



(10) **DE 10 2014 221 686 B4** 2017.03.16

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 221 686.9**  
(22) Anmeldetag: **24.10.2014**  
(43) Offenlegungstag: **28.04.2016**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **16.03.2017**

(51) Int Cl.: **F16F 15/133 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE**

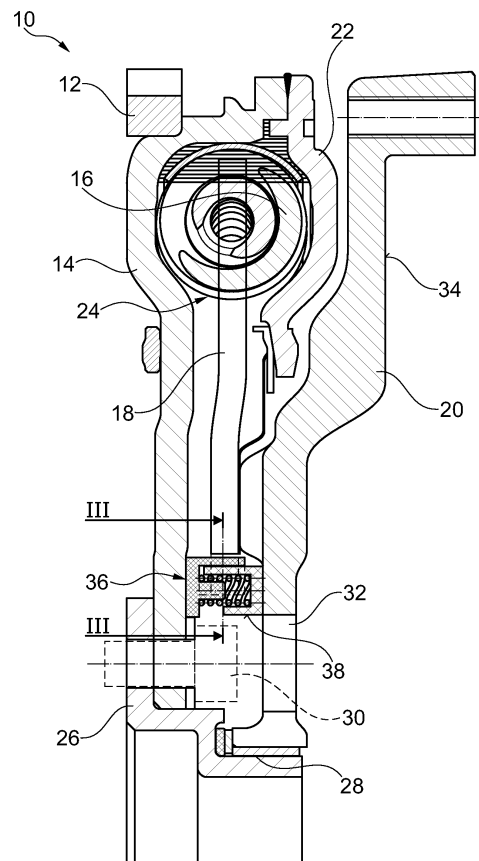
(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2004 045 366 A1**  
**DE 10 2008 004 150 A1**  
**WO 2011/ 124 805 A1**

(72) Erfinder:  
**Mende, Hartmut, 77815 Bühl, DE; Fender-Oberle,  
Vincent, Erstein-Krafft, FR**

(54) Bezeichnung: **Drehschwingungsdämpfer**

(57) Hauptanspruch: Drehschwingungsdämpfer zur Drehschwingungsdämpfung zwischen einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors und einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, mit einer Primärmasse (14) zum Einleiten eines Drehmoments, einer relativ zur Primärmasse (14) verdrehbaren Sekundärmasse (20) zum Ausleiten eines Drehmoments, einem mit der Primärmasse (14) und der Sekundärmasse (20) koppelbaren Energiespeicherelement (16), wobei das Energiespeicherelement (16) in einem von der Primärmasse (14) ausgebildeten Aufnahmekanal (24) aufgenommen ist, einem von radial innen in den Aufnahmekanal (24) hineinragenden Ausgangsflansch (18) zur Drehmomentübertragung zwischen dem Energiespeicherelement (16) und der Sekundärmasse (20), wobei die Sekundärmasse (20) mindestens eine Montageöffnung (32) zum axialen Hindurchführen eines Befestigungsmittels (30) zur Befestigung der Primärmasse (14) mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors aufweist, und einer an der Primärmasse (14) und der Sekundärmasse (20) anliegenden Dichteinrichtung (36), wobei die Dichteinrichtung (36) nach radial innen einen Montagekanal (38) zur Durchfuhr des Befestigungsmittels (30) begrenzt, wobei die Dichteinrichtung (36) einen an der Primärmasse (14) anliegenden ersten Dichtring (40) und einen an der Sekundärmasse (20) anliegenden zweiten Dichtring (42) aufweist, wobei mindestens eine zwischen dem ersten Dichtring (40) und dem zweiten Dichtring (42) angeordnete Dichtfeder (44) zum Auseinanderdrücken des ersten Dichtrings (40) und des zweiten Dichtrings (42) vorgesehen ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Drehschwingungsdämpfer, insbesondere Zweimassenschwungrad, mit dessen Hilfe Drehschwingungen einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors gedämpft werden können.

**[0002]** Beispielsweise aus DE 10 2008 004 150 A1 ist ein Zweimassenschwungrad bekannt, bei dem zur Drehschwingungsdämpfung einer Kurbelwelle eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors eine Primärmasse über eine Bogenfeder mit einer relativ zur Primärmasse verdrehbaren Sekundärmasse gekoppelt ist. Die Bogenfeder ist in einem Bogenfederkanal angeordnet, wobei eine Kanalwand des Bogenfederkanals durch die Primärmasse ausgebildet ist. In den Bogenfederkanal ragt ein Flansch der Sekundärmasse hinein, der über einen Reibring an der Kanalwand abgestützt ist.

