



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 020 585.0**
(22) Anmeldetag: **14.05.2010**
(43) Offenlegungstag: **09.12.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 15/134** (2006.01)

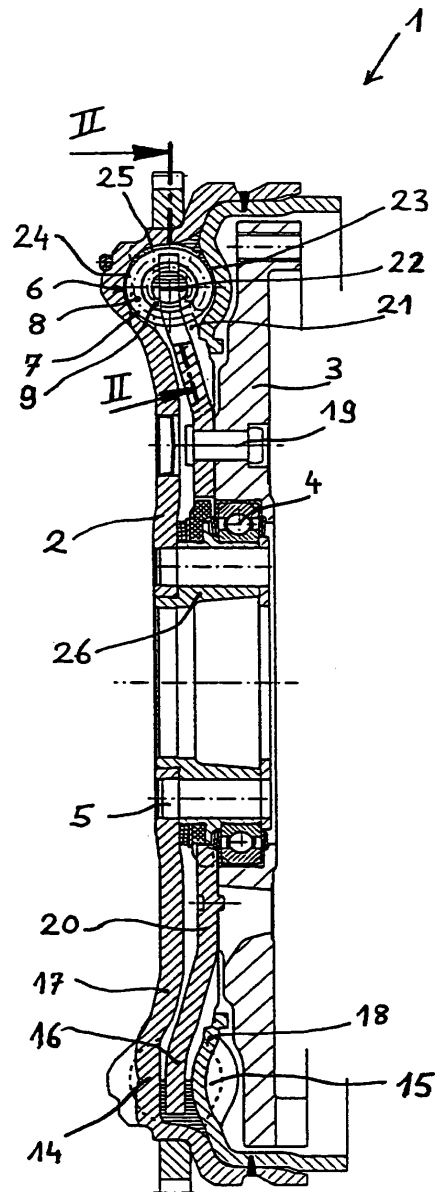
(66) Innere Priorität:
10 2009 024 214.7 08.06.2009

(72) Erfinder:
**Szikrai, Szabolcs, Dr., 77815 Bühl, DE; Horvath,
Istvan, 77815 Bühl, DE**

(71) Anmelder:
**LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs
KG, 77815 Bühl, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Drehschwingungsdämpfer**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsdämpfer mit wenigstens zwei entgegen dem Widerstand von zumindest einem Energiespeicher verdrehbaren Bauelementen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsdämpfer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Durch die US-PS 5,377,796 ist ein hydrodynamischer Drehmomentwandler bekannt geworden, bei dem ein Drehschwingungsdämpfer verwendet wird, dessen Energiespeicher aus einer äußeren Schraubenfeder und einer darin aufgenommenen Innenschraubenfeder bestehen.

[0003] Derartige Energiespeicher werden auch, wie dies aus der US-PS 5,367,919 zu entnehmen ist, bei aus mehreren Massen bestehenden Schwungrädern verwendet. Dies ist beispielsweise auch bekannt geworden durch die DE 41 17 582 A1, die DE 42 14 655 A1, die DE 44 14 584 A1, die DE 44 20 927 A1 und die DE 195 22 718 A1. Dabei wird das Motormoment von der Primärschwungmasse über ein Federsystem, bestehend aus mehreren sogenannten Bogenfedern, in die Sekundärschwungmasse bzw. weiter in Richtung Getriebe übertragen. Die Energiespeicher sind dabei zwischen der mit einem Antriebsmotor verbindbaren Primärschwungmasse und der mit einem Getriebe über eine Kupplung verbindbaren Sekundärschwungmasse vorgesehen, und zwar derart, dass zwischen den beiden Schwungmassen eine Relativverdrehung entgegen der Wirkung der Energiespeicher ermöglicht ist. Die Energiespeicher werden bei einer Relativverdrehung zwischen den beiden Schwungmassen durch die an diesen vorgesehenen Beaufschlagungsbereiche komprimiert.

[0004] Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, Drehschwingungsdämpfer der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die eine einwandfreie Beaufschlagung bzw. Funktion der Energiespeicher gewährleisten, und zwar in allen auftretenden Betriebsbedingungen. Auch soll gewährleistet sein, dass eine besonders einfache Montage sowie kostengünstige Herstellung von Drehschwingungsdämpfern möglich ist.

