



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 221 153.6**

(22) Anmeldetag: **27.10.2016**

(43) Offenlegungstag: **18.05.2017**

(51) Int Cl.: **F16F 15/14 (2006.01)**

F16D 3/12 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2015 222 295.0 12.11.2015

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

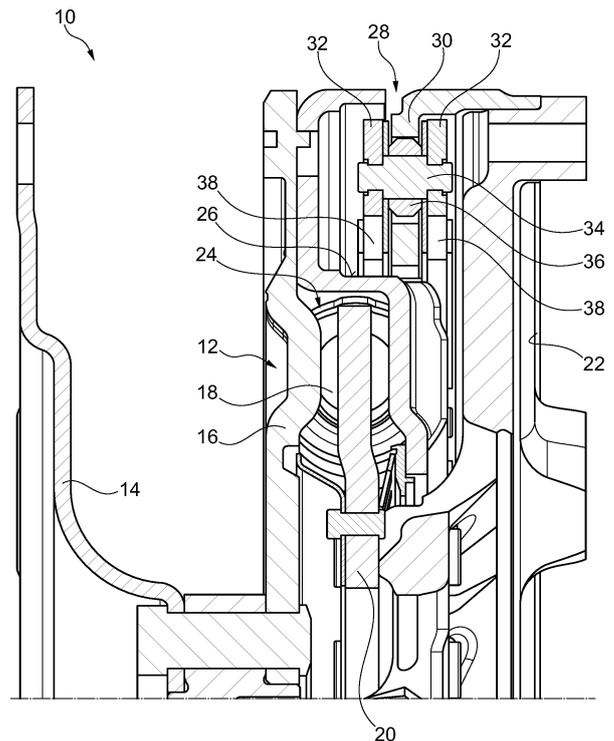
(72) Erfinder:

**Junker, Uli, 77652 Offenburg, DE; Mende,
Hartmut, 77815 Bühl, DE; Matysiak, Andreas,
76137 Karlsruhe, DE; Hagmayer, Achim, 77815
Bühl, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fliehkraftpendel**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Fliehkraftpendel (28) zur Dämpfung von über eine Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors eingeleiteten Drehungleichförmigkeiten vorgesehen mit einem um eine Drehachse drehbaren Trägerflansch (30) zur mittelbaren oder unmittelbaren Anbindung an die Antriebswelle, einer relativ zu dem Trägerflansch (30), insbesondere über Laufbahnen, pendelbaren Pendelmasse (32) zur Erzeugung eines der Drehungleichförmigkeit entgegen gerichteten Rückstellmoments und mindestens einem radial innen an der Pendelmasse (32) befestigten Anschlagpuffer (38) zur Dämpfung eines Anschlages der Pendelmasse (32) nach radial innen. Der selbe Anschlagpuffer (38) kann sowohl bei einer zu starken Drehungleichförmigkeit als auch bei einem Wegfall einer angreifenden Fliehkraft ein Anschlagen der Pendelmasse (32) ohne ein weiteres Bauteil dämpfen und Geräuschemissionen reduzieren, so dass ein geräuscharmer und kostengünstiger Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs ermöglicht ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel, mit dessen Hilfe ein einer über eine Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors eingeleiteten Drehungleichförmigkeit entgegen gerichtetes Rückstellmoment zur Dämpfung der Drehungleichförmigkeit erzeugt werden kann.

[0002] Beispielsweise aus DE 10 2008 059 297 A1 ist ein Fliehkraftpendel bekannt, bei dem eine über in entsprechenden Laufbahnen geführte Laufrollen relativ zu einem Trägerflansch verlagerbare Pendelmasse vorgesehen ist, die bei einer Drehzahlschwankung ein der Drehzahlschwankung entgegen gerichtetes Rückstellmoment zur Dämpfung der Drehzahlschwankung erzeugen kann. Der Trägerflansch weist zwei über Abstandsbolzen miteinander verbundene Flanschteile auf, zwischen denen die Pendelmasse pendeln kann. Die Pendelmasse weist an ihren in tangentialer Richtung weisenden Endseiten jeweils ein Pufferelement aus einem elastischen Gummimaterial auf, das bei Erreichung eines maximalen Schwingwinkels der Pendelmasse an dem jeweils zugeordneten Abstandsbolzen des Trägerflanschs in tangentialer Richtung anschlagen kann.

[0003] Es besteht ein ständiges Bedürfnis Geräuscentwicklungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs kostengünstig zu reduzieren.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die einen geräuscharmen und kostengünstigen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs ermöglichen.

[0005] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Fliehkraftpendel mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

[0006] Erfindungsgemäß ist ein Fliehkraftpendel zur Dämpfung von über eine Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors eingeleiteten Drehungleichförmigkeiten vorgesehen mit einem um eine Drehachse drehbaren Trägerflansch zur mittelbaren oder unmittelbaren Anbindung an die Antriebswelle, einer relativ zu dem Trägerflansch, insbesondere über Laufbahnen, pendelbaren Pendelmasse zur Erzeugung eines der Drehungleichförmigkeit entgegen gerichteten Rückstellmoments und mindestens einem radial innen an der Pendelmasse befestigten Anschlagpuffer zur Dämpfung eines Anschlagens der Pendelmasse nach radial innen.