**[0003]** Weitere Drehschwingungsdämpfer sind beispielsweise aus der WO 2011/1 24 805 A1 und der DE 10 2004 045 366 A1 bekannt.

**[0004]** Es besteht ein ständiges Bedürfnis die Lebensdauer eines Drehschwingungsdämpfers zu erhöhen.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die einen Drehschwingungsdämpfer mit einer hohen Lebensdauer ermöglichen.

**[0006]** Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch einen Drehschwingungsdämpfer 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.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist ein Drehschwingungsdämpfer, insbesondere Zweimassenschwungrad, zur Drehschwingungsdämpfung zwischen einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors und einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes vorgesehen mit einer Primärmasse zum Einleiten eines Drehmoments, einer relativ zur Primärmasse verdrehbaren Sekundärmasse zum Ausleiten eines Drehmoments, einem mit der Primärmasse und der Sekundärmasse koppelbaren Energiespeicherelement, insbesondere Bogenfeder, wobei das Energiespeicherelement in einem von der Primärmasse ausgebildeten Aufnahmekanal aufgenommen ist, einem von radial innen in den Aufnahmekanal hineinragenden Ausgangsflansch zur Drehmomentübertragung zwischen dem Energiespeicherelement und der Sekundärmasse, wobei die Sekundärmasse mindestens eine Montageöffnung zum axialen Hindurchführen eines Befestigungsmittels, insbesondere Be-

festigungsschraube, zur Befestigung der Primärmasse mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors aufweist, und einer an der Primärmasse und der Sekundärmasse anliegenden Dichteinrichtung, wobei die Dichteinrichtung nach radial innen einen Montagekanal zur Durchfuhr des Befestigungsmittels begrenzt.

**[0008]** Der Aufnahmekanal weist insbesondere ein Schmiermittel, vorzugsweise Schmierfett, auf, um Reibungseffekte zwischen dem Energiespeicherelement und dem Aufnahmekanal und/oder dem Ausgangsflansch durch Relativbewegungen zu reduzieren. Für eine hohe Lebensdauer des Drehschwingungsdämpfers kann eine möglichst lang anhaltende Schmierwirkung für das Energiespeicherelement vorteilhaft sein. Es wurde jedoch erkannt, dass durch die Montageöffnung der Sekundärmasse Verunreinigungen, beispielsweise Abriebpartikel, Staub, Wasser oder Öl, eindringen können, die durch die auf die Verunreinigungen im laufenden Betrieb des Drehschwingungsdämpfers wirkenden Fliehkräfte bis in den Aufnahmekanal gelangen können, wo die Verunreinigungen unnötige Reibung verursachen und/oder einen Teil des Schmiermittels auswaschen können, wodurch die Lebensdauer des Energiespeicherelements und damit die Lebensdauer des Drehschwingungsdämpfers reduziert werden kann. Insbesondere wenn sich an dem Drehschwingungsdämpfer eine nass laufende Reibungskupplung anschließt, ist es grundsätzlich möglich, dass für die Reibungskupplung vorgesehenes Öl über die Montageöffnung in den Drehschwingungsdämpfer eindringen kann.

**[0009]** Mit Hilfe der Dichteinrichtung kann das Eindringen von Verunreinigungen in den Drehschwingungsdämpfer vermieden oder zumindest deutlich erschwert werden. Insbesondere ist die Dichteinrichtung hierbei in radialer Richtung möglichst nahe an der Montageöffnung positioniert und kann einen Teil des für das Befestigungsmittel vorgesehenen Montagekanals ausbilden, der vorzugsweise im Wesentlichen eine axiale Verlängerung der Montageöffnung darstellt. Der Montagekanal ist insbesondere groß genug, um das Befestigungsmittel in axialer Richtung durchzuführen, und vorzugsweise gleichzeitig eng genug, dass das Befestigungsmittel bei einer für die Montage unpassenden Schräglage an dem Montagekanal, insbesondere an der Dichteinrichtung, anschlagen kann, wodurch eine Schrägstellung des Befestigungsmittels während der Montage vermieden und die Montage vereinfacht werden kann. Vorzugsweise bildet der Montagekanal und/oder die Dichteinrichtung mit dem Befestigungsmittel eine Spielpassung aus, beispielsweise H7, H8, H11, G7, F8, E9 oder D10. Über die Montageöffnung in den Montagekanal eindringende Verunreinigungen können fliehkraftbedingt und/oder schwerkraftbedingt an dem den Montagekanal begrenzenden Teil der Dichteinrichtung anliegen und nach eini-