[0005] Gemäß der Erfindung wird dies durch eine Anordnung gemäß insbesondere dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 erzielt. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Momentenübertragung von der Primärschwungmasse in die Bogenfedern erfolgt über sogenannte Bogenfederanschlüge, die unter anderem aus Kostengründen aus den die Primärschwungmasse bildenden Blechteilen umgeformt werden. Die Blechumformanschlüge stoßen aber durch immer höhere Motormomente bzw. durch immer stärkere Motorvibrationen an ihre Grenzen, da sich hohe Flächenpressungen ergeben. Um diese Flächenpres-

sung zu reduzieren, ist es eine Möglichkeit, zur Realisierung einer möglichst großen Anschlagfläche aus den Blechteilen die Einzüge zu vergrößern, wobei die höheren Einzüge eine geringere Flankendicke bedingen. Dadurch kann das Material im Flankenbereich überbeansprucht werden.

[0007] Bei einem erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpfer werden diese Überbeanspruchungen und Nachteile zumindest verringert, wenn nicht gar vermieden, durch den Einsatz einer Verschleißschutz-Kombikappe, die die Bogenfederanschlüge entsprechend verstärkt.

[0008] Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung.

[0009] Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung,

[0011] [Fig. 2](#) einen teilweise dargestellten Schnitt gemäß der Linie II/II der [Fig. 1](#),

[0012] [Fig. 3](#) eine Platine für eine erfindungsgemäße Verschleißschutz-Kombikappe,

[0013] [Fig. 4](#) die erfindungsgemäße Verschleißschutz-Kombikappe in der Einbausituation,

[0014] [Fig. 5](#) die Platine einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit einer erfindungsgemäßen Verschleißschutz-Kombikappe,

[0015] [Fig. 6](#) die erfindungsgemäße Verschleißschutz-Kombikappe nach [Fig. 5](#) in der Einbausituation.

[0016] Der in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) teilweise dargestellte Drehschwingungsdämpfer bildet ein geteiltes Schwungrad **1**, das eine an einer nicht gezeigten Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine befestigbare erste oder Primärschwungmasse **2** sowie eine zweite oder Sekundärschwungmasse **3** aufweist. Auf der zweiten Schwungmasse **3** ist eine Reibungskupplung unter Zwischenlegung einer Kupplungsscheibe befestigbar, über die eine ebenfalls nicht dargestellte Eingangswelle eines Getriebes zu- und abkuppelbar ist. Die Schwungmassen **2** und **3** sind über eine Lagerung **4** zueinander verdrehbar gelagert, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel radial außerhalb von Bohrungen **5** zur Durchführung von Befestigungsschrauben für die Montage der ersten Schwungmasse **2** an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Die Bohrungen **5** zur Durchführung von Befestigungsschrauben für die Montage der ersten Schwungmasse **2** an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine können auch

radial außerhalb der Lagerung angeordnet sein, wobei das als Beispiel dargestellte Kugellager für die Lagerung **4** auch durch ein Gleitlager, als Bestandteil einer Gleitlagerung, ersetzt werden kann. Zwischen den beiden Schwungmassen **2** und **3** ist eine Dämpfungseinrichtung **6** wirksam, die Energiespeicher **7** umfasst, von denen zumindest einer durch Schraubendruckfedern **8**, **9** gebildet ist. Wie insbesondere aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist, ist die Schraubendruckfeder **9** praktisch vollständig in dem durch die Windungen **8a** der Feder **8** gebildeten Raum aufgenommen oder mit anderen Worten die beiden Schraubenfedern **8** und **9** sind über ihre Längserstreckung betrachtet im wesentlichen ineinander geschachtelt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die in Umfangsrichtung betrachtete winkelmäßige Erstreckung bzw. Länge **11** des in der Schraubenfeder **8** aufgenommenen Abschnittes **10** der Schraubenfeder **9** geringer als die Erstreckung **12** der äußeren Schraubenfeder **8**. Zweckmäßig kann es dabei sein, wenn der Abschnitt **10** der Feder **9** um einen Betrag gegenüber der äußeren Feder **8** kürzer ist, der in der Größenordnung zwischen 30 und 90 Winkelgrad, vorzugsweise im Bereich von 45 bis 70 Winkelgrad liegt. Die Differenzlänge bzw. der Differenzwinkel kann jedoch auch größer oder kleiner sein. Die beiden Federn oder Schraubenfedern **8** und **9** können jedoch auch die gleiche winkelmäßige Erstreckung, das heißt die gleiche Länge, aufweisen. Weiterhin können die Schraubenfedern zumindest annähernd auf den Krümmungsradius vorgebogen sein, auf dem sie angeordnet werden. Dies erleichtert zum einen die Montage der Schraubenfedern **8** und **9** und senkt deren Belastung im Betriebsfall.