[0007] Wenn die Pendelmasse maximal weit ausgeschwungen ist und sich dadurch maximal weit ra-

dial innen befindet, kann ein bewusstes Anschlagen der Pendelmasse nach radial innen zu gelassen werden. Durch den mindestens einen Anschlagpuffer können Anschlaggeräusche gedämpft werden. Hierbei ist es nicht erforderlich einen tangential wirkenden Anschlagpuffer vorzusehen, beispielsweise einen mit einem Gummimaterial ummantelten Abstandsbolzen. Gleichzeitig ist es möglich auch dann ein Anschlagen der Pendelmasse zu dämpfen, wenn eine Rotation des Trägerflansches endet, beispielsweise wenn ein Kraftfahrzeugmotor ausgeschaltet wird. Dadurch kann beispielsweise in einer Start/Stop-Situation eines Kraftfahrzeugs bei ausgeschaltetem Kraftfahrzeugmotor ein schwerkraftbedingtes Herunterfallen der Pendelmasse nach radial innen aufgrund der nicht mehr angreifenden Fliehkraft mit dem selben Anschlagpuffer gedämpft werden. Der selbe Anschlagpuffer kann sowohl bei einer zu starken Drehungleichförmigkeit als auch bei einem Wegfall einer angreifenden Fliehkraft ein Anschlagen der Pendelmasse ohne ein weiteres Bauteil dämpfen und Geräuschemissionen reduzieren, so dass ein geräuscharmer und kostengünstiger Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs ermöglicht ist.

[0008] Der Anschlagpuffer kann insbesondere aus einem gummielastischen Material und/oder einem insbesondere elastomeren Kunststoff hergestellt sein. Der Anschlagpuffer ist insbesondere formschlüssig mit der Pendelmasse befestigt. Es ist auch möglich den Anschlagpuffer beispielsweise durch Kleben mit der Pendelmasse zu befestigen. Die radial innere Befestigung des Anschlagpuffers an der Pendelmasse ist eine Befestigung, bei der zumindest ein Teil des Anschlagpuffers radial innerhalb zu der Pendelmasse angeordnet und mit der Pendelmasse mitbewegbar befestigt ist, so dass bei einem radial inneren Anschlagen der Pendelmasse der Anschlagpuffer zwischen der Pendelmasse und dem Bauteil, an dem die Pendelmasse anschlägt, elastisch verformt werden kann. Insbesondere kann ein direkter Kontakt der Pendelmasse mit diesem Bauteil durch den mindestens einen Anschlagpuffer vermieden werden. Vorzugsweise sind mehrere Anschlagpuffer in Umfangsrichtung hintereinander und zueinander beabstandet vorgesehen, so dass sich die Belastungen beim Anschlagen auf mehrere Anschlagpuffer verteilen können. Das Bauteil, an dem die Pendelmasse über den Anschlagpuffer anschlagen kann, kann beispielsweise durch den Trägerflansch ausgebildet werden. Dies bietet sich insbesondere an, wenn der Trägerflansch aus einem ersten Flanschteil und einem zweiten Flanschteil im Wesentlichen Y-förmig zusammengesetzt ist und die Pendelmasse in axialer Richtung zwischen dem ersten Flanschteil und dem zweiten Flanschteil angeordnet ist. Das Bauteil, an dem die Pendelmasse über den Anschlagpuffer anschlagen kann, kann aber auch durch ein anderes Bauteil des Antriebsstrangs, beispielsweise ein Teil eines Zweimassenschwungrads, ausgebildet

sein. Dies bietet sich insbesondere an, wenn an jeder Axialseite des Trägerflanschs eine Pendelmasse vorgesehen ist.

[0009] Die mindestens eine Pendelmasse des Fliehkraftpendels hat unter Fliehkrafteinfluss das Bestreben eine möglichst weit vom Drehzentrum entfernte Stellung anzunehmen. Die „Nulllage“ ist also die radial am weitesten vom Drehzentrum entfernte Stellung, welche die Pendelmasse in der radial äußeren Stellung einnehmen kann. Bei einer konstanten Antriebsdrehzahl und konstantem Antriebsmoment wird die Pendelmasse diese radial äußere Stellung einnehmen. Bei Drehzahlschwankungen lenkt die Pendelmasse aufgrund ihrer Massenträgheit entlang ihrer Pendelbahn aus. Die Pendelmasse kann dadurch in Richtung des Drehzentrums verschoben werden. Die auf die Pendelmasse wirkende Fliehkraft wird dadurch aufgeteilt in eine Komponente tangential und eine weitere Komponente normal zur Pendelbahn. Die tangential Komponente stellt die Rückstellkraft bereit, welche die Pendelmasse wieder in ihre „Nulllage“ bringen will, während die Normalkraftkomponente auf ein die Drehzahlschwankungen einleitendes Krafteinleitungselement, insbesondere eine mit der Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors verbundene Schwungradscheibe, einwirkt und dort ein Gegenmoment erzeugt, das der Drehzahlschwankung entgegenwirkt und die eingeleiteten Drehzahlschwankungen dämpft. Bei besonders starken Drehzahlschwankungen kann die Pendelmasse also maximal ausgeschwungen sein und die radial am weitesten innen liegende Stellung annehmen. Die in dem Trägerflansch und/oder in der Pendelmasse vorgesehenen Bahnen weisen hierzu geeignete Krümmungen auf, in denen die Laufrolle geführt ist. Vorzugsweise sind mindestens zwei Laufrollen vorgesehen, die jeweils in einer Laufbahn des Trägerflanschs und einer Pendelbahn der Pendelmasse geführt sind. Insbesondere ist mehr als eine Pendelmasse vorgesehen. Vorzugsweise sind mehrere Pendelmassen in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt an dem Trägerflansch geführt. Die träge Masse der Pendelmasse und/oder die Relativbewegung der Pendelmasse zum Trägerflansch ist insbesondere zur Dämpfung eines bestimmten Frequenzbereichs von Drehungleichförmigkeiten, insbesondere einer Motorordnung des Kraftfahrzeugmotors, ausgelegt. Insbesondere ist mehr als eine Pendelmasse und/oder mehr als ein Trägerflansch vorgesehen. Beispielsweise sind zwei über insbesondere als Abstandsbolzen ausgestaltete Bolzen oder Nieten miteinander verbundene Pendelmassen vorgesehen, zwischen denen in axialer Richtung des Drehschwingungsdämpfers der Trägerflansch positioniert ist. Alternativ können zwei, insbesondere im Wesentlichen Y-förmig miteinander verbundene, Flanschteile des Trägerflanschs vorgesehen sein, zwischen denen die Pendelmasse positioniert ist.