ger Zeit aus den Montagekanal über die Montageöffnung wieder herausfließen beziehungsweise herausrieseln. Da die Dichteinrichtung insbesondere möglichst nahe an der Montageöffnung positioniert ist, ist eine in dem Montagekanal ausgebildete Tasche und/oder eine durch die Montageöffnung ausgebildete Stufe vermieden oder zumindest reduziert, so dass die Verunreinigungen leicht aus dem Montagekanal wieder herausgelangen können und nicht in dem Montagekanal dauerhaft verbleiben. Das Risiko, dass die in den Montagekanal gelangten Verunreinigungen durch die Dichteinrichtung hindurch kriechen können, ist dadurch zumindest reduziert. Gleichzeitig ist vorgesehen, dass die Dichteinrichtung an der Primärmasse und an der Sekundärmasse, vorzugsweise gleitend, anliegt, so dass nur genau zwei Dichtflächen von der Dichteinrichtung abgedichtet werden. Zusätzliche an dem Ausgangsflansch anliegende Dichtflächen können eingespart werden, so dass unnötige Reibungseffekte und/oder Verschleißeffekte vermieden werden können. Da die Dichteinrichtung möglichst nahe an der Montageöffnung positioniert werden kann, ist es möglich die Dichteinrichtung in einem Radialbereich vorzusehen, der von dem Ausgangsflansch nicht in radialer Richtung durchdrungen wird. Durch die Positionierung der Dichteinrichtung so nah an der Montageöffnung, dass die Dichteinrichtung einen Teil des Montagekanals für das Befestigungsmittel ausbilden kann, kann ein Eindringen von Verunreinigungen in den Aufnahmekanal vermieden werden, so dass ein Drehschwingungsdämpfer mit einer hohen Lebensdauer ermöglicht ist.

**[0010]** Der Aufnahmekanal kann vorzugsweise mehrteilig ausgebildet sein, indem beispielsweise zur Ausbildung des Aufnahmekanals ein Kanaldeckel mit der Primärmasse, insbesondere durch Schweißen, verbunden ist. Der Ausgangsflansch kann insbesondere Teil der Sekundärmasse sein. Vorzugsweise ist der Ausgangsflansch mehrteilig, um weitere Funktionen ausführen zu können. Insbesondere weist der Ausgangsflansch einen Scheibendämpfer auf, vorzugsweise um Drehschwingungen in einem Frequenzbereich zu dämpfen, die von dem mit Hilfe des in dem Aufnahmekanal angeordneten Energiespeicherelements zu dämpfenden Frequenzbereich verschieden sind. Der Aufnahmekanal kann insbesondere nach radial innen weisende Anschläge aufweisen, über die das Drehmoment zwischen dem Energiespeicherelement und dem Aufnahmekanal übertragen werden kann. Die Anschläge sind insbesondere als spanlose Einprägung des Materials des Aufnahmekanals ausgebildet. Ferner kann das Energiespeicherelement innerhalb des Aufnahmekanals an dem Ausgangsflansch anschlagen, um das Drehmoment zwischen dem Energiespeicherelement und dem Ausgangsflansch zu übertragen. Die Sekundärmasse kann insbesondere über einen Mitnehmerring mit einem Kupplungsaggregat verbunden sein. Es ist auch möglich, dass die Sekundärmasse bereits

eine Druckplatte einer Reibungskupplung ausbildet. Der Drehmomentfluss durch den Drehschwingungsdämpfer kann insbesondere je nach Betriebssituation von der Primärmasse zur Sekundärmasse oder von der Sekundärmasse zur Primärmasse erfolgen, beispielsweise um sowohl in einem Zugbetrieb als auch in einem Schubbetrieb Drehschwingung dämpfen zu können. Insbesondere ist die Primärmasse im Drehmomentfluss motorseitig einem Kraftfahrzeugmotor zu geordnet, während die Sekundärseite getriebeseitig einem Kraftfahrzeuggetriebe zugeordnet ist, wobei es auch umgekehrt sein kann.

