitig, umfangsseitig umgreift. Dies ist für diese Verschaltung besonders günstig, da das Dämpfersystem 10 besonders kompakt in axialer Richtung ausgebildet ist.

Das in Figur 44 gezeigte Dämpfersystem 10 weist die bereits in Figur 41 erläuterte Übersetzungseinrichtung 45 auf. Abweichend dazu ist der Planetenträger 55 mit der ersten Scheibe 615 und mit der Eingangsseite 30 gekoppelt. Die zweite Scheibe 620 ist dabei mit dem ersten Hohlrad 230 und die vierte Scheibe 630 mit dem zweiten Hohlrad 235 gekoppelt. Die dritte Scheibe 625 ist mit dem dritten Hohlrad 610 gekoppelt. Das dritte Hohlrad 610 ist mit der Ausgangsseite 35 gekoppelt. Die zweite Scheibe 620 ist dahingehend variiert, dass auf den Krümmungsabschnitt 655 verzichtet wurde und der zweite gerade Abschnitt 660 sich radial bezogen auf die in den Figuren 36 bis 43 gezeigten Ausgestaltungen weiter radial nach außen erstreckt. Radial außenseitig ist am geraden Abschnitt 660 das zweite Koppelelement 525 angeordnet. Um die axiale aber auch radiale Position der zweiten Federanordnung 555 zu sichern, ist radial außenseitig an der dritten Scheibe 625 ein dritter Halteabschnitt 680 vorgesehen, der analog zum ersten und zweiten Halteabschnitt 515, 675 ausgebildet ist.

Figur 45 zeigt eine schematische Darstellung eines Dämpfersystems 10, das dahingehend gegenüber den in den Figuren 36 bis 44 gezeigten Dämpfersystemen 10 variiert ist, dass der erste Abschnitt 240 und der dritte Abschnitt 605 des Planetenrads 50 den gleichen Wirkdurchmesser aufweisen, wohingegen der zweite Abschnitt 245 einen geringeren Wirkdurchmesser als der erste bzw. dritte Abschnitt 240, 605 aufweist. Entsprechend zu den Abschnitten 240, 245, 605 sind auch die Wirkdurchmesser der Hohlräder 230, 235, 610 ausgebildet. Das erste Hohlrad 230 ist ferner mit der Eingangsseite 30 und der Planetenträger mit der Ausgangsseite 35 gekoppelt. Dabei ist in der Ausführungsform die erste Scheibe 615 mit dem ersten Hohlrad 230, die dritte Scheibe 625 mit dem zweiten Hohlrad 235 und die vierte Scheibe 630 mit dem dritten Hohlrad 610 gekoppelt. Die zweite Scheibe 620 ist gegenüber der in Figur 44 gezeigten zweiten Scheibe 620 dahingehend variiert, dass der gerade Abschnitt 660 axial gegenüberliegend zum ersten geraden Abschnitt 650 angeordnet ist. Ferner ist die dritte Scheibe 625 dahingehend variiert, dass die dritte Scheibe 625 keine S-Kontur aufweist, sondern radial außenseitig an dem dritten geraden Abschnitt 670 der dritte Halteabschnitt 680 vorgesehen ist. Dabei ist der dritte gerade Abschnitt 670 axial angrenzend an den ersten geraden Abschnitt 650 der ersten Scheibe 615 angeordnet. Axial gegenüberliegend zu der ersten Scheibe 615 ist der zweite gerade Abschnitt 660 der zweiten Scheibe 620 angeordnet.

Das in Figur 46 gezeigte Dämpfersystem 10 ist eine Weiterbildung der in Figur 38 und 42 gezeigten Dämpfersysteme 10. Dabei ist jedoch die in Figur 44 erläuterte zweite Scheibe 620 und die dritte Scheibe 625 verbaut. Die vierte Scheibe 630 ist analog zu der in Figur 40 erläuterten Ausgestaltung ausgebildet.

Das in Figur 47 gezeigte Dämpfersystem 10 ist gegenüber dem in Figur 46 gezeigtem Dämpfersystem 10 dahingehend variiert, dass die bereits in den Figuren 36 bis 39 gezeigte dritte Scheibe 625 verbaut ist, wobei zusätzlich an dem Krümmungsverlauf radial außenseitig an der dritten Scheibe 625 der dritte Halteabschnitt 680 vorgesehen ist. Dadurch kann sowohl die zweite Federanordnung 555 als auch die dritte Federanordnung 665 besonders gut axial aber auch radial gesichert werden.

Figur 48 zeigt ein Dämpfersystem 10 das eine Variation der bereits in Figur 45 gezeigten Übersetzungseinrichtung 45 aufweist. Dabei ist jedoch der Wirkdurchmesser des ersten Abschnitts 240 und des dritten Abschnitts 605 kleiner dem Wirkdurchmesser des zweiten Abschnitts 245. Entsprechend sind auch die Hohlräder 230, 235, 610 an die Wirkdurchmesser der Abschnitte 240, 245, 605 angepasst. Ferner ist die erste Scheibe 615 mit dem Planetenträger 55 gekoppelt. Der Planetenträger 55 ist seinerseits mit der Eingangsseite 30 verbunden. Ferner ist das dritte Hohlrad 620 mit der Ausgangsseite 35 verbunden. Die zweite Scheibe 620 ist axial angrenzend an die vierte Scheibe 630 und gegenüberliegend zur ersten Scheibe 615 angeordnet. Die dritte Scheibe 625 ist axial angrenzend an die erste Scheibe 615 angeordnet. Die erste Scheibe 615 ist dahingehend variiert, dass auf den Halteabschnitt 515 radial außenseitig verzichtet wurde und sich der erste gerade Abschnitt 650 radial nach außen bis auf Höhe der ersten Federanordnung 550 zur Anbindung des ersten Koppelelements 520 erstreckt. Um die Position der ersten Federanordnung 550 zu sichern, ist der erste Halteabschnitt 515 nun an der zweiten Scheibe 620 angeordnet.

Figur 49 zeigt eine Variante eines Dämpfersystems 10 mit der in Figur 45 bereits erläuterten Verschaltung des Dämpfersystems 10. Abweichend dazu ist die zu in Figur 48 erläuterte erste Scheibe 615 mit dem ersten Hohlrad 230 und die in Figur 48 erläuterte zweite Scheibe 620 mit dem Planetenträger 55 gekoppelt. Die in dritte Scheibe 625 ist analog zu Figur 48 ausgebildet.

Das in Figur 50 gezeigte Dämpfersystem 10 ist dahingehend gegenüber dem in Figur 46 gezeigtem Dämpfersystem 10 variiert, dass die in Figur 48 erläuterte erste Scheibe 615 mit

dem ersten Hohlrad 230 gekoppelt ist. Ferner ist die zweite Scheibe 620 wie in Figur 36 erläutert ausgebildet, wobei zusätzlich der Halteabschnitt 515 radial außenseitig vorgesehen ist.

Figur 51 zeigt ein Dämpfersystem 10 das eine Kombination der aus Merkmalen den Figuren 47, 48 und 50 bekannten Dämpfersystemen 10 ist. Die erste Scheibe 615 ist wie in Figur 48 erläutert ausgebildet. Dabei ist die in Figur 50 erläuterte zweite Scheibe 620 vorgesehen, wobei die dritte und vierte Scheibe 625, 630 wie in Figur 47 ausgebildet sind. Ferner ist die Verschaltung der Scheiben 615, 620, 625, 630 mit der Übersetzungseinrichtung 45 ist analog zu der in Figur 47 erläuterten Verschaltung.

Figur 52 zeigt ein Dämpfersystem 10, basierend auf dem in Figur 44 gezeigtem Dämpfersystem 10 mit der in Figur 44 vorgesehnen Übersetzungseinrichtung 45. Ferner ist die vierte Scheibe 630 wie in Figur 37 erläutert ausgebildet. Die dritte Scheibe 625 ist eine Kombination aus der in den Figuren 37 und 38 gezeigten dritten Scheiben 625 kombiniert mit der in den Figuren 40 gezeigten Ausgestaltung der dritten Scheibe 625. Dabei ist der gekrümmte Verlauf der dritten Scheibe 625 mit einem radial außenseitig angeordneten dritten geraden Abschnitt 670 kombiniert, wobei radial außenseitig am dritten geraden Abschnitt 670 das vierte Koppelelement 535 angeordnet ist.

Das in Figur 53 gezeigte Dämpfersystem 10 ist eine Variation zu der in Figur 38 gezeigten Ausgestaltung des Dämpfersystems 10. Abweichend dazu ist die in Figur 40 erläuterte erste Scheibe 615 mit der in Figur 50 gezeigten zweiten Scheibe 620 und der in Figur 52 gezeigten dritten Scheibe 625 kombiniert.

Das in Figur 54 gezeigte Dämpfersystem 10 basiert auf der in Figur 39 erläuterten Ausgestaltung des Dämpfersystems 10. Zusätzlich ist dabei jedoch die in Figur 48 erläuterte erste Scheibe 615 stattdessen vorgesehen, die mit der in Figur 50 erläuterten zweiten Scheibe 620 kombiniert ist. Zusätzlich ist die vierte Scheibe 630 dahingehend gegenüber der in Figur 39 gezeigten Ausgestaltung variiert, dass das sechste Koppelelement 640 am radial äußersten Umfang der vierten Scheibe 630 angeordnet ist. Die vierte Scheibe 630 umgreift jedoch nur noch ein Winkelsegment von etwa 70 bis 80° der äußeren Umfangsfläche der dritten Federanordnung 665.

Figur 55 zeigt eine Weiterbildung des in Figur 40 gezeigten Dämpfersystems 10. Dabei ist die in Figur 48 erläuterte erste Scheibe 615 vorgesehen, die mit der in Figur 48 gezeigten zweiten

Scheibe 620 kombiniert ist. Die dritte Scheibe 625 ist, wie in Figur 47 erläutert, ausgebildet, jedoch umgreift die dritte Scheibe 625 die dritte Federanordnung 665 rechtsseitig auf einer zur ersten Scheibe 615 gegenüberliegenden Seite und die zweite Federanordnung 555 auf einer zur ersten Scheibe 615 zugewandten Seite der zweiten Federanordnung 555.

Figur 56 zeigt ein Dämpfersystem 10 basierend auf dem in Figur 49 gezeigtem Dämpfersystem 10. Das Dämpfersystem 10 ist jedoch dahingehend variiert, dass die in Figur 55 erläuterte dritte Scheibe 625 vorgesehen ist. Die vierte Scheibe 630 ist wie in Figur 36 gezeigt ausgebildet, jedoch umgreift die dritte Scheibe 630 nun auf der zur ersten Scheibe 615 zugewandten Seite die dritte Federanordnung 665.

Figur 57 zeigt ein Dämpfersystem 10 basierend auf dem in Figur 54 gezeigtem Dämpfersystem 10, jedoch ist die dritte Scheibe 625 wie in Figur 55 ausgebildet. Abweichend dazu jedoch umgreift die dritte Scheibe 625 die dritte Federanordnung 665 auf der zur ersten und zweiten Scheibe 615, 620 zugewandten Seite und die zweite Dämpferanordnung 555 auf einer zur ersten und zweiten Scheibe 615, 620 abgewandten Seite.

Figur 58 zeigt ein Dämpfersystem 10 basierend auf dem in Figur 36 gezeigtem Dämpfersystem 10. Abweichend dazu ist die erste Scheibe 615 wie in Figur 48, die zweite Scheibe 620 wie in Figur 50, die dritte Scheibe 625 wie in Figur 40 erläutert ausgebildet. Abweichend dazu ist jedoch der dritte gerade Abschnitt 670 der dritten Scheibe 625 auf einer zur ersten und zweiten Scheibe 615, 620 zugewandten Seite angeordnet. Die vierte Scheibe ist wie in Figur 48 erläutert ausgebildet.

Figur 59 zeigt ein Dämpfersystem 10 basierend auf dem in Figur 54 gezeigten Dämpfersystem 10, wobei jedoch die in Figur 58 erläuterte dritte Scheibe 625 vorgesehen ist. Ferner ist abweichend dazu die in Figur 58 erläuterte vierte Scheibe 630 vorgesehen.

Figur 60 zeigt ein Dämpfersystem 10 basierend auf dem in Figur 36 gezeigtem Dämpfersystem 10, wobei abweichend dazu die in Figur 44 erläuterte zweite Scheibe 620 vorgesehen ist. Die dritte Scheibe ist wie in Figur 47 erläutert ausgebildet. Ferner ist das sechste Koppelelement 640 radial außenseitig zum fünften Koppelelement 635 angeordnet.