[0010] Insbesondere weist die Pendelmasse eine Aufnahmeöffnung zur teilweisen Aufnahme des Anschlagpuffers auf, wobei der Anschlagpuffer teilweise nach radial innen von einem Innenradius der Pendelmasse absteht. Der Anschlagpuffer kann dadurch beispielsweise in axialer Richtung in die Aufnahmeöffnung leicht eingesetzt werden. Durch das Abstehen des Anschlagpuffers nach radial innen kann sichergestellt werden, dass der Anschlagpuffer auch im eingesetzten Zustand vor der Pendelmasse radial innen anschlagen kann. Der Anschlagpuffer kann in der Aufnahmeöffnung mit einer Spielpassung leicht eingesetzt sein oder mit einer Presspassung im Wesentlichen bewegungsfest aufgenommen sein.

[0011] Vorzugsweise weist die Aufnahmeöffnung auf dem Radius des Innenradius der Pendelmasse eine Radialöffnung auf, wobei der Anschlagpuffer auf einem zum Innenradius größeren Radius eine größere Erstreckung in Umfangsrichtung als die Radialöffnung der Pendelmasse aufweist. Der Anschlagpuffer kann dadurch in radialer Richtung verliersicher aufgenommen sein und durch die Radialöffnung hindurch mit einem Teil von der Pendelmasse nach radial innen abstehen.

[0012] Besonders bevorzugt ist der Anschlagpuffer in der Aufnahmeöffnung sowohl verliersicher in radialer Richtung als auch verliersicher in Umfangsrichtung aufgenommen, wobei insbesondere der Anschlagpuffer zylinderförmig und die Aufnahmeöffnung als Teil eines Zylinders ausgestaltet ist. Der Anschlagpuffer kann dadurch leicht in die Aufnahmeöffnung eingesetzt werden und im laufenden Betrieb weder in radialer Richtung noch in Umfangsrichtung unter Belastung wegwandern.

[0013] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Erstreckung des Anschlagpuffers in axialer Richtung im Wesentlichen der axialen Dicke der Pendelmasse entspricht oder geringer als die axiale Dicke der Pendelmasse ist. Der Anschlagpuffer kann dadurch im in der Aufnahmeöffnung eingesetzten Zustand im Wesentlichen vollständig in der Pendelmasse versenkt sein. Ein Reibkontakt einer in axialer Richtung weisenden Seite des Anschlagpuffers mit dem Trägerflansch oder einem dem Trägerflansch gegenüberliegenden Bauteil kann dadurch vermieden werden. Ein unnötiges Abbremsen der Pendelmasse durch eine Reibung des Anschlagpuffers im regulären Betrieb ist dadurch vermieden.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein die Pendelmasse von radial innen her, insbesondere im Wesentlichen U-förmig, zumindest teilweise umgreifender Gleitkörper vorgesehen, wobei der Anschlagpuffer teilweise nach radial innen durch eine zugeordnete Durchgangsöffnung des Gleitkörpers hindurchgeführt ist. Der Gleitkörper kann beispielsweise einen an der jeweiligen Axialseite in radialer

Richtung abstehenden Kragen aufweisen, zwischen denen die Pendelmasse aufgenommen ist. Der Gleitkörper kann insbesondere im Reibkontakt mit dem Trägerflansch einen geringeren Reibungskoeffizient als die Pendelmasse aufweisen. Ein unnötiges Abbremsen der Pendelmasse durch eine Reibung der Pendelmasse im regulären Betrieb ist dadurch vermieden. Durch das Abstehen des Anschlagpuffers nach radial innen durch die Durchgangsöffnung des Gleitkörpers hindurch kann sichergestellt werden, dass der Anschlagpuffer vor der Pendelmasse und dem Gleitkörper radial innen anschlagen kann. Insbesondere kann der Gleitkörper aus einem im Vergleich zur Pendelmasse weicheren Material, beispielsweise Kunststoff, hergestellt sein, so dass auch der Gleitkörper einen Beitrag zur Anschlagdämpfung bei einem Anschlagen nach radial innen leisten kann. Vorzugsweise weist der Gleitkörper eine nach radial innen weisende gewellte Unterseite auf. Dadurch kann eine zusätzliche radiale Nachgiebigkeit bereitgestellt werden, wodurch Anschlaggeräusche zusätzlich gedämpft werden können, selbst wenn der Gleitkörper selber radial innen anschlagen sollte.

[0015] Vorzugsweise deckt der Gleitkörper den Anschlagpuffer an beiden Axialseiten ab. Der Anschlagpuffer kann dadurch in axialer Richtung verliersicher von dem Gleitkörper aufgenommen und insbesondere in der Aufnahmeöffnung der Pendelmasse zurückgehalten werden.