[0017] Die beiden Schwungmassen **2** und **3** besitzen Beaufschlagungsbereiche **14**, **15** bzw. **16** für die Energiespeicher **7**. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Beaufschlagungsbereiche **14**, **15** durch in die die erste Schwungmasse **2** bildenden Blechteile **17**, **18** eingebrachte Anprägungen gebildet. Die axial zwischen den Beaufschlagungsbereichen **14**, **15** vorgesehenen Beaufschlagungsbereiche **16** sind durch zumindest ein mit der Sekundärschwungmasse **3**, beispielsweise über Niete **19**, verbundenes flanschartiges Beaufschlagungsbauteil **20** gebildet. Dieses Bauteil **20** dient als Drehmomentübertragungselement zwischen den Energiespeichern **7** und der Schwungmasse **3**. Die Beaufschlagungsbereiche **16** sind durch am Außenumfang des flanschartigen Beaufschlagungsmittels **20** vorgesehene radiale Arme bzw. Ausleger **16** gebildet. Das zum Beispiel durch Kaltumformung von Blechmaterial hergestellte Bauteil **17** dient zur Befestigung der ersten Schwungmasse **2** bzw. des gesamten geteilten Schwungrades **1** an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine. Radial außen ist das Bauteil **17** mit dem ebenfalls aus Blech hergestellten Bauteil **18** verbunden. Die beiden Bauteile **17** und **18** bilden einen ringförmigen Raum **21**, der einen torusartigen Be-

reich **22** aufweist. Der ringförmige Raum **21** bzw. der torusartige Bereich **22** kann zumindest teilweise mit einem viskosen Medium, wie beispielsweise Fett, gefüllt sein. In Umfangsrichtung betrachtet zwischen den Anformungen bzw. den Beaufschlagungsbereichen **14**, **15** bilden die Bauteile **17**, **18** Ausbuchtungen **23**, **24**, die den torusartigen Bereich **22** begrenzen und die Energiespeicher **7** aufnehmen, sowie sowohl in radialer als auch in axialer Richtung führen. Zumindest bei rotierender Einrichtung **1** stützen sich zumindest die Windungen der Federn **8** an den den torusartigen Bereich **22** radial außen begrenzenden Bereichen des Bauteiles **17** und/oder **18** ab. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein durch wenigstens eine gehärtete Blechzwischenlage bzw. Blecheinlage gebildeter Verschleißschutz **25** vorgesehen, an dem sich zumindest die Federn **8** radial abstützen. Der Verschleißschutz **25** erstreckt sich in Umfangsrichtung in vorteilhafter Weise zumindest über die gesamte Länge bzw. Winkelerstreckung der entspannten Energiespeicher **7**. Infolge der fliehkraftmäßigen Abstützung der Windungen zumindest der Federn **8** wird zwischen diesen Windungen und den mit diesen in Reibeingriff stehenden Bauteilen eine drehzahlabhängige Reibungsdämpfung bei einer Längenänderung bzw. Kompression der Energiespeicher **7** bzw. der Schraubenfedern **8** erzeugt.

[0018] Radial innen trägt das sich radial erstreckende Bauteil **17** ein Zwischenteil bzw. eine Nabe **26**, das bzw. die den inneren Lagerring des Kugellagers **4** aufnimmt bzw. trägt. Der äußere Lagerring des Kugellagers **4** trägt die Schwungmasse **3**.