Figur 61 zeigt ein Dämpfersystem 10 basierend auf der in Figur 43 erläuterten Ausgestaltung des Dämpfersystems 10. Abweichend dazu ist die in Figur 44 erläuterte zweite Scheibe 620

vorgesehen, die mit der in Figur 47 erläuterten Ausgestaltung der dritten Scheibe 625 kombiniert ist.

Es wird darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die Merkmale der in den Figuren 1 bis 61 gezeigten Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können. Dabei können selbstverständlich die Eingangsseite 30 und die Ausgangsseite 35 vertauscht werden. Auch ist denkbar dass die Federanordnungen teilweise oder vollständig über- als auch unterkritisch betrieben werden.

Bezugszeichenliste

10	Dämpfersystem
15	Erster Momentenübertragungsweg
20	Zweiter Momentenübertragungsweg
25	Drehachse
30	Eingangsseite
35	Ausgangsseite
36	Momentenverzweigungseinrichtung
37	Momentensummiereinrichtung
40	Dämpfereinrichtung
45	Übersetzungseinrichtung
50	Planetenrad
55	Planetenträger
60	Hohlrad
65	Sonnenrad
70	Phasenschieber
75	Erste Federanordnung
80	Erste Rotationsmasse
85	Zweite Rotationsmasse
90	Haltering
95	Zweite Federanordnung
100	Erstes Koppelelement
105	Zweites Koppelelement
110	Erstes Längsende der ersten Federanordnung
115	Zweites Längsende der ersten Federanordnung
120	Innere Umfangsfläche
125	Drittes Koppelelement
130	Erstes Längselende der zweiten Federanordnung
135	Zweites Längselende der der zweiten Federanordnung
140	Trägerring
145	Planetensteg
150	Lagerung
155	Erste Verzahnung (Verzahnung des Planetenrads)
160	Zweite Verzahnung (Verzahnung des Hohlrads)
165	Dritte Verzahnung (Verzahnung des Sonnenrads)
200	Erste Scheibe

205	Zweite Scheibe
210	Erstes Koppelelement
215	Zweites Koppelelement
220	Drittes Koppelelement
225	Viertes Koppelelement
230	Erstes Hohlrad
235	Zweites Hohlrad
240	Erster Abschnitt des Planetenrads
245	Zweiter Abschnitt des Planetenrads
250	Sonnenrad
400	Trägheitsmasse
500	Erste Scheibe
505	Zweite Scheibe
510	Dritte Scheibe
515	Halteabschnitt
520	Erste Koppelelement
525	Zweite Koppelelement
530	Drittes Koppelement
535	Viertes Koppelement
540	Erste Dämpferstufe
545	Zweite Dämpferstufe
550	Erste Federanordnung
555	Zweite Federanordnung
600	Dritte Dämpferstufe
605	Dritter Abschnitt des Planetenrads
610	Drittes Hohlrad
615	Erste Scheibe
620	Zweite Scheibe
625	Dritte Scheibe
630	Viertes Scheibe
635	Fünftes Koppelelement
640	Sechstes Koppelelement
645	Vierte Federanordnung
650	Erster gerader Abschnitt
655	Krümmungsabschnitt
660	Zweiter gerader Abschnitt

665	Dritte Federanordnung
670	Dritter gerader Abschnitt
675	Zweiter Halteabschnitt
680	Dritter Halteabschnitt

Patentansprüche

1. Dämpfersystem (10), das drehbar um eine Drehachse (25) lagerbar ist,
   - mit einer Dämpfereinrichtung (40) und einer Übersetzungseinrichtung (45),
   - wobei die Übersetzungseinrichtung (45) als Umlaufgetriebe ausgebildet ist,
   - wobei die Dämpfereinrichtung (40) eine Federanordnung (75, 95, 550, 555, 605) umfasst,
   - wobei die Federanordnung (75, 95, 550, 555, 605) mit der Übersetzungseinrichtung (45) gekoppelt ist.

2. Dämpfersystem (10) nach Anspruch 1,
   - wobei die Übersetzungseinrichtung wenigstens ein Planetenrad (50), wenigstens ein Hohlrad (60, 230, 235, 610) und einen Planetenträger (55) umfasst,
   - wobei das Planetenrad (50) mit dem Planetenträger (55) gekoppelt ist,
   - wobei das Planetenrad (50) radial innenseitig am Hohlrad (60, 230, 235, 610) angeordnet ist und einen Kämmeingriff mit dem Hohlrad (60, 230, 235, 610) aufweist,
   - und/oder
   - wobei die Übersetzungseinrichtung (45) wenigstens ein Planetenrad (50), wenigstens ein Sonnenrad (65, 300, 305) und einen Planetenträger (55) umfasst,
   - wobei das Planetenrad (50) mit dem Planetenträger (55) gekoppelt ist,
   - wobei das Planetenrad (50) radial außenseitig am Sonnenrad (65, 300, 305) angeordnet ist und einen Kämmeingriff mit dem Sonnenrad (65, 300, 305) aufweist,
   - wobei die Federanordnung (75, 95, 550, 555, 605) mit dem Sonnenrad (65, 300, 305) und/oder dem Planetenträger (55) und/oder dem Planeten (50) und/oder dem Hohlrad (60, 230, 235, 610) gekoppelt ist

3. Dämpfersystem (10) nach Anspruch 1 oder 2,
   - wobei eine Momentenverzweigungseinrichtung (36) und eine Momentensummiereinrichtung (37) vorgesehen ist,
   - wobei zwischen der Momentenverzweigungseinrichtung (36) und der Momentensummiereinrichtung (37) ein erster Momentenübertragungsweg (15) und ein zweiter Momentenübertragungsweg (20) vorgesehen ist,
   - wobei die Momentenverzweigungseinrichtung (36) ausgebildet ist, ein zu übertragendes Drehmoment in ein mittels des ersten Momentenübertragungsweg (15) zu übertragendes Drehmoment und ein mittels des zweiten Momentenübertragungsweg (20) zu übertragendes Drehmoment aufzuteilen,

- wobei die Momentensummiereinrichtung (37) ausgebildet ist, das mittels der beiden Momentenübertragungswege (15, 20) übertragene Drehmoment zu überlappen und das überlappte Drehmoment bereitzustellen.

4. Dämpfersystem (10) nach Anspruch 3,
   - wobei im ersten Momentenübertragungsweg (15) ein Phasenschieber (70) zur Erzeugung einer Phasenverschiebung von über den ersten Momentenübertragungsweg (15) geleiteten Drehungleichförmigkeiten bezüglich über den zweiten Momentenübertragungsweg (15) geleiteten Drehungleichförmigkeiten vorgesehen ist,
   - wobei der Phasenschieber (70) die Federanordnung (75, 95, 550, 555, 605) umfasst,
   - wobei der Phasenschieber (70) ein Schwingsystem mit einer eingangsseitig des Phasenschiebers (70) angeordneten ersten Rotationsmasse und einer gegen die Wirkung der Federanordnung (75, 95, 550, 555, 605) bezüglich der ersten Rotationsmasse um die Drehachse (25) drehbaren zweiten Rotationsmasse ausbildet,
   - wobei das Hohlrad (60, 230, 235, 610) Teil der ersten Rotationsmasse und der Haltering (90) und/oder der Planetenträger (55) Teil der zweiten Rotationsmasse sind.

5. Dämpfersystem (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
   - wobei die Dämpfereinrichtung (40) einen ein radial außenseitig des Hohlrads (60) angeordneten Haltering (90) umfasst,
   - wobei radial zwischen dem Haltering (90) und dem Hohlrad (60) die Federanordnung (75, 95) angeordnet ist,
   - wobei das Hohlrad (60) ein erstes radial vom Hohlrad (60) nach außen erstreckendes Koppelelement (100) und der Haltering (90) ein radial nach innen erstreckendes zweites Koppelelement (105) umfasst,
   - wobei das erste Koppelelement (100) mit einem ersten Ende der Federanordnung (75, 95) und das zweite Koppelelement (105) mit einem zweiten Ende der Federanordnung (75, 95) gekoppelt ist.

6. Dämpfersystem (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 5
   - wobei der Planetenträger (55) ein radial nach außen erstreckendes drittes Koppelelement (125) umfasst,
   - wobei zwischen dem dritten Koppelelement (125) und dem zweiten Koppelelement (105) eine weitere Federanordnung (95) der Dämpfereinrichtung (40) angeordnet ist.

7. Dämpfersystem (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
   - aufweisend eine Eingangsseite (30) und eine Ausgangsseite (35),
   - wobei das Sonnenrad (65) mit der Eingangsseite (30) und der Planetenträger (55) mit der Ausgangsseite (35) verbunden ist,
   - oder wobei das Sonnenrad (65) mit der Eingangsseite (30) und das Hohlrad (60, 230, 235, 610) mit der Ausgangsseite (35) verbunden ist,
   - oder wobei der Haltering (90) mit der Eingangsseite (30) und das Hohlrad (60, 230, 235, 610) mit der Ausgangsseite (35) verbunden ist,
   - oder wobei das Sonnenrad (65) mit der Ausgangsseite (35) und der Haltering (90) mit der Eingangsseite (30) verbunden ist.

8. Dämpfersystem (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
   - wobei das Planetenrad (50) einen ersten Abschnitt (240) und wenigstens einen zweiten Abschnitt (240, 605) aufweist,
   - wobei der erste Abschnitt (240) vorzugsweise einen zum zweiten Abschnitt (240, 605) unterschiedlichen Wirkdurchmesser aufweist,
   - wobei der erste Anschnitt (240) einen Kämmeingriff mit dem Hohlrad (230) aufweist,
   - wobei die Übersetzungseinrichtung (45) ein weiteres Hohlrad (235, 610) aufweist,
   - wobei der zweite Abschnitt (240, 605) einen Kämmeingriff mit dem weiteren Hohlrad (235, 610) aufweist,
   - wobei die Federanordnung mit dem Hohlrad (230) und dem weiteren Hohlrad (235, 610) gekoppelt ist.

9. Dämpfersystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8
   - wobei die Dämpfereinrichtung (40) eine erste Dämpferstufe (540) und wenigstens eine zweite Dämpferstufe (545, 600) umfasst,
   - wobei die erste Dämpferstufe (545) mit der zweiten Dämpferstufe (545, 600) mittels der Übersetzungseinrichtung (45) gekoppelt ist.

10. Dämpfersystem (10) nach Anspruch 9
    - wobei das Planetenrad (50) einen ersten Abschnitt (240) und wenigstens einen axial an den ersten Abschnitt (240) angrenzenden zweiten Abschnitt (245, 605) aufweist,
    - wobei der erste Abschnitt (240) vorzugsweise einen zum zweiten Abschnitt (unterschiedlichen Wirkdurchmesser aufweist,

- wobei der erste Anschnitt einen Kämmeingriff mit dem Hohlrad (60, 230, 235, 610) aufweist,
- wobei die Übersetzungseinrichtung (45) ein weiteres Hohlrad (60, 230, 235, 610) aufweist,
- wobei der zweite Abschnitt einen Kämmeingriff mit dem weiteren Hohlrad (60, 230, 235, 610) aufweist,
- wobei die erste Dämpferstufe mit dem Hohlrad (60, 230, 235, 610) und die zweite Dämpferstufe mit dem weiteren Hohlrad (60, 230, 235, 610) gekoppelt ist.

11. Dämpfersystem (10) nach Anspruch 9 oder 10,
    - wobei die Dämpfereinrichtung (40) wenigstens eine dritte Dämpferstufe (600) umfasst,
    - wobei das Planetenrad (50) einen dritten Abschnitt (605) aufweist,
    - wobei der dritte Abschnitt (605) angrenzend axial an den zweiten Abschnitt (245) angeordnet ist,
    - wobei der dritte Abschnitt (605) vorzugsweise einen zum ersten und /oder zweiten Abschnitt (240, 245) unterschiedlichen Wirkdurchmesser aufweist,
    - wobei die die Übersetzungseinrichtung (45) ein zusätzliches weiteres Hohlrad (610) aufweist,
    - wobei der dritte Abschnitt (605) einen Kämmeingriff mit dem zusätzlichen weiteren Hohlrad (610) aufweist,
    - wobei vorzugsweise die Dämpferstufen (540, 545, 600) in radialer Richtung aneinander angrenzend angeordnet sind,
    - wobei die dritte Dämpferstufe (600) mit dem zusätzlichen weiteren Hohlrad (60, 230, 235, 610) gekoppelt ist.