[0016] Besonders bevorzugt deckt der Gleitkörper einen Großteil einer zum Trägerflansch weisenden Axialseite der Pendelmasse ab. Bei einem Reibkontakt an dem Trägerflansch können sich die angreifenden Normalkräfte auf eine entsprechend größere Fläche verteilen. Vorzugsweise weist der Gleitkörper im Bereich von Öffnungen der Pendelmasse, beispielsweise Pendelbahnen zum Einsetzen von Laufrollen, deutlich größere Öffnungen auf, so dass auch bei besonders geringen Herstellungstoleranzen für den Gleitkörper eine Beeinträchtigung der Funktion der Pendelmasse sicher vermieden werden kann.

[0017] Die Erfindung betrifft ferner ein Dämpfungssystem zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Zweimassenschwungrad zur Drehschwingungsdämpfung, wobei das Zweimassenschwungrad eine Primärmasse und eine über ein insbesondere als Bogenfeder ausgestaltetes Energiespeicherelement relativ zu der Primärmasse begrenzt verdrehbare Sekundärmasse aufweist, wobei das Energiespeicherelement in einem von der Primärmasse und/oder der Sekundärmasse ausgebildeten Kanal vorgesehen ist, und einem mit der Primärmasse oder der Sekundärmasse mittelbar oder unmittelbar gekoppelten Fliehkraftpendel, das wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zur Dämpfung von Drehungleichförmigkeiten, wobei die Pen-

delmasse des Fliehkraftpendels über den mindestens einen Anschlagpuffer an einer nach radial außen weisenden Deckelseite des Kanals des Zweimassenschwungrads anschlagbar ist. Der selbe Anschlagpuffer des Fliehkraftpendels kann sowohl bei einer zu starken Drehungleichförmigkeit als auch bei einem Wegfall einer angreifenden Fliehkraft ein Anschlagen der Pendelmasse ohne ein weiteres Bauteil dämpfen und Geräuschemissionen reduzieren, so dass ein geräuscharmer und kostengünstiger Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs ermöglicht ist. Als Bauteil, an dem die Pendelmasse radial innen anschlagen kann, kann die sowieso vorgesehene nach radial außen weisende Deckelseite des Kanals des Zweimassenschwungrads vorgesehen werden, so dass es nicht erforderlich ist für die Pendelmasse ein separates Bauteil vorzusehen, an dem die Pendelmasse radial innen anschlagen kann.

[0018] Insbesondere ist zumindest der von dem Anschlagpuffer erreichbare Teil der Deckelseite im Wesentlichen koaxial zu der Pendelmasse angeordnet, wobei insbesondere zumindest der von dem Anschlagpuffer erreichbare Teil der Deckelseite spanend bearbeitet ist. Durch die koaxiale Anordnung der für das Anschlagen der Pendelmasse relevanten Teile der Deckelseite kann sichergestellt werden, dass bei mehreren vorgesehenen Anschlagpuffern die Anschlagpuffer im Wesentlichen gleichzeitig an der Deckelseite anschlagen können. Durch die spanender Bearbeitung der Deckelseite kann der koaxiale Verlauf mit einer hohen Genauigkeit vorgesehen werden und eine geringe Oberflächenrauigkeit erreicht werden. Dies kann zu einer hohen Lebensdauer der Anschlagpuffer führen. Insbesondere kann das die Deckelseite ausbildende Bauteil aus Gusseisen hergestellt und beispielsweise durch Putzen spanend bearbeitet sein.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

[0020] Fig. 1: eine schematische Schnittansicht eines Dämpfungssystems mit einem Fliehkraftpendel,

[0021] Fig. 2: eine schematische Draufsicht des Dämpfungssystems aus Fig. 1 mit einem Fliehkraftpendel in Nullstellung,

[0022] Fig. 2: eine schematische Draufsicht des Dämpfungssystems aus Fig. 1 mit einem Fliehkraftpendel in maximal ausgelenkter Stellung,

[0023] Fig. 4: eine schematische Draufsicht einer Pendelmasse für das Fliehkraftpendel aus Fig. 1,

[0024] Fig. 5: eine schematische perspektivische Ansicht eines Gleitkörpers für das Fliehkraftpendel aus Fig. 1 und

[0025] Fig. 6: eine schematische perspektivische Ansicht eines zusammengesetzten Teils des Fliehkraftpendels aus Fig. 1.

[0026] Das in Fig. 1 dargestellte Dämpfersystem 10 weist ein Zweimassenschwungrad 12 auf, das über ein Anschlusselement 14 mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors befestigt werden kann. Das Zweimassenschwungrad 12 weist eine Primärmasse 16 auf, die über ein als Bogenfeder ausgestaltetes Energiespeicherelement 18 mit einer Sekundärmasse 20 begrenzt verdrehbar gekoppelt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die Sekundärmasse 20 eine Reibfläche 22 für eine Reibungskupplung aus, so dass die Sekundärmasse 20 gleichzeitig als Gegenplatte der Reibungskupplung wirken kann, gegen die mit Hilfe einer axial verlagerbaren Anpressplatte eine mit einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes drehfest verbindbare Kupplungsscheibe reibschlüssig gepresst werden kann. Die Primärmasse 16 und die Sekundärmasse 20 begrenzen einen Kanal 24, in dem das Energiespeicherelement 18 aufgenommen ist. Der Kanal 24 weist eine nach radial außen weisende Deckelseite 26 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel von der Primärmasse 16 ausgebildet ist.