[0019] Wie insbesondere aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist, können die Beaufschlagungsbereiche **16** winkelmäßig kleiner ausgebildet sein als die die Energiespeicher **7** in Umfangsrichtung positionierenden Beaufschlagungsbereiche **14**, **15**, so dass ausgehend von der in [Fig. 2](#) dargestellten theoretischen Ruhelage bzw. Ausgangsstellung eine geringe Verdrehung in beide Drehrichtungen der Schwungmassen **2** und **3** zueinander ohne Federwirkung möglich ist.

[0020] In den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) ist jeweils eine Verschleißschutz-Kombikappe **27** dargestellt, und zwar in den [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) als Platine, also als ausgeschnittenes Blechteil, und in den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) in der Einbausituation in den Beaufschlagungsbereichen der ersten oder Primärschwungmasse mit den sie bildenden Teilen **17** und **18**. Dort dienen diese Verschleißschutz-Kombikappen **27** als Verstärkung der jeweiligen Beaufschlagungsbereiche **14** und **15**.

[0021] In den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) ist auch der torusartige Bereich **22** zu erkennen, in dem die Kraftspeicher bzw. Schraubenfedern **8** und **9** aufgenommen sind. Die in den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) dargestellte Ansicht entspricht der Ansicht in [Fig. 1](#) unten, jedoch ohne das flanschartige Bauteil **20** mit den sekundärseitigen Be-

aufschlagungsbereichen **16**.

[0022] Die in [Fig. 3](#) gezeigte Platine der Verschleißschutz-Kombikappe **27** ist in unterschiedliche Bereiche unterteilt. Ausgehend vom Zentralbereich **28** schließen sich links und rechts die jeweiligen Mittelbereiche **29** und **30** an, die ihrerseits rechtwinklig dazu in Flügelbereiche **31**, **32**, **33** und **34** übergehen.

[0023] Entsprechendes gilt für die in [Fig. 5](#) dargestellte Platine einer Variation, wobei diese Platine der Verschleißschutz-Kombikappe **27** zusätzlich zentrale Flügelbereiche **35** und **36** aufweist, die sich an den Zentralbereich **28** anschließen.

[0024] Die jeweilige Verschleißschutz-Kombikappe **27** besteht jeweils aus einem Blechteil, bevorzugt aus hochfestem Stahl. Ausgehend von der Platine nach [Fig. 3](#) wird jeweils entlang der Trennlinien zwischen den Teilbereichen **29** und **28** sowie **30** und **28** die Platine um ca. 90° hochgebogen. Entlang der Trennlinien zwischen den Teilbereichen **31** und **29**, **32** und **29**, **33** und **30** sowie **34** und **30** wird dagegen die Platine um ca. 90° nach unten gebogen. Danach werden die Teilbereiche **31**, **29** und **32** der Platine in den Bogenfedereinzug der Primärschwungsscheibe bzw. des Bauteils **17** eingepresst, während die Teilbereiche **33**, **34** und **30** den Bogenfederanschlag des Bauteils **18** schützen werden.

[0025] Zusätzlich wird bei der Platine nach [Fig. 5](#) jeweils der Bereich **35** und **36** nach unten gebogen um ca. 90°. In den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) sind die jeweiligen Einbausituationen dargestellt, wobei sich die [Fig. 6](#) von der [Fig. 4](#) lediglich dadurch unterscheidet, dass zusätzliche Anlagebereiche bzw. Flügelbereiche **35** und **36** die Auflagefläche der Bogenfedern **8** und **9** zusätzlich erhöhen.

[0026] Die in den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) dargestellten Bereiche **31**, **33** und gegebenenfalls **35** schützen die Bogenfederanschlüsse für das erste Federset, das (gedanklich) aus der Zeichenebene herausragt.

[0027] Die entsprechenden Teilbereiche **33**, **34** und **36** liegen im Bereich der dargestellten torusartigen Aufnahme **22** hinter der Zeichenebene und schützen so den Bogenfederanschlag des Bogenfedersets, das in die Zeichenebene hineinragt bzw. von dieser nach unten ragt.