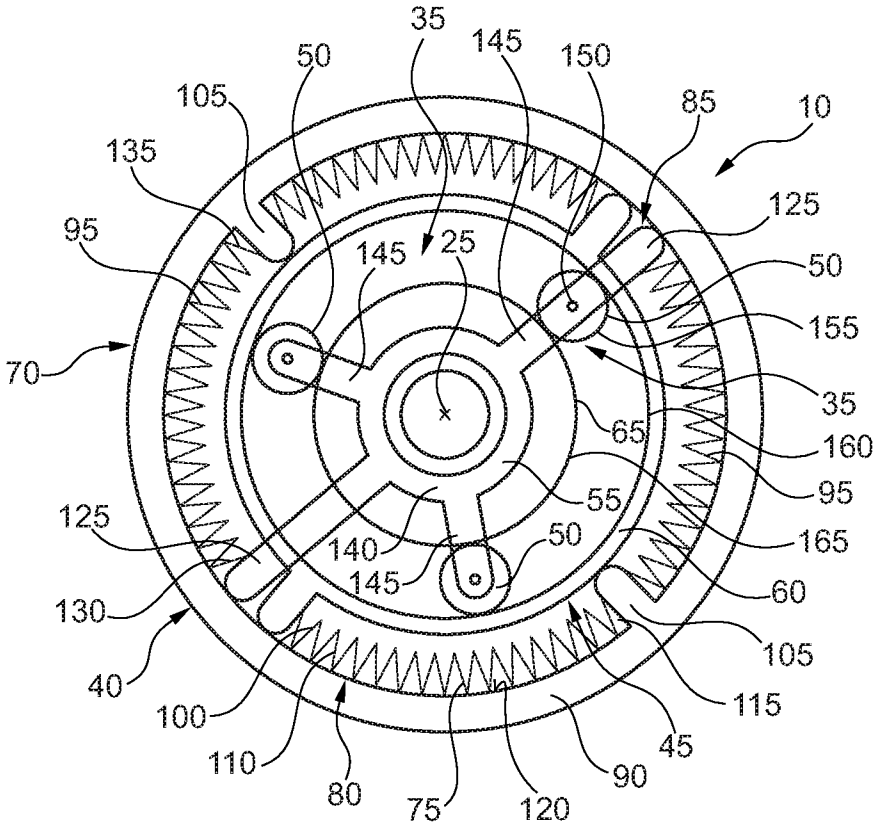

35
145
150
50
105
85
10
135
125
95
145
25
50
155
70
35
65
160
95
55
125
165
140
50
145
60
130
105
40
115
100
45
110
90
80
75
120