[0027] Das Dämpfersystem 10 weist zusätzlich ein Fliehkraftpendel 28 auf, das zumindest teilweise in einer radialen Verlängerung der Deckelseite 26 radial außerhalb zu dem Kanal 24 angeordnet ist. In radialer Richtung betrachtet kann die Deckelseite 26 das Fliehkraftpendel 28 zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, überdecken. Das Fliehkraftpendel 28 weist einen Trägerflansch 30 auf, der im dargestellten Ausführungsbeispiel mit der Sekundärmasse 20 verbunden ist, aber alternativ auch mit der Primärmasse 16 verbunden sein kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist an beiden Axialseiten des Trägerflanschs 30 jeweils eine Pendelmasse 32 vorgesehen, wobei die Pendelmassen 32 über Abstandsbolzen 34 miteinander verbunden sein können. Gegebenenfalls sind die Abstandsbolzen 34 mit einem gummielastischen Anschlagdämpfer 36 ummantelt. Der Trägerflansch 30 weist einen in axialer Richtung umgebogenen Befestigungsbereich auf, über den das Fliehkraftpendel 28 in dem Dämpfersystem 10 befestigt ist, so dass der radial außerhalb zu einer der Pendelmassen 32 verlaufende Befestigungsbereich gleichzeitig als Berstschutz für diese Pendelmassen 32 wirken kann. Ein Berstschutz für die auf der anderen Axialseite vorgesehene Pendelmasse 32 kann durch das Zweimassenschwungrad 12 ausgebildet werden, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel dieser Berstschutz durch einen in axialer Richtung verlaufenden radial außerhalb zu der zugehörigen

Pendelmasse 32 verlaufenden Ansatz der Primärmasse 16 ausgebildet ist.

[0028] Wie insbesondere in Fig. 2 zu sehen ist, weist die Pendelmasse 32 an ihrer nach radial innen weisenden Seite mehrere Anschlagpuffer 38 auf. Wenn die Pendelmasse 32 aus ihrer in Fig. 2 dargestellten mittleren Nulllage in ihre in Fig. 3 dargestellte maximal ausgelenkte Stellung pendelt oder schwerkraftbedingt herunterfällt, können die Anschlagpuffer 38 an der Deckelseite 26 des Zweimassenschwungrads 12 anschlagen und Anschlaggeräusche der Pendelmasse 32 dämpfen. Die Deckelseite 26 kann hierzu geeignet spanend bearbeitet sein.

[0029] Wie in Fig. 4 dargestellt sind die Anschlagpuffer 38 im Wesentlichen zylindrisch ausgestaltet und in axialer Richtung in korrespondierende Aufnahmeöffnungen 40 der Pendelmasse 32 eingesteckt. Die Anschlagpuffer 38 können hierbei jeweils über eine am radial inneren Rand der Pendelmasse 32 vorgesehene Radialöffnung 42 nach radial innen abstehen. Da der Anschlagpuffer 38 mit seinem maximalen Durchmesser radial außerhalb zu der Radialöffnung 42 innerhalb der Pendelmasse 32 in der Aufnahmeöffnung 40 angeordnet ist, ist der Anschlagpuffer 38 sowohl in Umfangsrichtung als auch in radialer Richtung verliersicher in der Pendelmasse 32 aufgenommen.

[0030] Die Pendelmasse 32 kann in einen wie in Fig. 5 dargestellten Gleitkörper 44 eingesteckt sein, der die Pendelmasse von radial innen her im Wesentlichen U-förmig umgreift. Der Gleitkörper 44 weist Durchgangsöffnungen 46 auf, durch welche die jeweiligen zugeordneten Anschlagpuffer 38 teilweise hindurchgeführt sind, um ihre Dämpfungsfunktion bei einem radial inneren Anschlagen wahrnehmen zu können. Wie in Fig. 6 dargestellt kann der Gleitkörper 44 die Anschlagpuffer 38 in axialer Richtung abdecken und dadurch die Anschlagpuffer 38 in axialer Richtung verliersicher in der Pendelmasse 32 zurückhalten. Zudem kann ein Großteil der zu dem Trägerflansch 30 weisenden Axialseite der Pendelmassen 32 von dem Gleitkörper 44 abgedeckt sein, um die Reibung an dem Trägerflansch 30 zu reduzieren.

Bezugszeichenliste

10	Dämpfersystem
12	Zweimassenschwungrad
14	Anschlusselement
16	Primärmasse
18	Energiespeicherelement
20	Sekundärmasse
22	Reibfläche
24	Kanal
26	Deckelseite
28	Fliehkraftpendel
30	Trägerflansch
32	Pendelmasse

34	Abstandsbolzen
36	Anschlagdämpfer
38	Anschlagpuffer
40	Aufnahmeöffnung
42	Radialöffnung
44	Gleitkörper
46	Durchgangsöffnung

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

- DE 102008059297 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel zur Dämpfung von über eine Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors eingeleiteten Drehungleichförmigkeiten, mit einem um eine Drehachse drehbaren Trägerflansch (30) zur mittelbaren oder unmittelbaren Anbindung an die Antriebswelle,

einer relativ zu dem Trägerflansch (30), insbesondere über Laufbahnen, pendelbaren Pendelmasse (32) zur Erzeugung eines der Drehungleichförmigkeit entgegen gerichteten Rückstellmoments und mindestens einem radial innen an der Pendelmasse (32) befestigten Anschlagpuffer (38) zur Dämpfung eines Anschlagens der Pendelmasse (32) nach radial innen.