**[0011]** Erfindungsgemäß weist die Dichteinrichtung einen an der Primärmasse anliegenden ersten Dichttring und einen an der Sekundärmasse anliegenden zweiten Dichttring auf, wobei mindestens eine zwischen dem ersten Dichttring und dem zweiten Dichttring angeordnete Dichtfeder zum Auseinanderdrücken des ersten Dichttrings und des zweiten Dichttrings vorgesehen ist. Der erste Dichttring und der zweite Dichttring können zueinander in axialer Richtung relativ beweglich ausgestaltet sein, wobei die mindestens eine Dichtfeder den ersten Dichttring und den zweiten Dichttring in die beabsichtigte Position drückt. Dadurch können Montagetoleranzen ausgeglichen und eine geeignete Dichtheit erreicht werden. Vorzugsweise sind mehrere, beispielsweise drei oder fünf, Dichtfedern vorgesehen, die insbesondere in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt positioniert sind. Die Dichtfeder ist insbesondere als Druckfeder ausgestaltet. Die Dichtfeder ist beispielsweise als Schraubenfeder, Tellerfeder, Elastomerblock oder Ähnliches ausgestaltet.

**[0012]** Vorzugsweise ist die von der mindestens einen Dichtfeder aufgebrachte Federkraft zum Ausgleich einer axialen Montagetoleranz für die Dichteinrichtung bemessen, wobei die Federkraft insbesondere zur Bereitstellung einer für eine fluiddichte, insbesondere wasserdichte, Abdichtung der Dichteinrichtung an der Primärmasse und an der Sekundärmasse bemessen ist. Die Dichtfeder kann eine Federkennlinie aufweisen, die es ermöglicht eine Montagetoleranz von beispielsweise  $\pm 1$  mm auszugleichen und auch in den zu erwartenden axialen Extrempositionen eine ausreichende Anpresskraft für die Dichttringe bereitzustellen, um eine im Wesentlichen wasserdichte Dichtheit zu erreichen. Durch die geringen Toleranzanforderungen können die Herstellungskosten des Drehschwingungsdämpfers gering gehalten werden, wobei gleichzeitig eine ausreichende Dichtheit der Dichteinrichtung gegeben sein kann.

**[0013]** Besonders bevorzugt bilden der erste Dichttring und der zweite Dichttring in radialer Richtung eine Labyrinthdichtung aus, wobei insbesondere der erste Dichttring und der zweite Dichttring in radialer Richtung betrachtet sich zumindest teilweise überdecken. Die Labyrinthdichtung erlaubt eine axiale Relativbe-

wegbarkeit der Dichtringe und kann gleichzeitig eine ausreichende Dichtheit zwischen den Dichtringen ermöglichen.

**[0014]** Insbesondere sind der erste Dichtring und der zweite Dichtring drehfest miteinander gekoppelt, wobei insbesondere der erste Dichtring, insbesondere nach radial außen und/oder nach radial innen, abstehende erste Erhebungen und der zweite Dichtring, insbesondere nah radial außen und/oder nach radial innen, abstehende zweite Erhebungen aufweisen, wobei die ersten Erhebungen und die zweiten Erhebungen formschlüssig ineinander eingreifen. Durch die drehfeste Koppelung der Dichtringe wird eine relative Verdrehbarkeit der Dichtringe zueinander vermieden, so dass auf die mindestens eine Dichtfeder keine unnötigen Belastungen in Umfangsrichtung aufgebracht werden und ein Verbiegen der Dichtfeder vermieden werden kann. Die Lebensdauer der Dichtfeder ist dadurch erhöht. Die Dichtringe können sich insbesondere zumindest in einem Teilbereich, vorzugsweise in der Art einer Labyrinthdichtung, überlappen, so dass die Erhebungen in radialer Richtung abstehen können. Die Dichtscheiben können in diesem Teilbereich vergleichbar zu Reibsteuerscheiben oder Zahnrädern ausgestaltet sein. Durch die ineinander gesteckten Erhebungen kann eine zusätzliche Dichtwirkung in der Art einer Labyrinthdichtung erreicht werden, wodurch die Dichtheit der Dichteinrichtung verbessert ist. Ferner ist es möglich über die radial nach außen abstehenden Erhebungen die Dichteinrichtung drehfest mit dem Ausgangsflansch zu verbinden.