Fig. 1

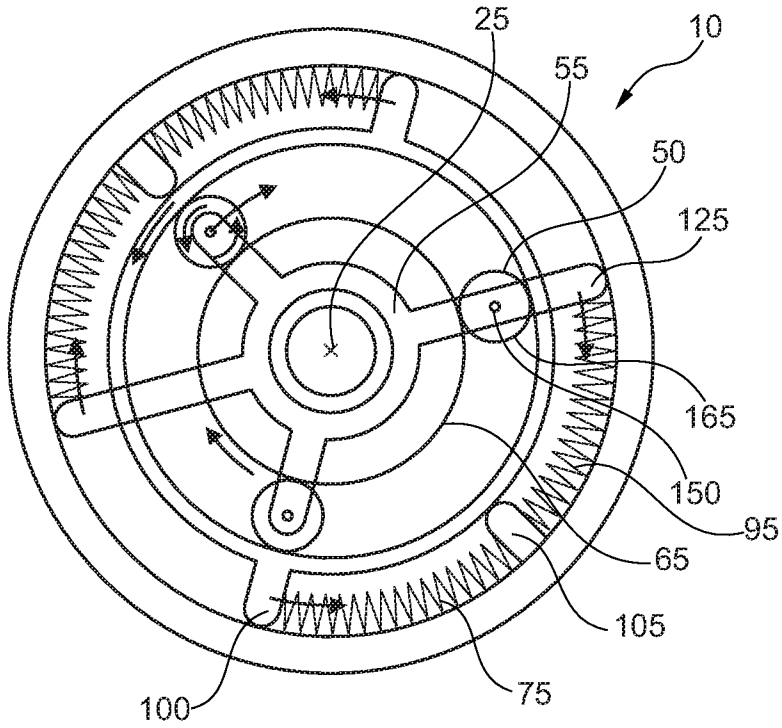

25
10
55
50
125
165
150
95
65
105
100
75

Fig. 2

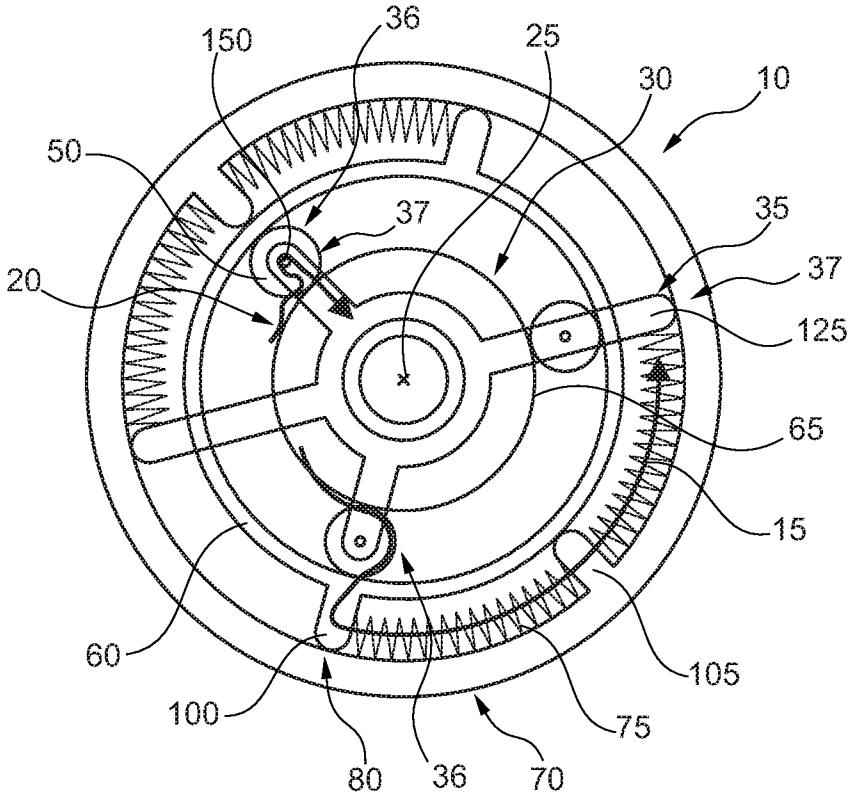

150
36
25
30
10
50
37
35
20
37
125
65
15
60
105
100
75
80
36
70

Fig. 3

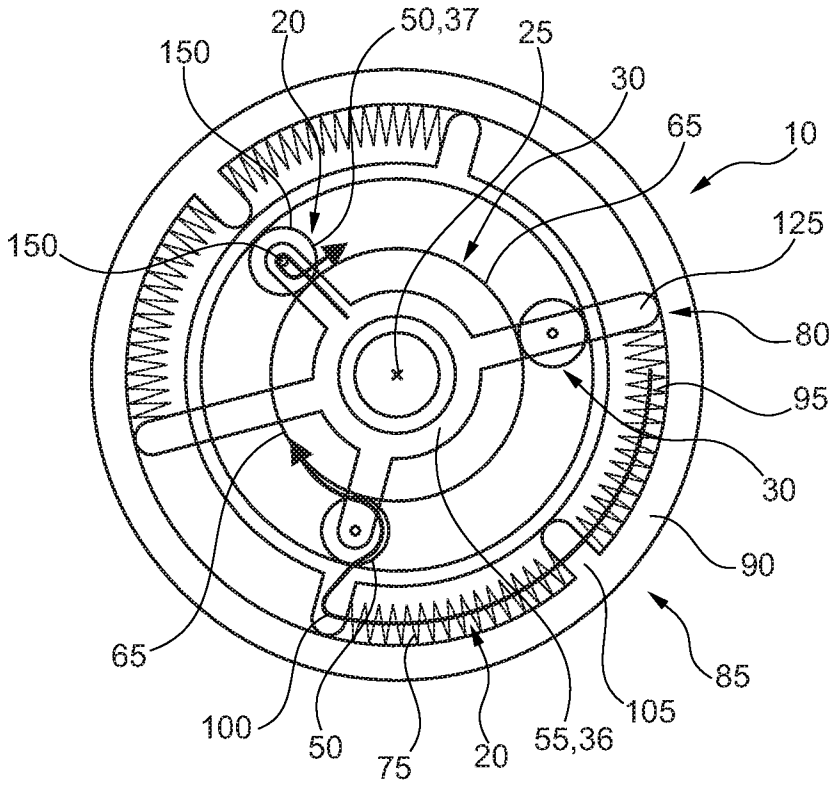

20
50,37
25
150
30
65
10
125
150
80
95
30
90
65
85
105
100
50
75
20
55,36

Fig. 4

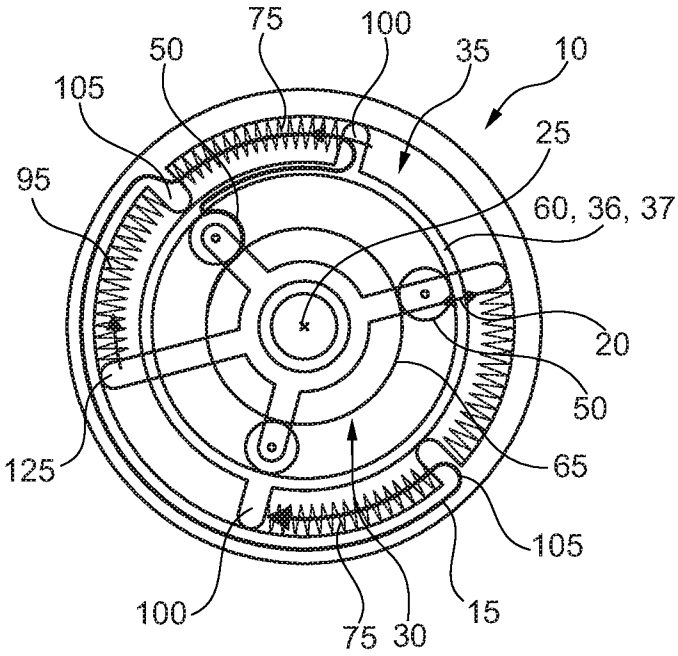


Fig. 5

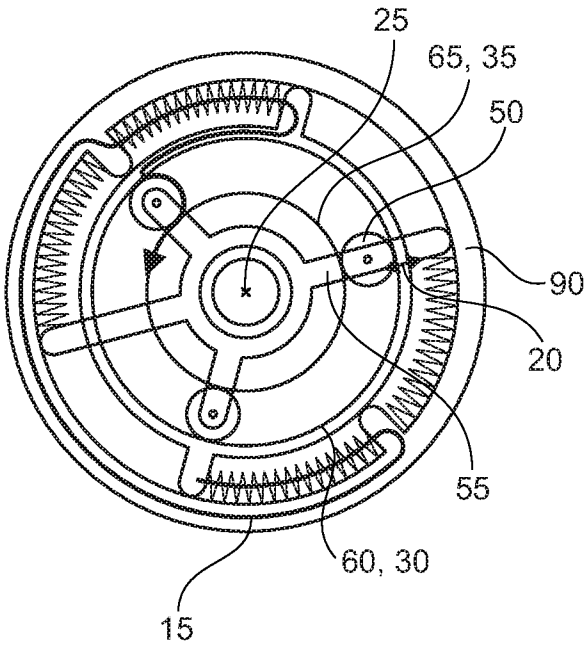


Fig. 6

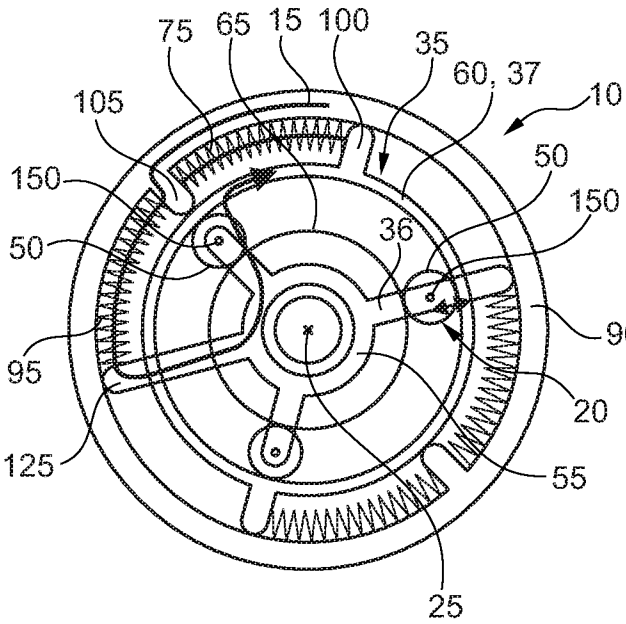


Fig. 7

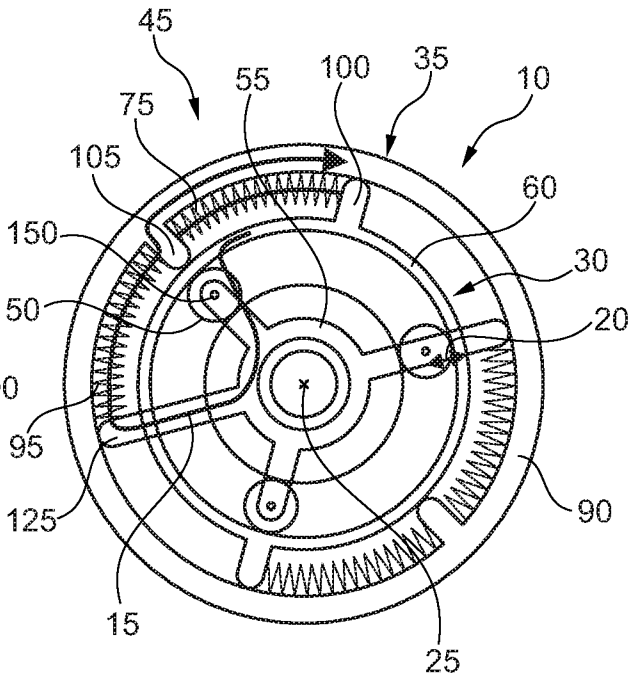


Fig. 8

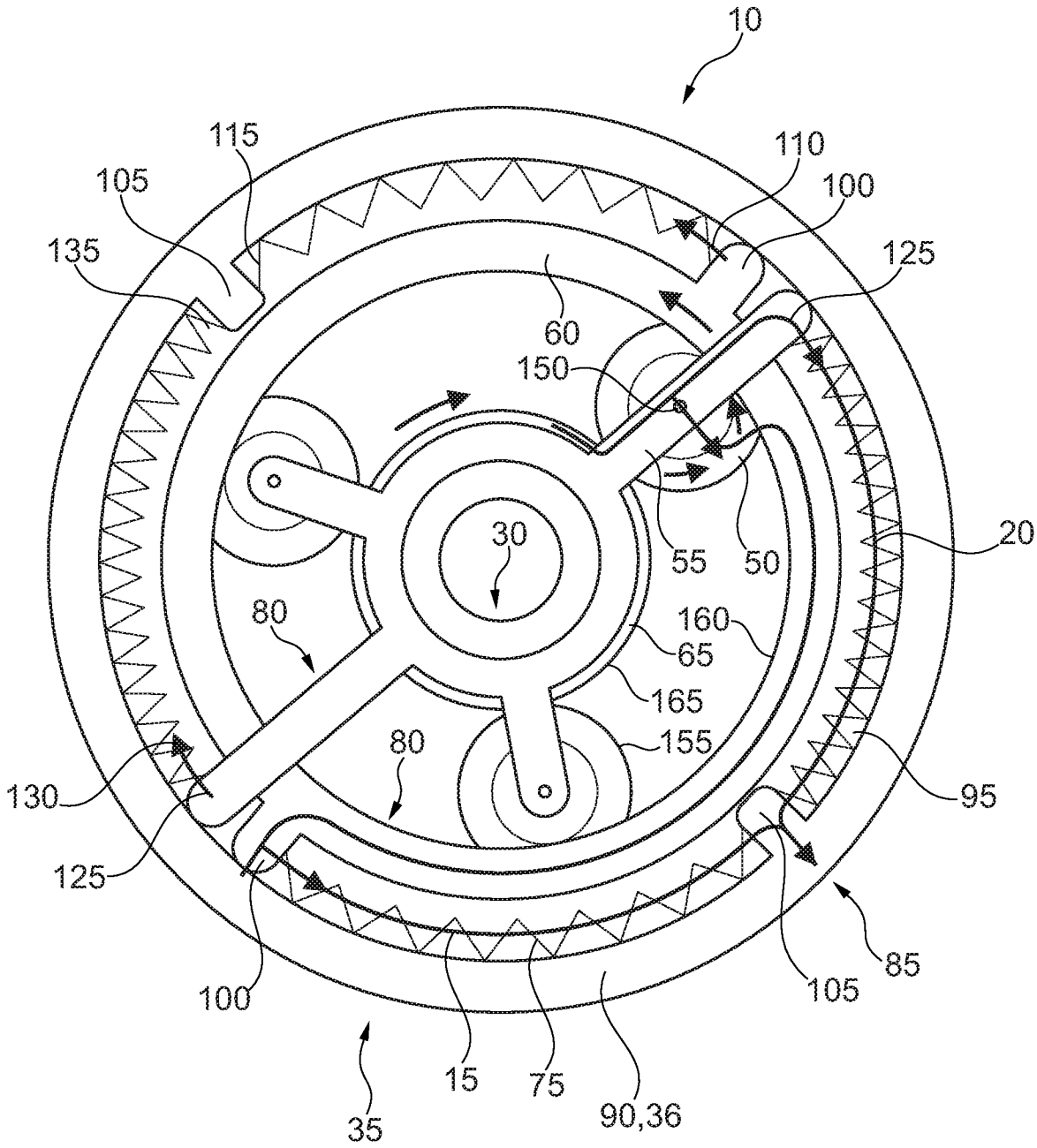

10
115
110
105
100
135
125
60
150
30
20
55
50
80
160
65
165
80
155
130
95
125
100
105
85
15
75
35
90,36