[0028] Eine jeweilige Verschleißschutz-Kombikappe **27** schützt dabei also den an den Bauteilen **17** und **18** befindlichen Bogenfederanschlag für jeweils beide Bogenfedersets. Bei Verwendung von zwei Bogenfedersets, wie beispielsweise in [Fig. 2](#) dargestellt, sind also lediglich zwei Verschleißschutz-Kombikappen **27** erforderlich. Diese werden bevorzugt aus hochfestem Stahl gefertigt und formschlüssig in die Beaufschlagungsbereiche **14** und **15** eingepresst.

Durch die Gestaltung der Verschleißschutz-Kombikappe **27** ist zusätzlich zu der Pressverbindung keine weitere Sicherung notwendig. So kann also eine Vernietung oder eine Schweißverbindung entfallen. Durch ihre höhere Festigkeit schützt die Verschleißschutz-Kombikappe **27** die verschleißanfälligen Bogenfederblechumformanschläge **14** und **15** der Teile **17** und **18**. Die Verschleißschutz-Kombikappe **27** bietet dazu eine deutlich größere Auflagefläche, sowohl für die Außen- als auch für die Innenbogenfeder, als die bisherige Anschlagfläche.

[0029] Die Höhe der Bogenfedereinzüge **14** und **15** kann bei den Bauteilen **17** und **18** reduziert werden, womit die Beanspruchung des Materials durch die Fertigung im Flankenbereich reduziert werden kann. Es ist auch möglich, die Wandstärken der Bauteile **17** und **18** zu reduzieren und somit Materialkosten einzusparen. So ist es beispielsweise auch möglich, die Blechdicken der Bauteile **17** und **18** auf die Dicke der Verschleißschutz-Kombikappe **27** abzustimmen, so dass bei dünneren Bauteilen **17** und **18** eine dickere Verschleißschutz-Kombikappe **27** verwendet werden kann und umgekehrt.

Bezugszeichenliste

1	geteiltes Schwungrad
2	Primärschwungmasse
3	zweite Schwungmasse
4	Lagerung
5	Bohrungen
6	Dämpfungseinrichtung
7	Energiespeicher
8	Schraubendruckfeder
9	Schraubendruckfeder
10	Abschnitt
11	winkelmäßige Erstreckung
12	Erstreckung
13	
14	Beaufschlagungsbereich
15	Beaufschlagungsbereich
16	Beaufschlagungsbereich
17	Blechteil
18	Blechteil
19	Niete
20	flanschartiges Bauteil
21	ringförmiger Raum
22	torusartiger Bereich
23	Ausbuchtung
24	Ausbuchtung
25	Verschleißschutz
26	Zwischenteil bzw. Nabe
27	Verschleißschutz-Kombikappe
28	Zentralbereich
29	Mittelbereich
30	Mittelbereich
31	Flügelbereich
32	Flügelbereich

- 33** Flügelbereich
- 34** Flügelbereich
- 35** Anlagebereich
- 36** Anlagebereich

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 5377796 [0002]
- US 5367919 [0003]
- DE 4117582 A1 [0003]
- DE 4214655 A1 [0003]
- DE 4414584 A1 [0003]
- DE 4420927 A1 [0003]
- DE 19522718 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfer mit wenigstens zwei entgegen dem Widerstand von zumindest einem Energiespeicher verdrehbaren Bauelementen (2, 3), die Beaufschlagungsbereiche (14, 15, 16) zur Komprimierung des Energiespeichers (7) besitzen, wobei der Energiespeicher (7) aus zumindest einer Schraubenfeder (8, 9) besteht, wobei zumindest eines der zueinander verdrehbaren Bauelemente (2, 3) einen aus zwei Bauteilen (17, 18) gebildeten, gehäuserartigen Abschnitt besitzt, in den Beaufschlagungsbereiche (14, 15) eingepreßt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beaufschlagungsbereiche (14, 15) durch zumindest eine Verschleißschutz-Kombikappe (27) verstärkt sind, an der sich die zumindest eine Schraubenfeder (8, 9) abstützen kann.

2. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschleißschutz-Kombikappe (27) aus hochfestem Stahl gefertigt ist.

3. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschleißschutz-Kombikappe (27) formschlüssig in die Beaufschlagungsbereiche (14, 15) eingepreßt sind.

4. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschleißschutz-Kombikappe (27) ein aus einer ausgestanzten Platine hergestelltes Formteil ist.

5. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (7) aus wenigstens zwei Schraubenfedern (8, 9) besteht, von denen die eine, erste Schraubenfeder (9) zumindest teilweise innerhalb des durch die Windungen der anderen, zweiten Schraubenfeder (8) gebildeten Hohlraums aufgenommen ist.

6. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen der ersten Schraubenfeder (9) einen anderen Wickelsinn besitzen als die Windungen der zweiten Schraubenfeder (8).

7. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Schraubenfedern (8, 9) im entspannten Zustand eine vorgekrümmte Form aufweist.

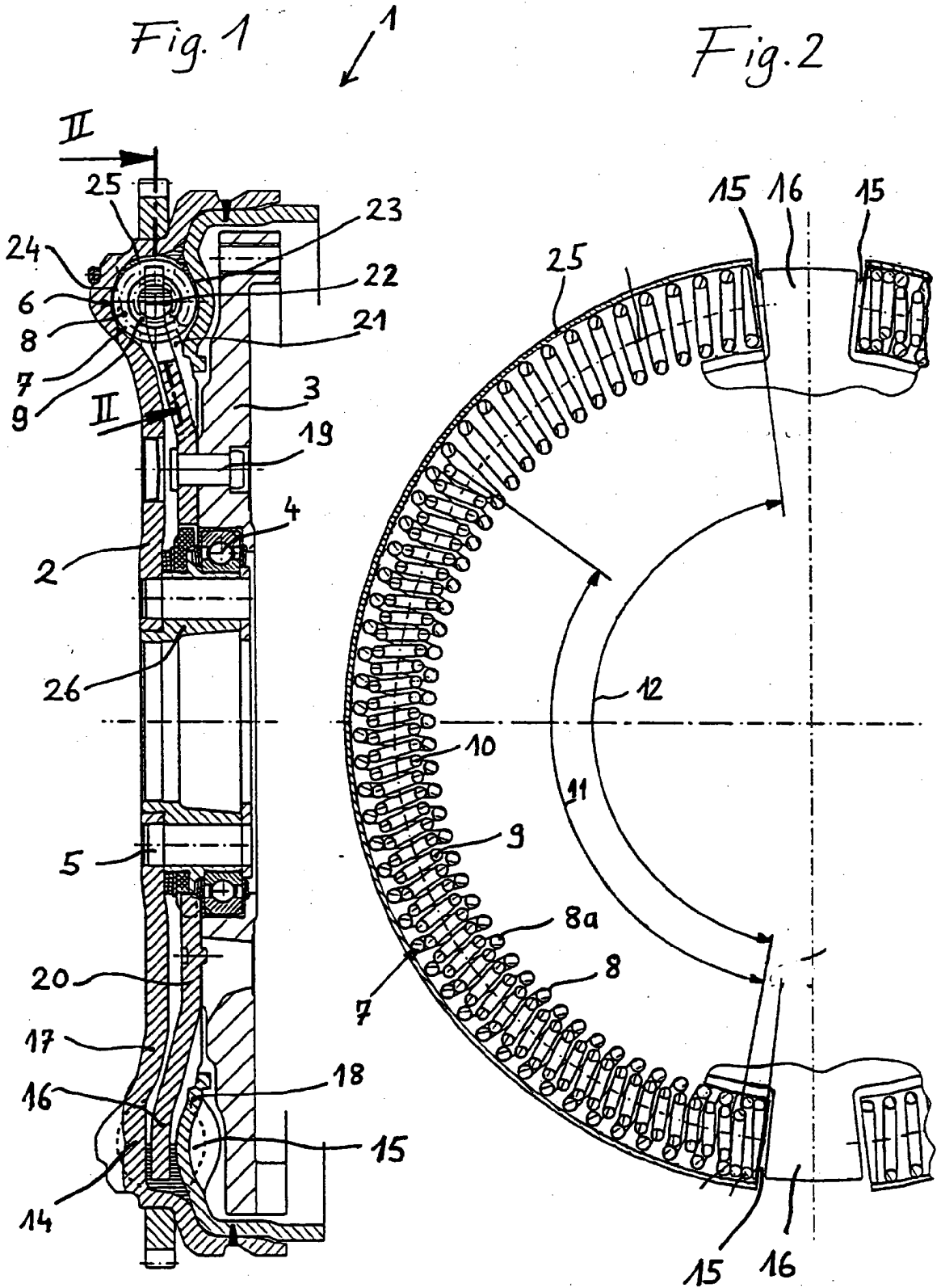
8. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (7) ein großes Längen-Außendurchmesser-Verhältnis aufweist.