**[0015]** Vorzugsweise ist die Dichtfeder als Schraubenfeder ausgestaltet, wobei ein Dorn des ersten Dichtrings und/oder des zweiten Dichtrings in die Dichtfeder zumindest teilweise eingesteckt ist und/oder die Dichtfeder in einer korrespondierenden Tasche des ersten Dichtrings und/oder des zweiten Dichtrings zumindest teilweise aufgenommen ist. Die Dichtfeder kann dadurch bezogen auf ihre Längsachse radial innen und/oder radial außen an den Dichtringen abgestützt sein, so dass ein Knicken vermieden sein kann. Insbesondere wenn der eine Dichtring mit einem Dorn in eine Tasche des anderen Dichtrings eingreifen kann, kann in diesem Bereich eine Labyrinthdichtung ausgebildet sein, so dass durch das Vorsehen der Dichtfeder die Dichtheit nicht beeinträchtigt sondern sogar verbessert sein kann.

**[0016]** Besonders bevorzugt ist der erste Dichtring und der zweite Dichtring aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere EPDM, Silikon-Elastomer, PU-Elastomer, PE, PP oder PA, hergestellt. Die Dichtringe können insbesondere je nach Anwendungsfall aus einem elastomeren oder thermoplastischen Kunststoff hergestellt sein. Die Dichtringe können dadurch aus einem kostengünstigen Material hergestellt sein und eine ausreichende Dichtheit gegen-

über der aus Stahl oder Gusseisen hergestellten Primärmasse und Sekundärmasse bereitstellen. Insbesondere sind die Dichtringe im Vergleich zum Material der Primärmasse und der Sekundärmasse weicher ausgestaltet und weisen eine ausreichende Abriebfestigkeit auf, um bei einem Abgleiten an der Primärmasse und der Sekundärmasse nicht unnötig zu verschleifen.

**[0017]** Insbesondere ist ein radial äußerster Rand der Montageöffnung auf einem ersten Radius  $R_1$  angeordnet und ein radial innerer Rand der Dichteinrichtung an der Winkelstelle des radial äußersten Rands der Montageöffnung auf einem Radius  $R_2$  angeordnet, wobei  $0,95 \leq R_1/R_2 \leq 1,20$ , insbesondere  $1,00 \leq R_1/R_2 \leq 1,10$ , vorzugsweise  $1,01 \leq R_1/R_2 \leq 1,05$  und besonders bevorzugt  $1,02 \leq R_1/R_2 \leq 1,025$  gilt. Die Dichteinrichtung kann dadurch in radialer Richtung so nah an der Montageöffnung positioniert sein, dass in den Montagekanal eingedrungene Verunreinigungen leicht über die Montageöffnung wieder herausgelangen können.

**[0018]** Vorzugsweise ist die Dichteinrichtung vollständig radial innerhalb des Ausgangsflanschs angeordnet, wobei insbesondere der Ausgangsflansch radial außerhalb zur Dichteinrichtung drehfest mit der Sekundärmasse verbunden ist. Die Dichteinrichtung kann dadurch radial innerhalb zu dem Ausgangsflansch positioniert sein, so dass es nicht erforderlich ist den Ausgangsflansch ebenfalls abzudichten. Der Ausgangsflansch und/oder die Sekundärmasse können radial außerhalb zu der Dichteinrichtung beispielsweise miteinander befestigt, insbesondere vernietet, oder über in axialer Richtung abstehende Absätze miteinander formschlüssig verzahnt sein.

**[0019]** Besonders bevorzugt ist die Sekundärmasse radial innerhalb zu der Montageöffnung mittelbar oder unmittelbar an der Primärmasse gelagert. Ein Verkippen der Sekundärmasse relativ zur Primärmasse kann dadurch vermieden werden. Ferner können auf die Sekundärmasse wirkende Radialkräfte und/oder Axialkräfte über die Primärmasse abgetragen werden. Die Sekundärmasse kann beispielsweise an einer mit der Primärmasse verbundenen Nabe gelagert sein. Die Lagerung der Sekundärmasse kann beispielsweise über ein Rillenkugellager zur Abstützung von Radialkräften und/oder Axialkräften erfolgen. Es ist auch möglich die Sekundärmasse über ein Gleitlager, insbesondere ein Axial- und/oder Radial-Gleitlager, zu lagern.