Fig. 8a

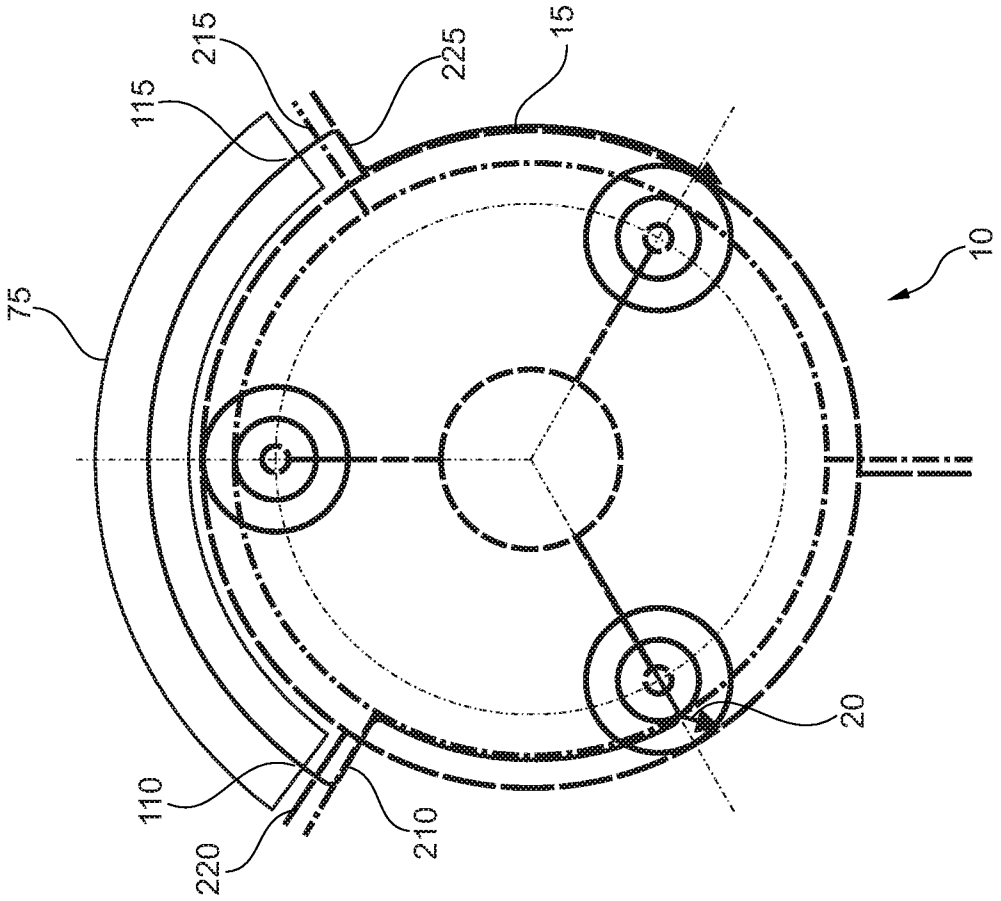

215
225
15
115
10
75
20
110
210
220

Fig. 10

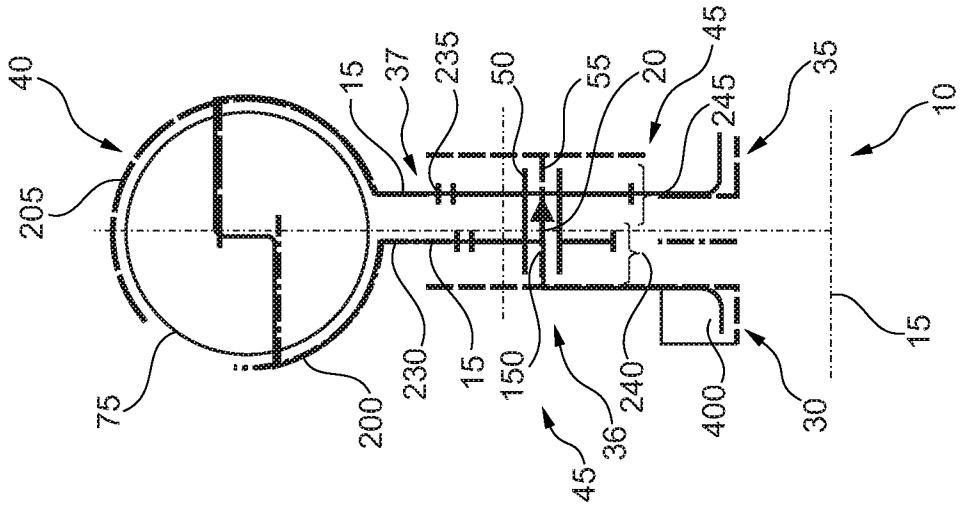

40
205
75
200
15
37
235
230
15
50
150
55
20
45
245
240
36
45
35
400
30
10
15

Fig. 9

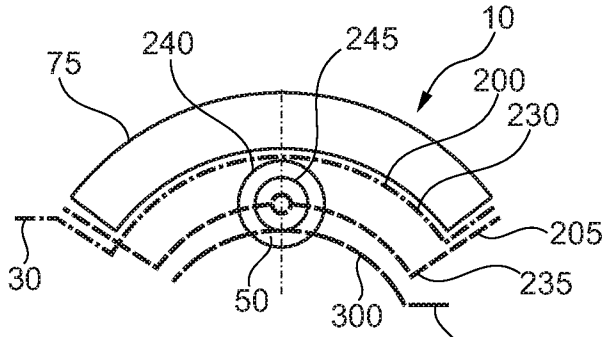


Fig. 11

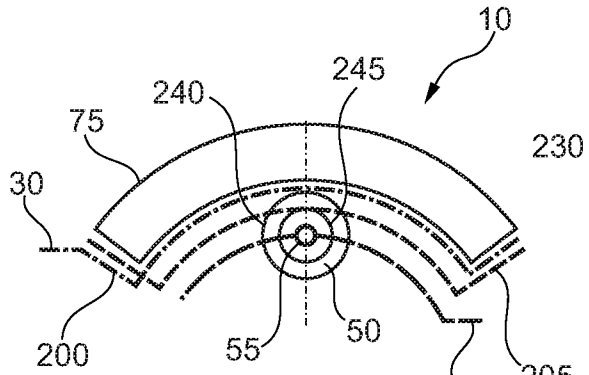


Fig. 12

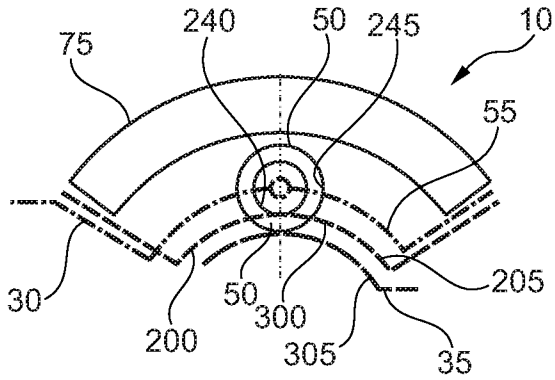


Fig. 13

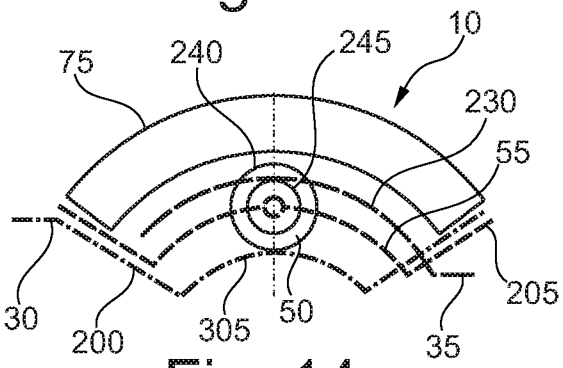


Fig. 14

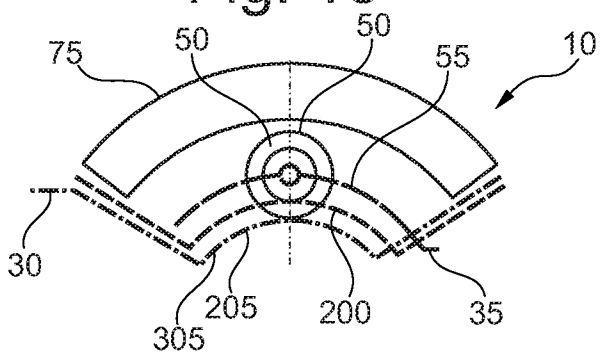


Fig. 15

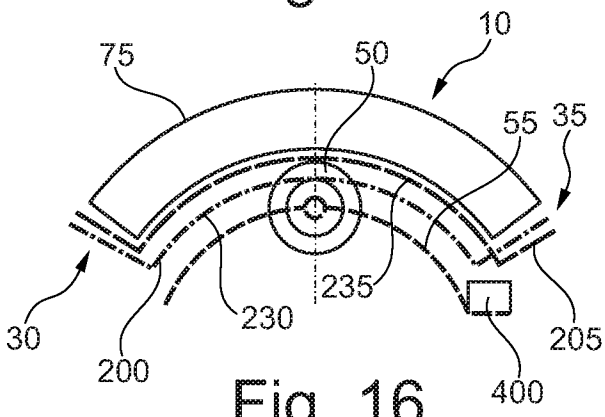


Fig. 16

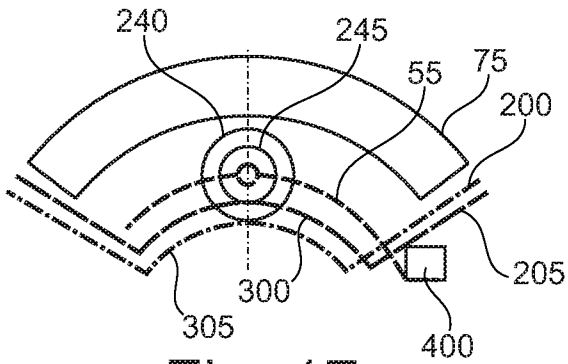


Fig. 17

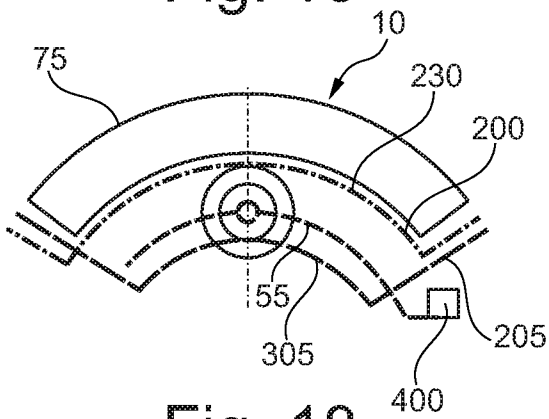


Fig. 18

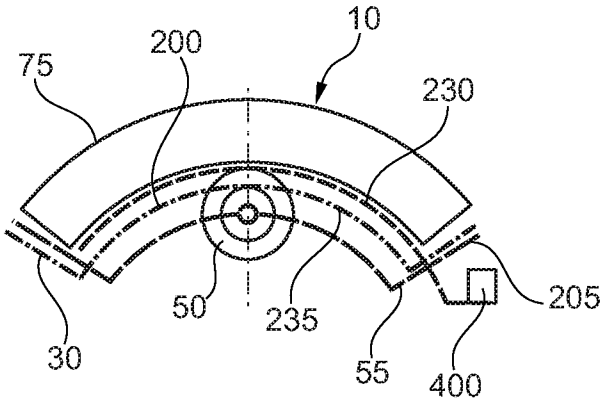


Fig. 19

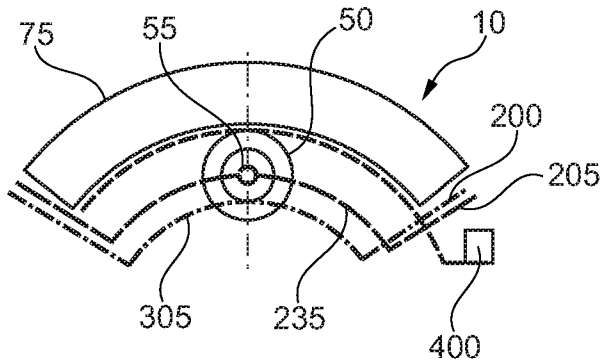


Fig. 20

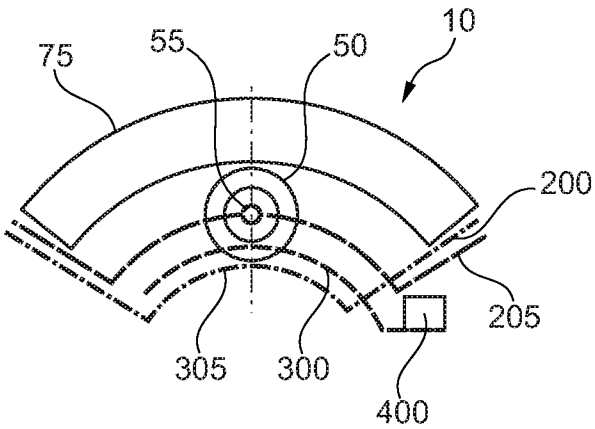


Fig. 21

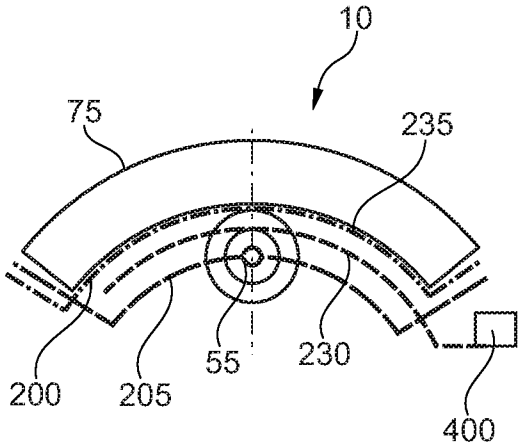


Fig. 22

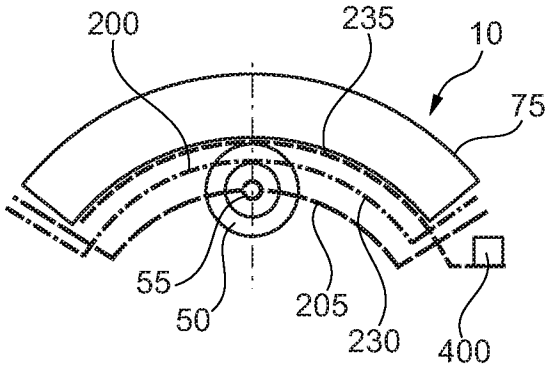


Fig. 23

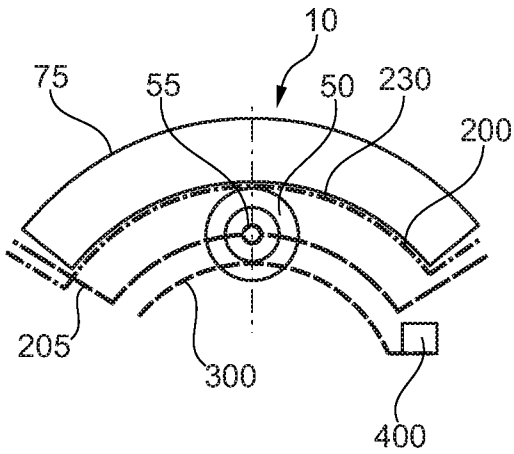


Fig. 24

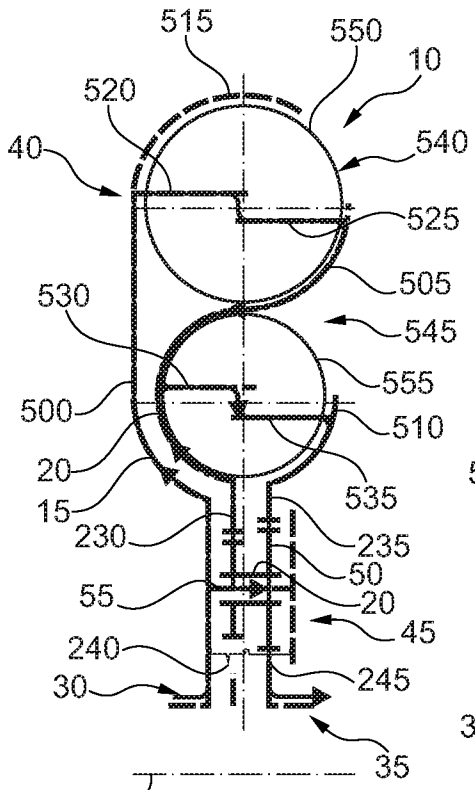


Fig. 25

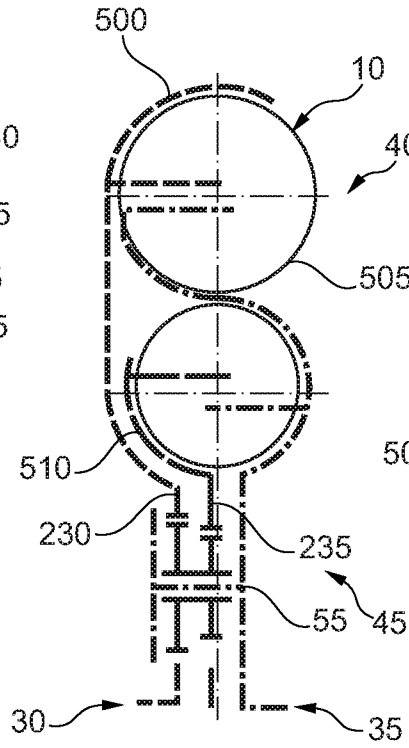


Fig. 26

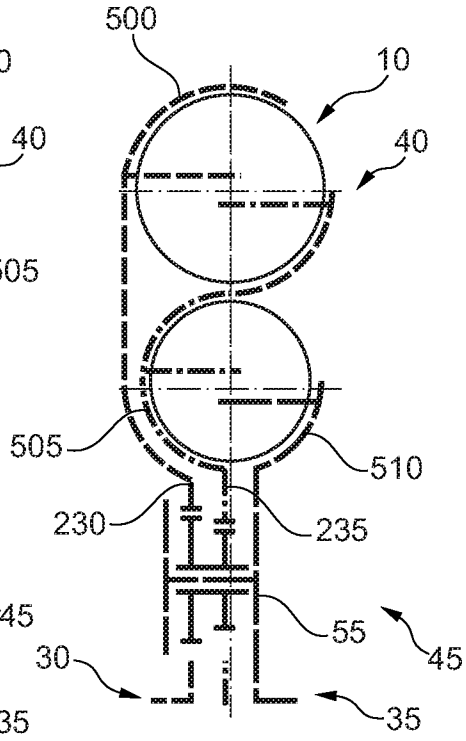


Fig. 27

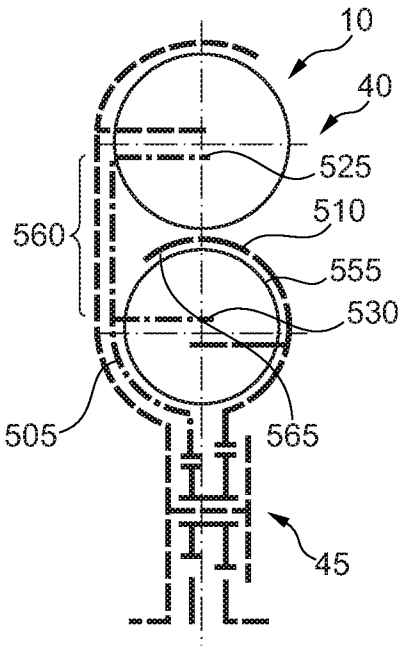


Fig. 28

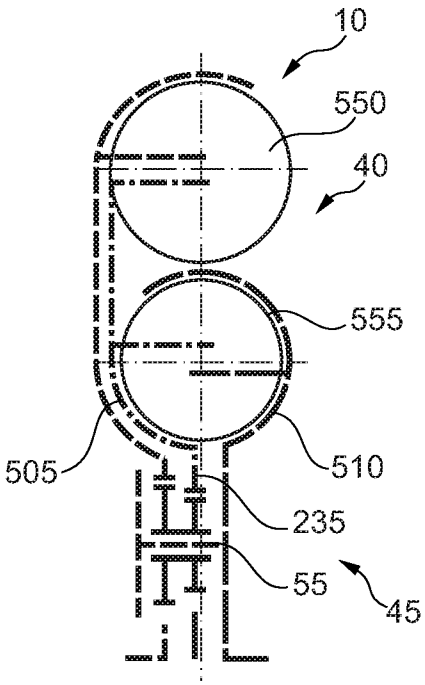


Fig. 29

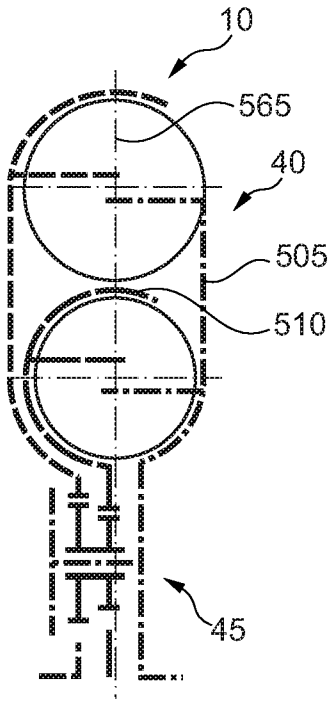


Fig. 30

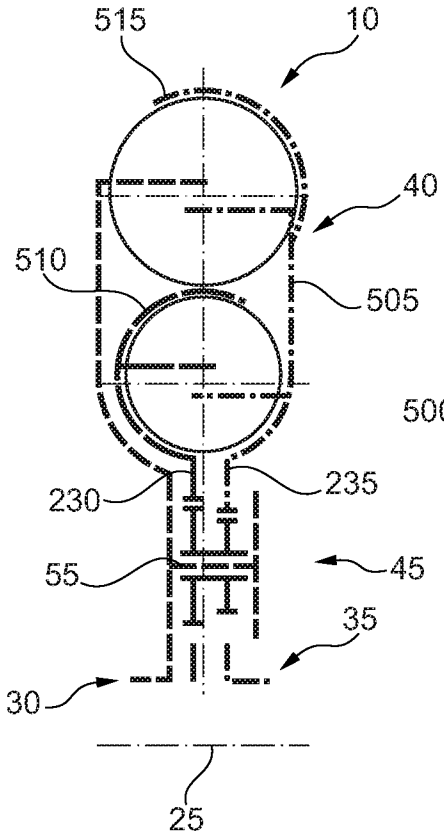


Fig. 31