2. Fliehkraftpendel nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pendelmasse (32) eine Aufnahmeöffnung (40) zur teilweisen Aufnahme des Anschlagpuffers (38) aufweist, wobei der Anschlagpuffer (38) teilweise nach radial innen von einem Innenradius der Pendelmasse (32) absteht.

3. Fliehkraftpendel nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeöffnung (40) auf dem Radius des Innenradius der Pendelmasse (32) eine Radialöffnung (42) aufweist, wobei der Anschlagpuffer (38) auf einem zum Innenradius größeren Radius eine größere Erstreckung in Umfangsrichtung als die Radialöffnung (42) der Pendelmasse (32) aufweist.

4. Fliehkraftpendel nach Anspruch 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagpuffer (38) in der Aufnahmeöffnung (40) sowohl verliersicher in radialer Richtung als auch verliersicher in Umfangsrichtung aufgenommen ist, wobei insbesondere der Anschlagpuffer (38) zylinderförmig und die Aufnahmeöffnung (40) als Teil eines Zylinders ausgestaltet ist.

5. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erstreckung des Anschlagpuffers (38) in axialer Richtung im Wesentlichen der axialen Dicke der Pendelmasse (32) entspricht oder geringer als die axiale Dicke der Pendelmasse (32) ist.

6. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass ein die Pendelmasse (32) von radial innen her, insbesondere im Wesentlichen U-förmig, zumindest teilweise umgreifender Gleitkörper (44) vorgesehen ist, wobei der Anschlagpuffer (38) teilweise nach radial innen durch eine zugeordnete Durchgangsöffnung (46) des Gleitkörpers (44) hindurchgeführt ist.

7. Fliehkraftpendel nach Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gleitkörper (44) den Anschlagpuffer (38) an beiden Axialseiten abdeckt.

8. Fliehkraftpendel nach Anspruch 6 oder 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gleitkörper (44) einen Großteil einer zum Trägerflansch (30) weisenden Axialseite der Pendelmasse (32) abdeckt.

9. Dämpfersystem zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Zweimassenschwungrad (12) zur Drehschwingungsdämpfung, wobei das Zweimassenschwungrad (12) eine Primärmasse (16) und eine über ein insbesondere als Bogenfeder ausgestaltetes Energiespeicherelement (18) relativ zu der Primärmasse (16) begrenzt verdrehbare Sekundärmasse (20) aufweist, wobei das Energiespeicherelement (18) in einem von der Primärmasse (16) und/oder der Sekundärmasse (20) ausgebildeten Kanal (24) vorgesehen ist, und einem mit der Primärmasse (16) oder der Sekundärmasse (18) mittelbar oder unmittelbar gekoppelten Fliehkraftpendel (28) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Dämpfung von Drehungleichförmigkeiten, wobei die Pendelmasse (32) des Fliehkraftpendels (28) über den mindestens einen Anschlagpuffer (38) an einer nach radial außen weisenden Deckelseite (26) des Kanals (24) des Zweimassenschwungrads (12) anschlagbar ist.

10. Dämpfersystem nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest der von dem Anschlagpuffer (38) erreichbare Teil der Deckelseite (26) im Wesentlichen coaxial zu der Pendelmasse (32) angeordnet ist, wobei insbesondere zumindest der von dem Anschlagpuffer (38) erreichbare Teil der Deckelseite (26) spanend bearbeitet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