**[0020]** Die Erfindung betrifft ferner ein Kupplungsaggregat zum Übertragen eines Drehmoments einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors an mindestens eine Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, mit einer Reibungskupplung, insbesondere eine nasse Doppelkupplung, zum Kuppeln der Motorwelle mit der Getriebeeingangswelle und ei-

nem mit der Reibungskupplung verbundenen Drehschwingungsdämpfer, der wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zum Einleiten eines drehschwingungsgedämpften Drehmoments in die Reibungskupplung. Insbesondere weist die Sekundärmasse des Drehschwingungsdämpfers eine Reibfläche zum Verpressen einer mit einer Getriebeeingangswelle drehfest verbindbaren Kupplungsscheibe mit Hilfe einer in axialer Richtung relativ zu der Reibfläche der Sekundärmasse verlagerbaren Anpressplatte auf. Die Reibungskupplung ist insbesondere als nass laufende Reibungskupplung ausgestaltet, die mit einem Öl gekühlt werden kann. Durch die Positionierung der Dichteinrichtung des Drehschwingungsdämpfers so nah an der Montageöffnung, dass die Dichteinrichtung einen Teil des Montagekanals für das Befestigungsmittel ausbilden kann, kann ein Eindringen von Verunreinigungen in den Aufnahmekanal vermieden werden, so dass ein Drehschwingungsdämpfer mit einer hohen Lebensdauer ermöglicht ist.

**[0021]** Die Erfindung betrifft ferner einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einem Drehschwingungsdämpfer, der wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, wobei der Drehschwingungsdämpfer, insbesondere über die Primärmasse, mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors und, insbesondere über die Sekundärmasse, mit einem Kupplungsaggregat zum Kuppeln der Antriebswelle mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes verbunden ist. Das Kupplungsaggregat ist insbesondere als nass laufende Reibungskupplung ausgestaltet, die mit einem Öl gekühlt werden kann. Durch die Positionierung der Dichteinrichtung des Drehschwingungsdämpfers so nah an der Montageöffnung, dass die Dichteinrichtung einen Teil des Montagekanals für das Befestigungsmittel ausbilden kann, kann ein Eindringen von Verunreinigungen in den Aufnahmekanal vermieden werden, so dass ein Drehschwingungsdämpfer mit einer hohen Lebensdauer ermöglicht ist.

**[0022]** 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:

**[0023]** Fig. 1: eine schematische Schnittansicht eines Drehschwingungsdämpfers,

**[0024]** Fig. 2: eine schematische Detailansicht des Drehschwingungsdämpfers aus Fig. 1 und

**[0025]** Fig. 3: eine schematische geschnittene Draufsicht auf eine Dichteinrichtung des Drehschwingungsdämpfers aus Fig. 1 entlang einer Schnittebene III-III.

**[0026]** Der in Fig. 1 dargestellte als Zweimassenschwungrad ausgestaltete Drehschwingungsdämpfer **10** weist eine mit einem Starterring **12** versehene Primärmasse **14** auf, die über ein als Bogenfeder ausgestaltetes Energiespeicherelement **16** begrenzt relativ verdrehbar über einen Ausgangsflansch **18** mit einer Sekundärmasse **20** gekoppelt ist. Die Primärmasse **14** weist einen angeschweißten Kanaldeckel **22** auf, so dass die Primärmasse einen Aufnahmekanal **24** ausbildet, in dem das Energiespeicherelement **16** angeordnet ist. In dem Aufnahmekanal **24** kann ferner ein Schmiermittel, insbesondere Schmierfett, vorgesehen sein, um das Energiespeicherelement **16** in dem Aufnahmekanal **24** zu schmieren.

**[0027]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Nabe **26** vorgesehen, an dem die Sekundärmasse **20** über ein in radialer Richtung und in axialer Richtung wirkendes Gleitlager **28** gelagert ist. Die Nabe **26** kann mit Hilfe eines als Befestigungsschraube ausgestalteten Befestigungsmittels **30** zusammen mit der Primärmasse **14** mit einer Antriebswelle, insbesondere Kurbelwelle, eines Kraftfahrzeugmotors befestigt werden. Um das Befestigungsmittel **30** mit Hilfe eines Werkzeugs betätigen zu können, weist die Sekundärmasse **20** eine Montageöffnung **32** auf, durch die das Befestigungsmittel **30** bei der Montage hindurch gesteckt werden kann.