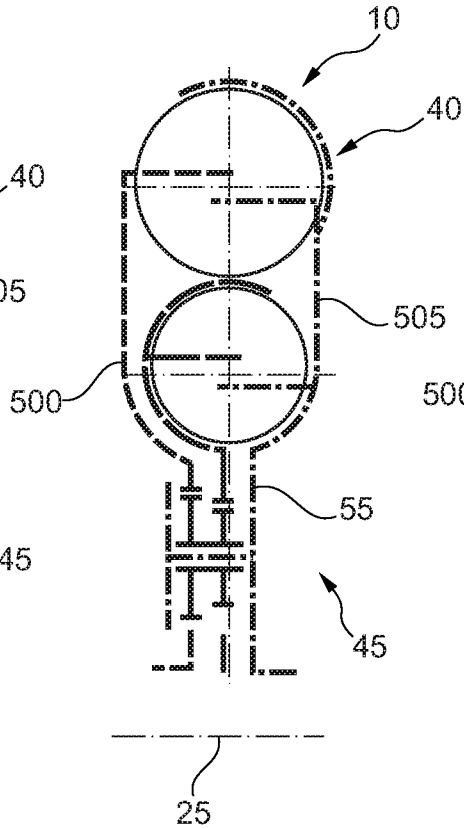


Fig. 32

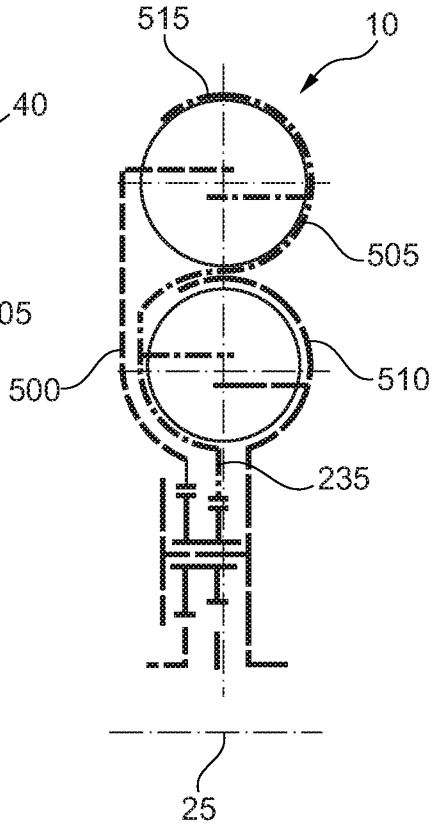


Fig. 33

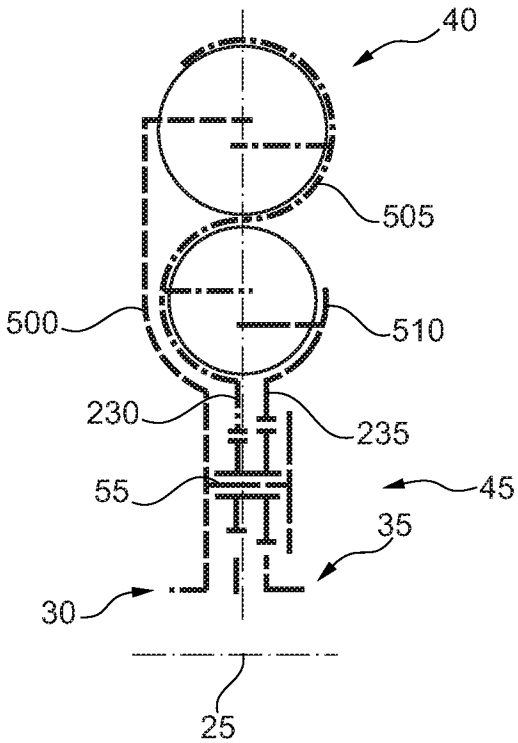


Fig. 34

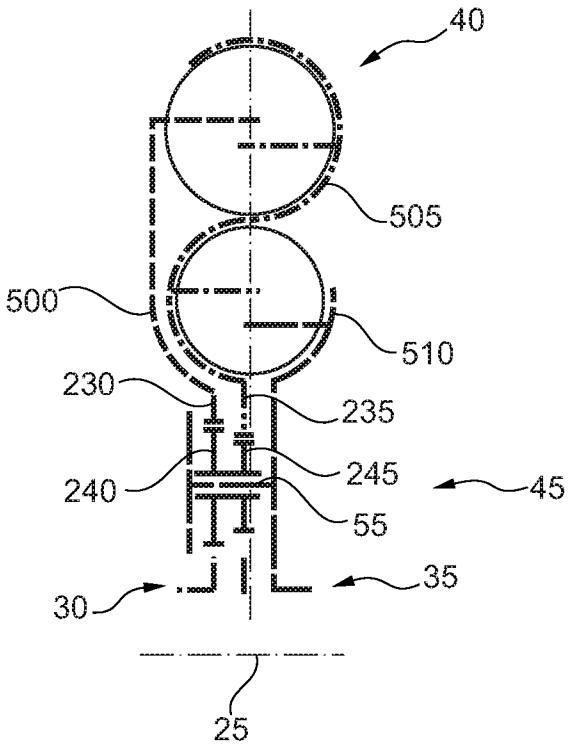


Fig. 35

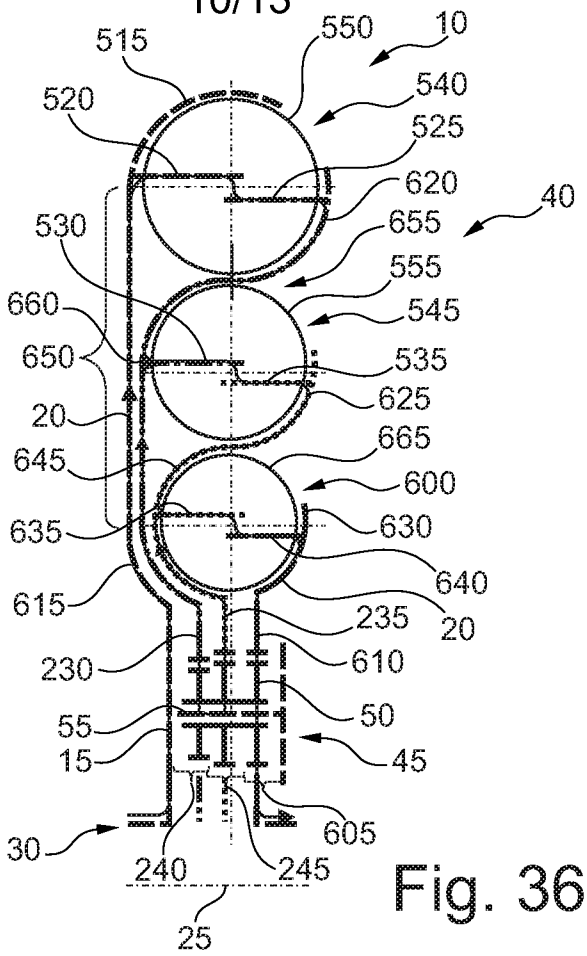


Fig. 36

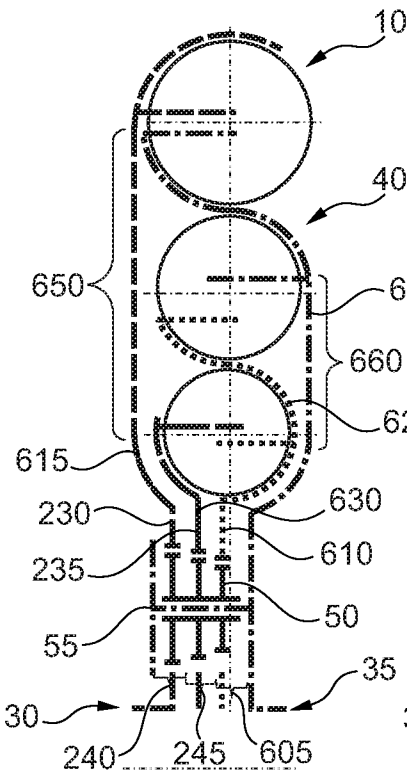


Fig. 37

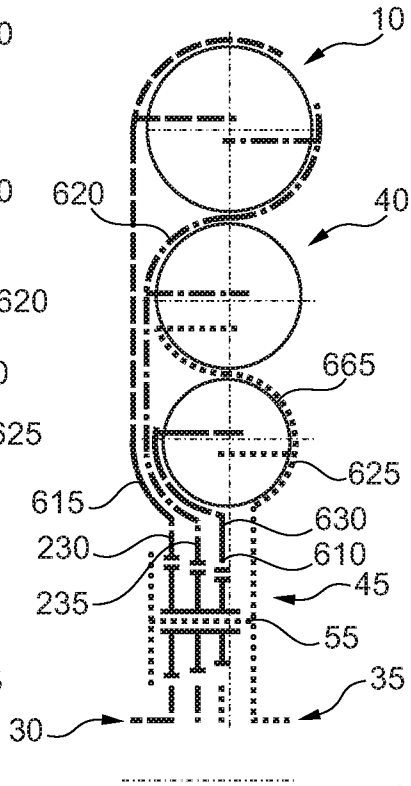


Fig. 38

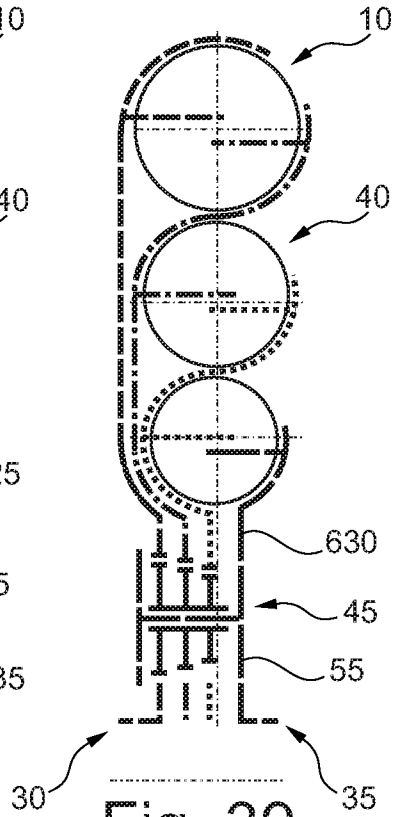


Fig. 39

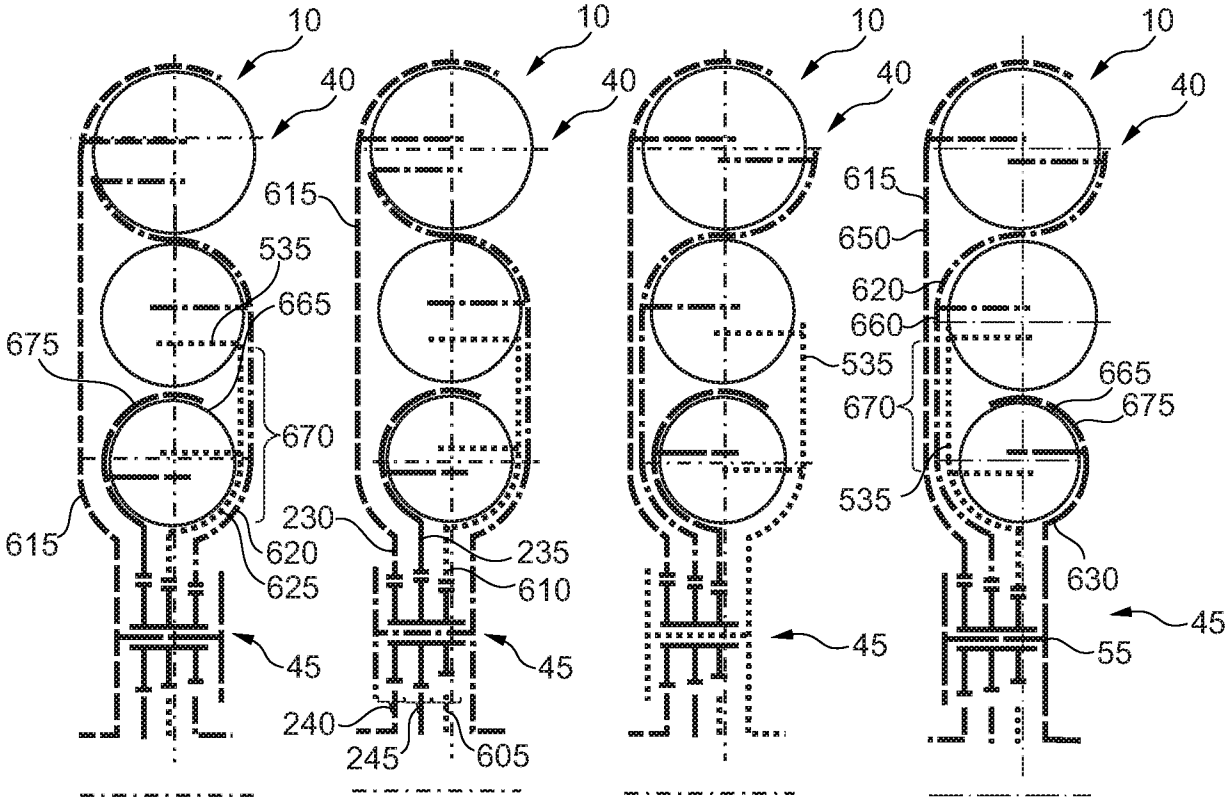


Fig. 40 Fig. 41 Fig. 42 Fig. 43

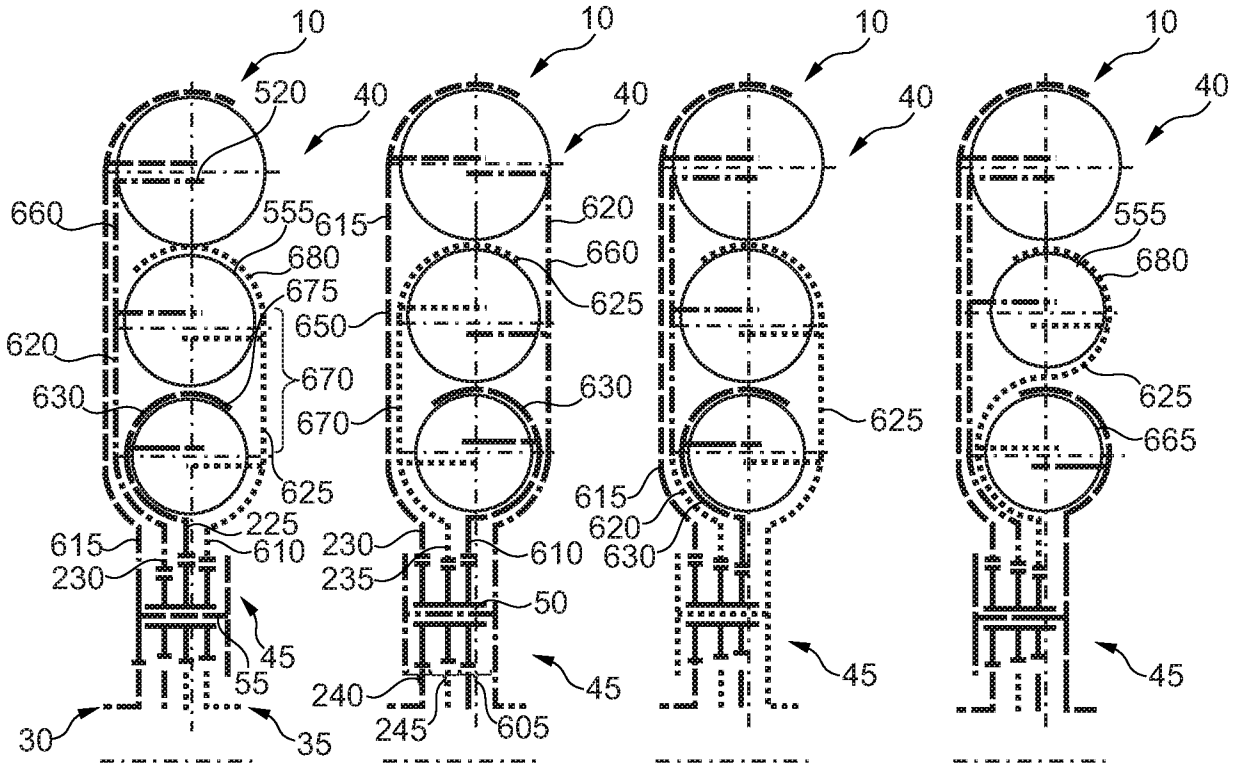


Fig. 44 Fig. 45 Fig. 46 Fig. 47

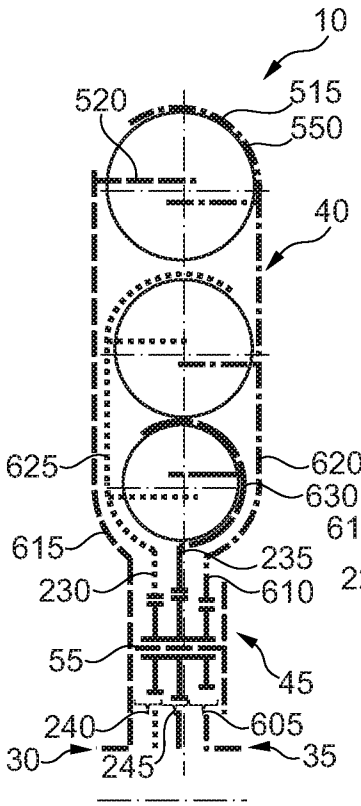


Fig. 48

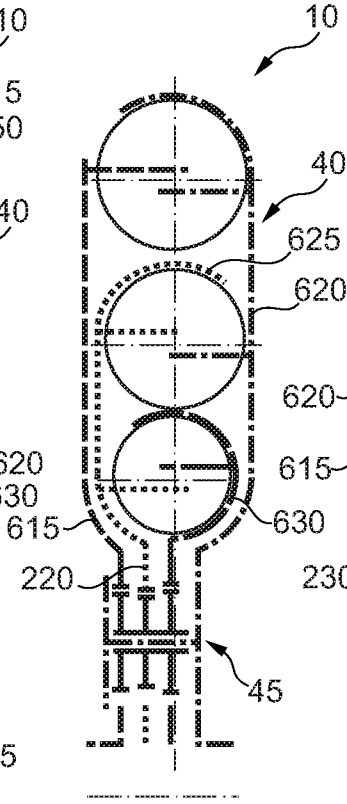


Fig. 49

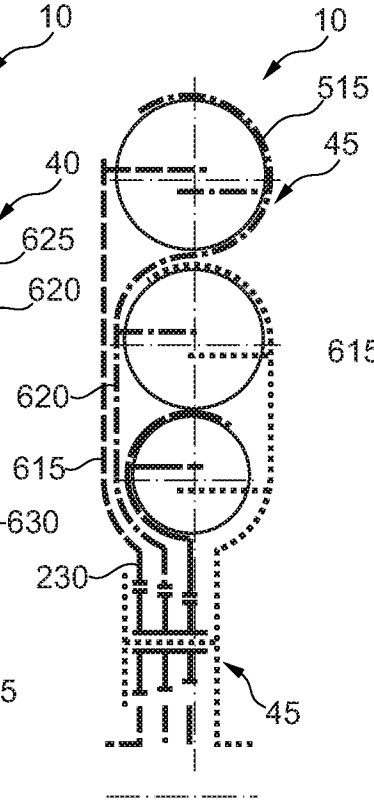


Fig. 50

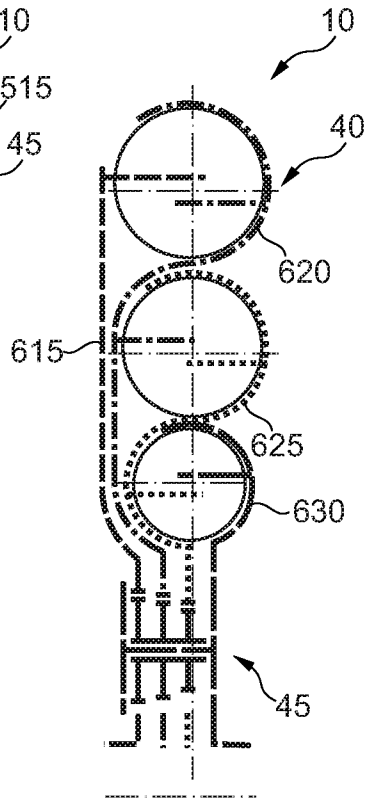


Fig. 51

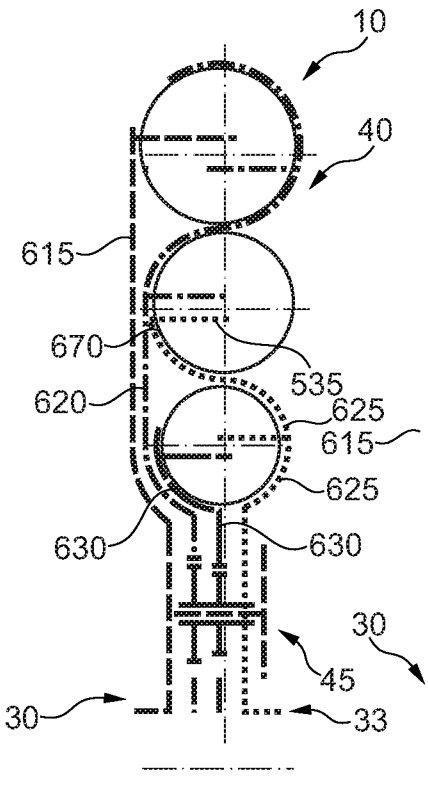


Fig. 52

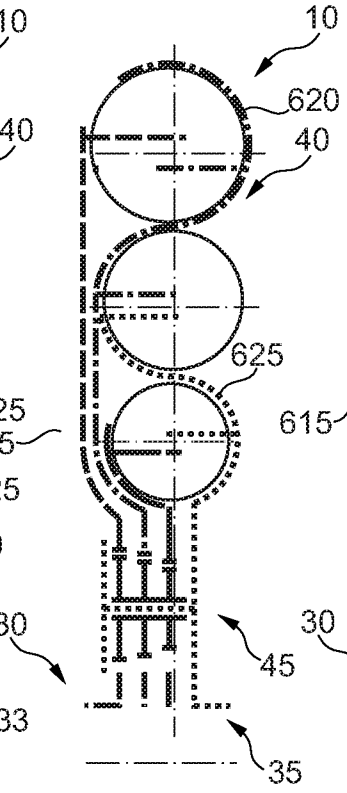


Fig. 53

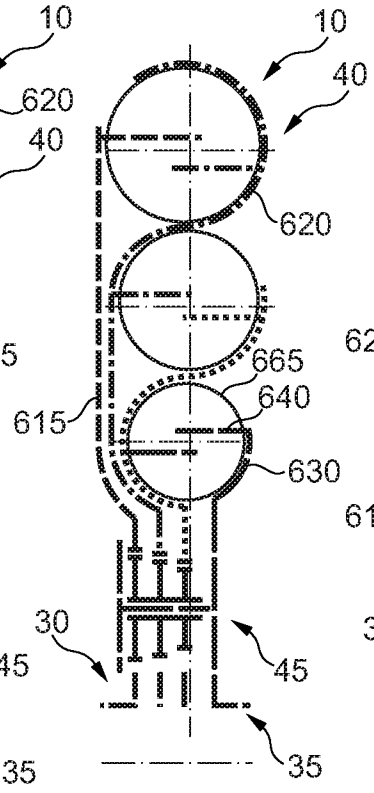


Fig. 54

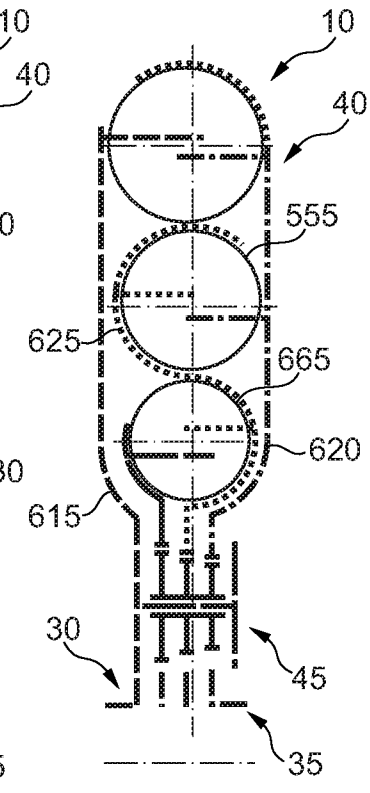


Fig. 55

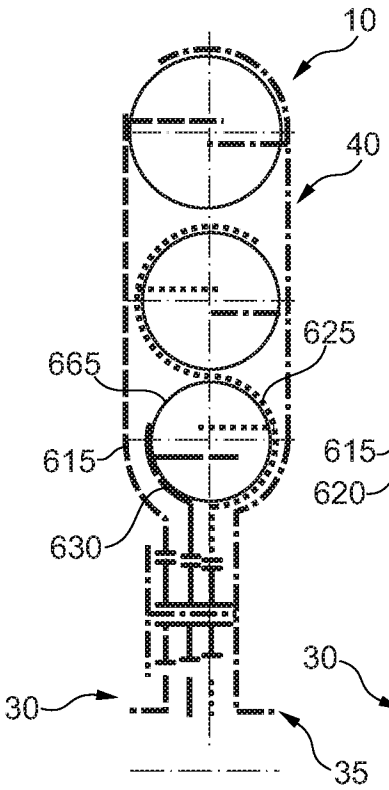


Fig. 56

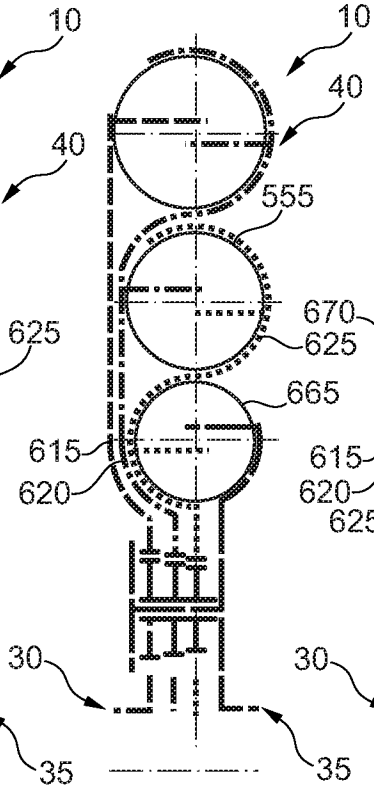


Fig. 57

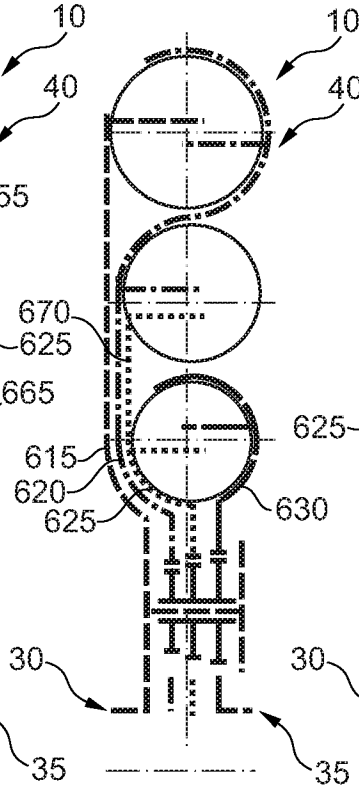


Fig. 58

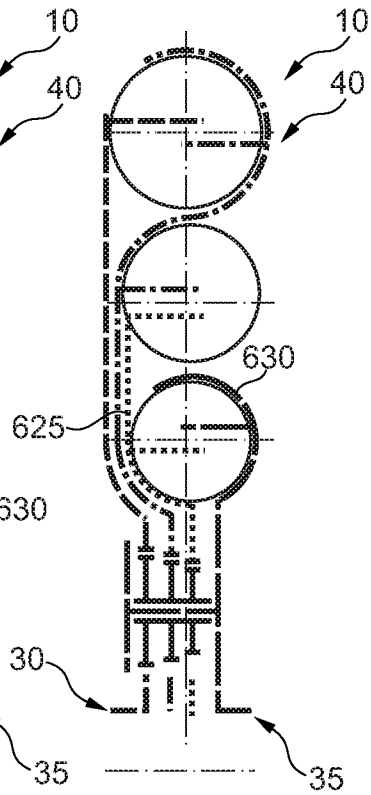


Fig. 59

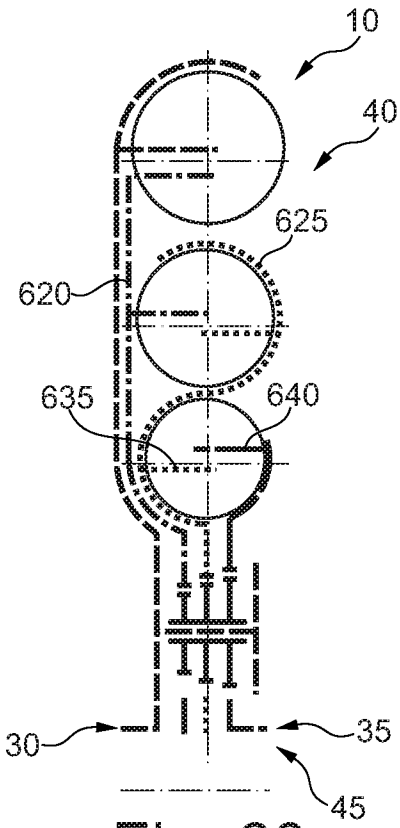


Fig. 60

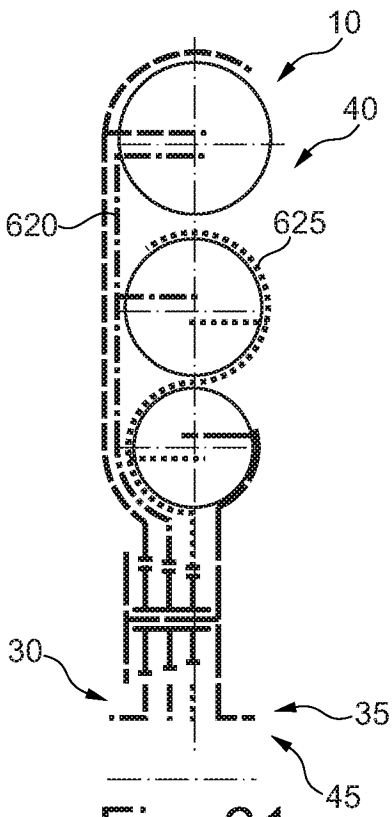


Fig. 61

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/12 F16F15/131