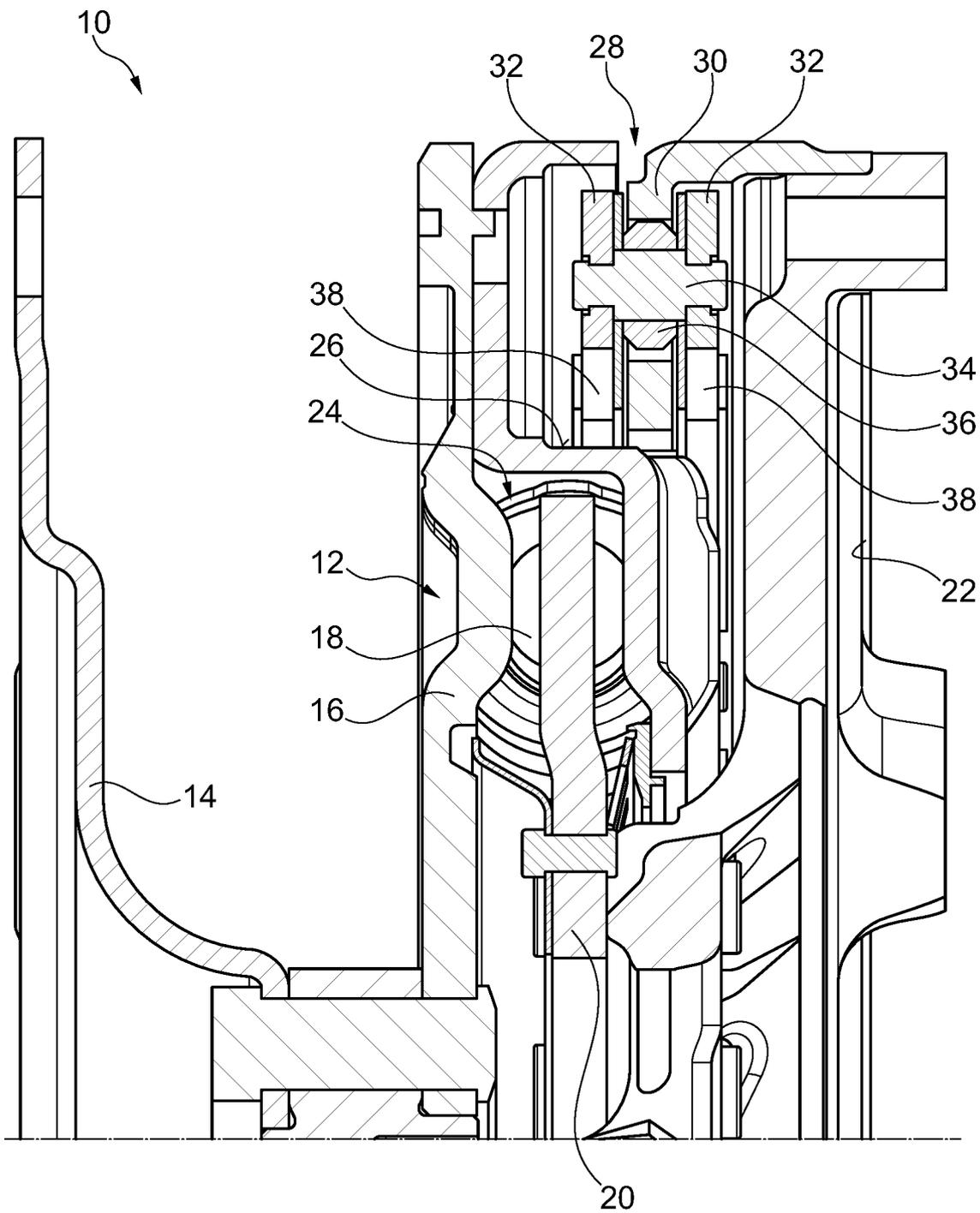


Fig. 1

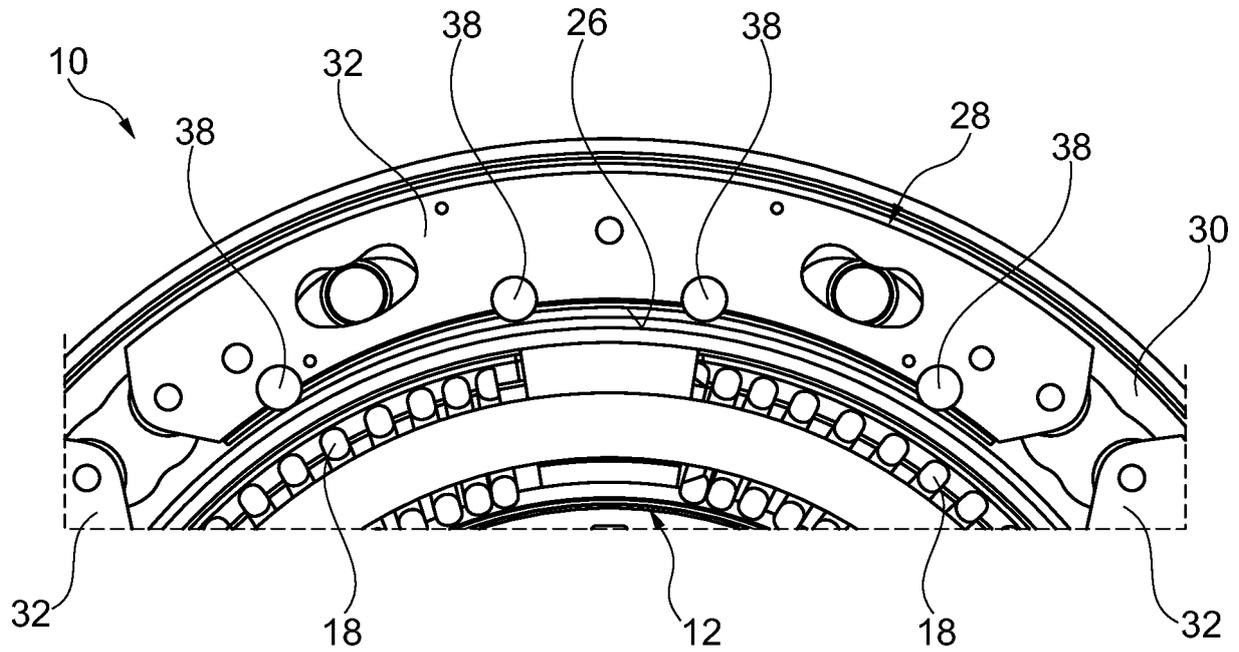


Fig. 2

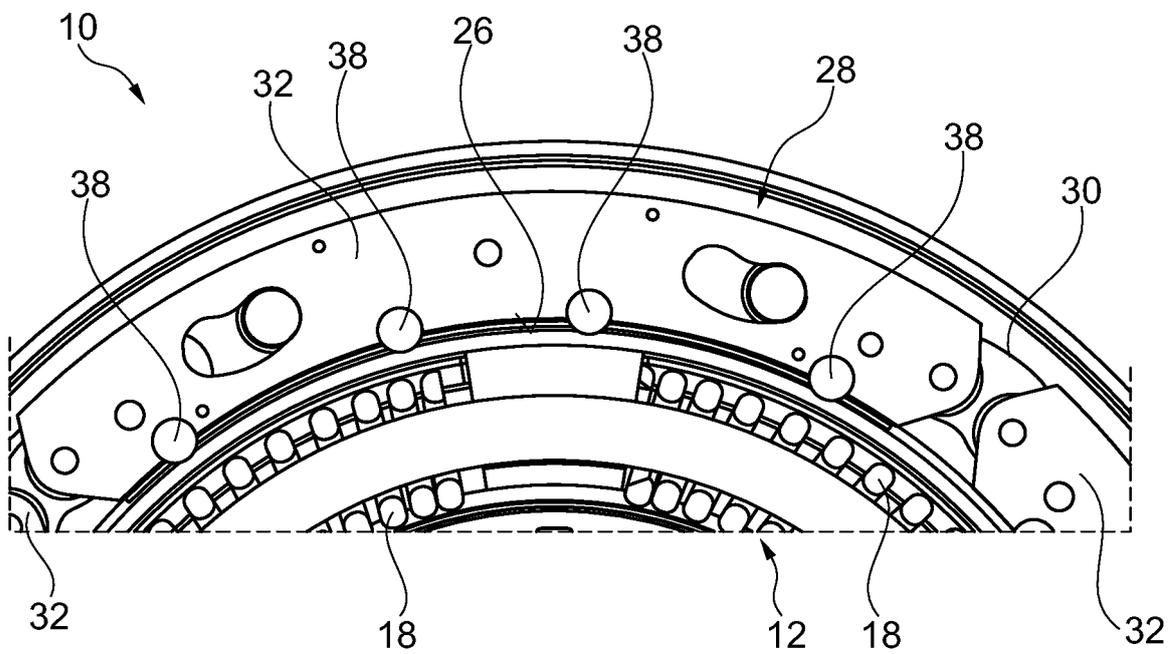


Fig. 3