9. Drehschwingungsdämpfer nach einem der An-

sprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Bestandteil eines aus mehreren Massen bestehenden Schwungrades (1) ist oder ein solches bildet.

10. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehschwingungsdämpfer Bestandteil einer Doppelkupplungsanordnung ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



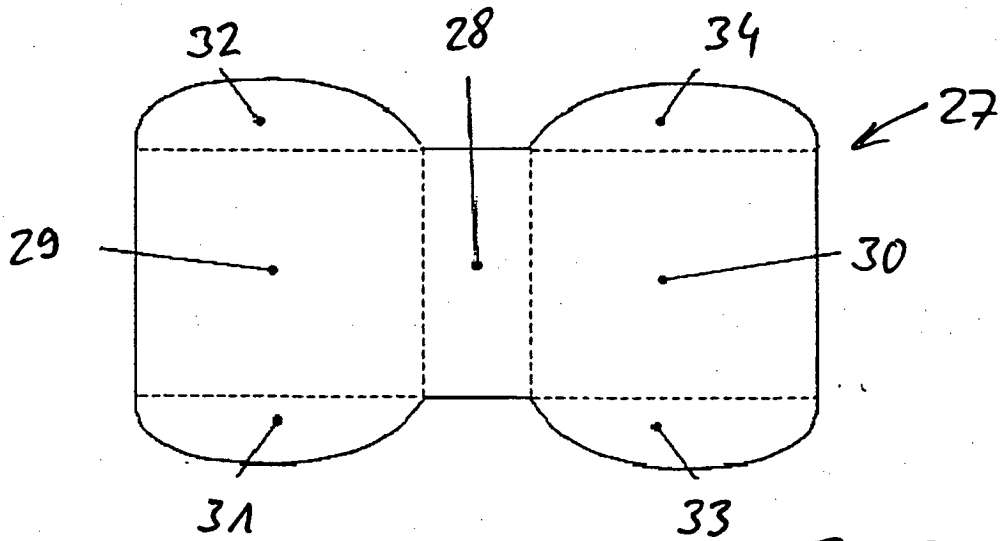


Fig. 3

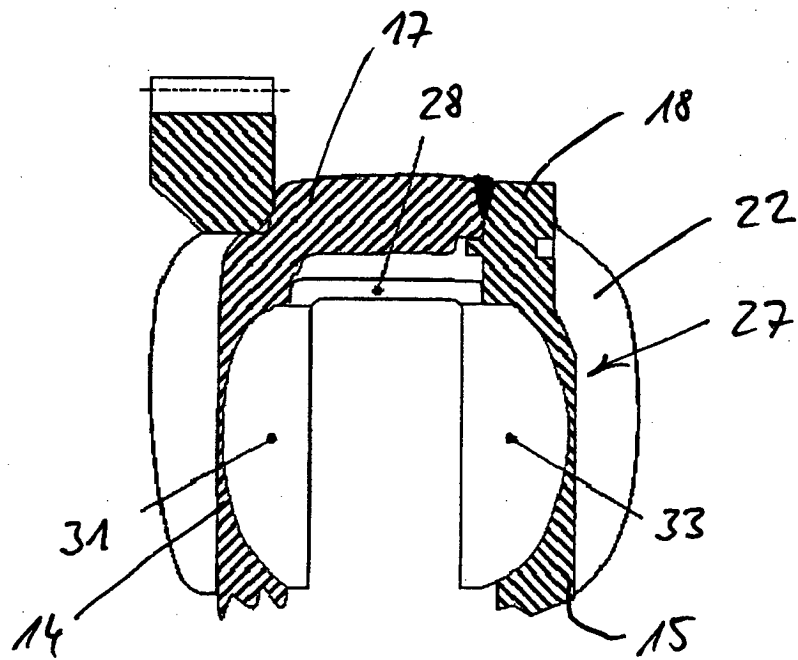


Fig. 4

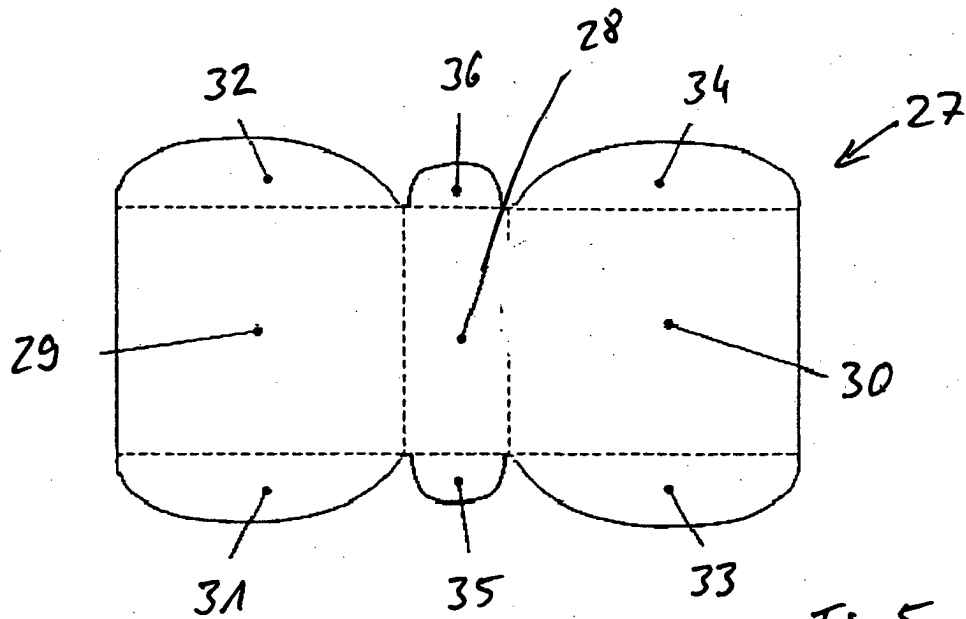


Fig. 5

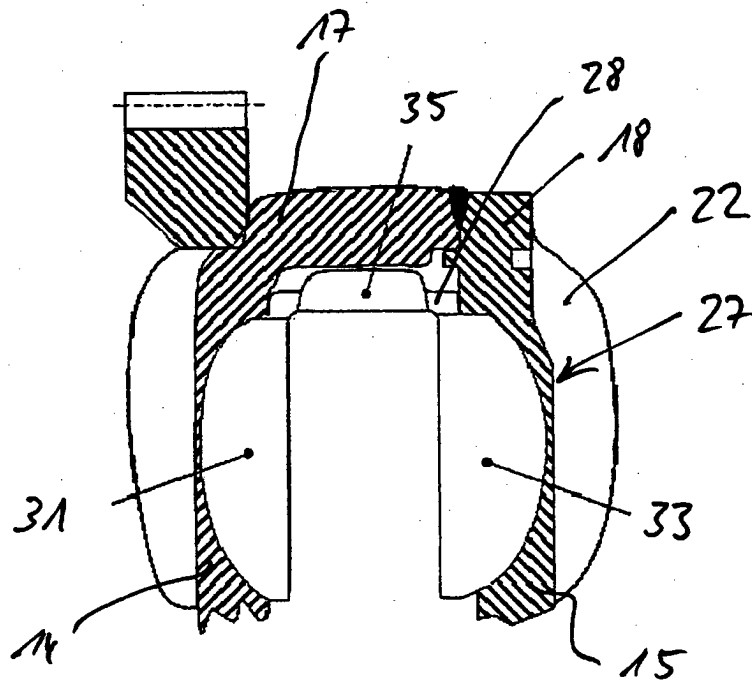


Fig. 6