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 743 855 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 25 July 1997 (1997-07-25)	1-3,5,7
Y	figures 1, 8	4
A		6

X	WO 2004/083676 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; KOSIK FRANZ [DE]; MOSER FRANZ [DE]) 30 September 2004 (2004-09-30) figure 6	1-3,7,9

X	DE 10 2011 075244 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1 December 2011 (2011-12-01) figures 5,6	1-3,8-11

Y	US 2009/247307 A1 (ISHIKAWA KAZUNORI [JP] ET AL) 1 October 2009 (2009-10-01) figure 2	4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 July 2015	05/08/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Miscault, Xavier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200177

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2743855 A1	25-07-1997	DE 19700851 A1	24-07-1997
		FR 2743855 A1	25-07-1997
		GB 2309283 A	23-07-1997
		JP H09196122 A	29-07-1997
		US 5863274 A	26-01-1999
WO 2004083676 A1	30-09-2004	DE 10312785 A1	14-10-2004
		WO 2004083676 A1	30-09-2004
DE 102011075244 A1	01-12-2011	NONE	
US 2009247307 A1	01-10-2009	CN 101874169 A	27-10-2010
		DE 112009000052 T5	16-09-2010
		JP 2009243599 A	22-10-2009
		US 2009247307 A1	01-10-2009
		WO 2009122840 A1	08-10-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200177