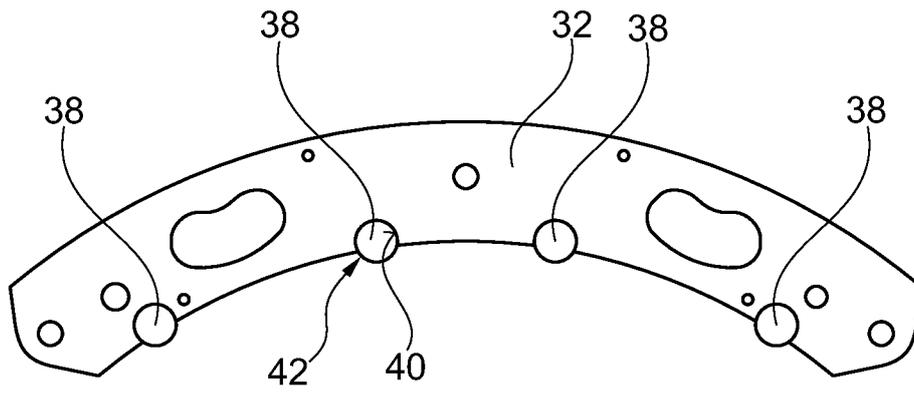


Fig. 4

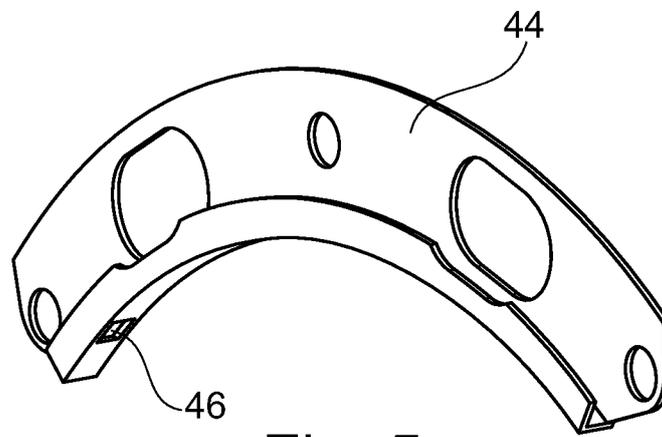


Fig. 5

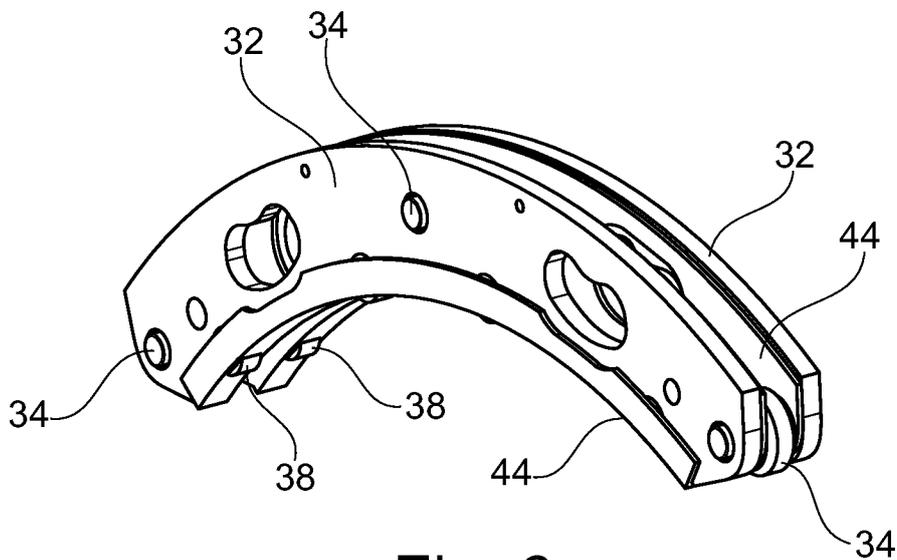


Fig. 6