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/12 F16F15/131
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 743 855 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 25. Juli 1997 (1997-07-25)	1-3,5,7
Y	Abbildungen 1, 8	4
A		6

X	WO 2004/083676 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; KOSIK FRANZ [DE]; MOSER FRANZ [DE]) 30. September 2004 (2004-09-30) Abbildung 6	1-3,7,9

X	DE 10 2011 075244 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) Abbildungen 5,6	1-3,8-11

Y	US 2009/247307 A1 (ISHIKAWA KAZUNORI [JP] ET AL) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Abbildung 2	4

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. Juli 2015	05/08/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Miscault, Xavier

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200177

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2743855 A1	25-07-1997	DE 19700851 A1	24-07-1997
		FR 2743855 A1	25-07-1997
		GB 2309283 A	23-07-1997
		JP H09196122 A	29-07-1997
		US 5863274 A	26-01-1999
WO 2004083676 A1	30-09-2004	DE 10312785 A1	14-10-2004
		WO 2004083676 A1	30-09-2004
DE 102011075244 A1	01-12-2011	KEINE	
US 2009247307 A1	01-10-2009	CN 101874169 A	27-10-2010
		DE 112009000052 T5	16-09-2010
		JP 2009243599 A	22-10-2009
		US 2009247307 A1	01-10-2009
		WO 2009122840 A1	08-10-2009