**[0028]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel stellt die Sekundärmasse **20** gleichzeitig eine Druckplatte einer Reibungskupplung dar und weist hierzu eine Reibfläche **34** auf, gegen die mit Hilfe einer axial verlagerbaren Anpressplatte eine mit einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes drehfest gekoppelte Kupplungsscheibe reibschlüssig gepresst werden kann. Insbesondere wenn die Reibungskupplung als nass laufende Reibungskupplung ausgestaltet ist, können beispielsweise Öl oder andere Verunreinigungen durch die Montageöffnung **32** in den Drehschwingungsdämpfer **10** eintreten. Damit die Verunreinigungen nicht in den Aufnahmekanal **24** gelangen, ist eine Dichteinrichtung **36** vorgesehen, die vollständig radial innerhalb zu dem Ausgangsflansch **18** in radialer Nähe der Montageöffnung **32** vorgesehen ist und dichtend an der Primärmasse **14** und der Sekundärmasse **20** anliegt. Die Montageöffnung **32** und die Dichteinrichtung **36** können nach radial außen einen im Wesentlichen absatzlosen Montagekanal **40** begrenzen, dessen Außendurchmesser im Wesentlichen gerade ausreicht mit Spiel das Befestigungsmittel **30** hindurchzuführen.

**[0029]** Wie in Fig. 2 dargestellt kann die Dichteinrichtung **36** einen an der Primärmasse **14** anliegenden ersten Dichtring **40** und einen in axialer Richtung relativ zu dem ersten Dichtring **40** verschiebbaren und an der Sekundärmasse **20** anliegenden zweiten Dichtring **42** aufweisen, die von einer Dichtfeder **44** auseinander gedrückt sind. Hierbei greift der erste Dichtring

**40** über einen Dorn **46** in die als Schraubenfeder ausgestaltete Dichtfeder **44** ein, während die Dichtfeder **44** in einer korrespondierenden rohrförmigen Tasche **48** des zweiten Dichtrings **42** eingesetzt ist. Durch die dreidimensionale Formgestaltung des ersten Dichtrings **40** und des zweiten Dichtrings **42** ist durch die Dichteinrichtung **36** eine in radialer Richtung wirkende Labyrinthdichtung ausgebildet.

**[0030]** Wie in **Fig. 3** dargestellt weisen der erste Dichtring **40** und der zweite Dichtring **42** vergleichbar zu einem Zahnrad oder einer Reibsteuerscheibe nach radial außen abstehende Erhebungen **50** auf. Die Erhebungen **50** der Dichtringe **40**, **42** greifen formschlüssig ineinander ein, so dass eine drehfeste formschlüssige Verbindung des ersten Dichtrings **40** mit dem zweiten Dichtring **42** gegeben ist. Gleichzeitig ist es möglich, dass die Erhebungen **50** formschlüssig in den Ausgangsflansch **18** eingreifen, so dass die Dichteinrichtung **36** mit der Drehzahl des Ausgangsflanschs **18** mitdrehen kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Drehschwingungsdämpfer
<b>12</b>	Starterring
<b>14</b>	Primärmasse
<b>16</b>	Energiespeicherelement
<b>18</b>	Ausgangsflansch
<b>20</b>	Sekundärmasse
<b>22</b>	Kanaldeckel
<b>24</b>	Aufnahmekanal
<b>26</b>	Nabe
<b>28</b>	Gleitlager
<b>30</b>	Befestigungsmittel
<b>32</b>	Montageöffnung
<b>34</b>	Reibfläche
<b>36</b>	Dichteinrichtung
<b>38</b>	Montagekanal
<b>40</b>	erster Dichtring
<b>42</b>	zweiter Dichtring
<b>44</b>	Dichtfeder
<b>46</b>	Dorn
<b>48</b>	Tasche
<b>50</b>	Erhebung

#### Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfer zur Drehschwingungsdämpfung zwischen einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors und einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, mit einer Primärmasse (**14**) zum Einleiten eines Drehmoments, einer relativ zur Primärmasse (**14**) verdrehbaren Sekundärmasse (**20**) zum Ausleiten eines Drehmoments, einem mit der Primärmasse (**14**) und der Sekundärmasse (**20**) koppelbaren Energiespeicherelement (**16**), wobei das Energiespeicherelement (**16**) in ei-

nem von der Primärmasse (**14**) ausgebildeten Aufnahmekanal (**24**) aufgenommen ist, einem von radial innen in den Aufnahmekanal (**24**) hineinragenden Ausgangsflansch (**18**) zur Drehmomentübertragung zwischen dem Energiespeicherelement (**16**) und der Sekundärmasse (**20**), wobei die Sekundärmasse (**20**) mindestens eine Montageöffnung (**32**) zum axialen Hindurchführen eines Befestigungsmittels (**30**) zur Befestigung der Primärmasse (**14**) mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors aufweist, und einer an der Primärmasse (**14**) und der Sekundärmasse (**20**) anliegenden Dichteinrichtung (**36**), wobei die Dichteinrichtung (**36**) nach radial innen einen Montagekanal (**38**) zur Durchfuhr des Befestigungsmittels (**30**) begrenzt, wobei die Dichteinrichtung (**36**) einen an der Primärmasse (**14**) anliegenden ersten Dichtring (**40**) und einen an der Sekundärmasse (**20**) anliegenden zweiten Dichtring (**42**) aufweist, wobei mindestens eine zwischen dem ersten Dichtring (**40**) und dem zweiten Dichtring (**42**) angeordnete Dichtfeder (**44**) zum Auseinanderdrücken des ersten Dichtrings (**40**) und des zweiten Dichtrings (**42**) vorgesehen ist.

2. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der mindestens einen Dichtfeder (**44**) aufgebrachte Federkraft zum Ausgleich einer axialen Montagetoleranz für die Dichteinrichtung (**36**) bemessen ist, wobei die Federkraft insbesondere zur Bereitstellung einer für eine fluiddichte Abdichtung der Dichteinrichtung (**36**) an der Primärmasse (**14**) und an der Sekundärmasse (**20**) bemessen ist.

3. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Dichtring (**40**) und der zweite Dichtring (**42**) in radialer Richtung eine Labyrinthdichtung ausbilden, wobei der erste Dichtring (**40**) und der zweite Dichtring (**42**) in radialer Richtung betrachtet sich zumindest teilweise überdecken.

4. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Dichtring (**40**) und der zweite Dichtring (**42**) drehfest miteinander gekoppelt sind, wobei der erste Dichtring (**40**) nach radial außen und/oder nach radial innen abstehende erste Erhebungen (**50**) und der zweite Dichtring (**42**) nach radial außen und/oder nach radial innen abstehende zweite Erhebungen (**50**) aufweisen, wobei die ersten Erhebungen (**50**) und die zweiten Erhebungen (**50**) formschlüssig ineinander eingreifen.

5. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtfeder (**44**) als Schraubenfeder ausgestaltet ist, wobei ein Dorn (**46**) des ersten Dichtrings (**40**) und/oder des zweiten Dichtrings (**42**) in die Dichtfeder

(44) zumindest teilweise eingesteckt ist und/oder die Dichtfeder (44) in einer korrespondierenden Tasche (48) des ersten Dichtrings (40) und/oder des zweiten Dichtrings (42) zumindest teilweise aufgenommen ist.

6. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Dichtring (40) und der zweite Dichtring (42) aus einem Kunststoffmaterial hergestellt ist.

7. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein radial äußerster Rand der Montageöffnung (32) auf einem ersten Radius  $R_1$  angeordnet ist und ein radial innerer Rand der Dichteinrichtung (36) an der Winkelstelle des radial äußersten Rands der Montageöffnung (32) auf einem Radius  $R_2$  angeordnet ist, wobei  $0,95 \leq R_1/R_2 \leq 1,20$  gilt.

8. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichteinrichtung (36) vollständig radial innerhalb des Ausgangsflanschs (18) angeordnet ist, wobei der Ausgangsflansch (18) radial außerhalb zur Dichteinrichtung (36) drehfest mit der Sekundärmasse (20) verbunden ist.

9. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sekundärmasse (20) radial innerhalb zu der Montageöffnung (32) mittelbar oder unmittelbar an der Primärmasse (14) gelagert ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

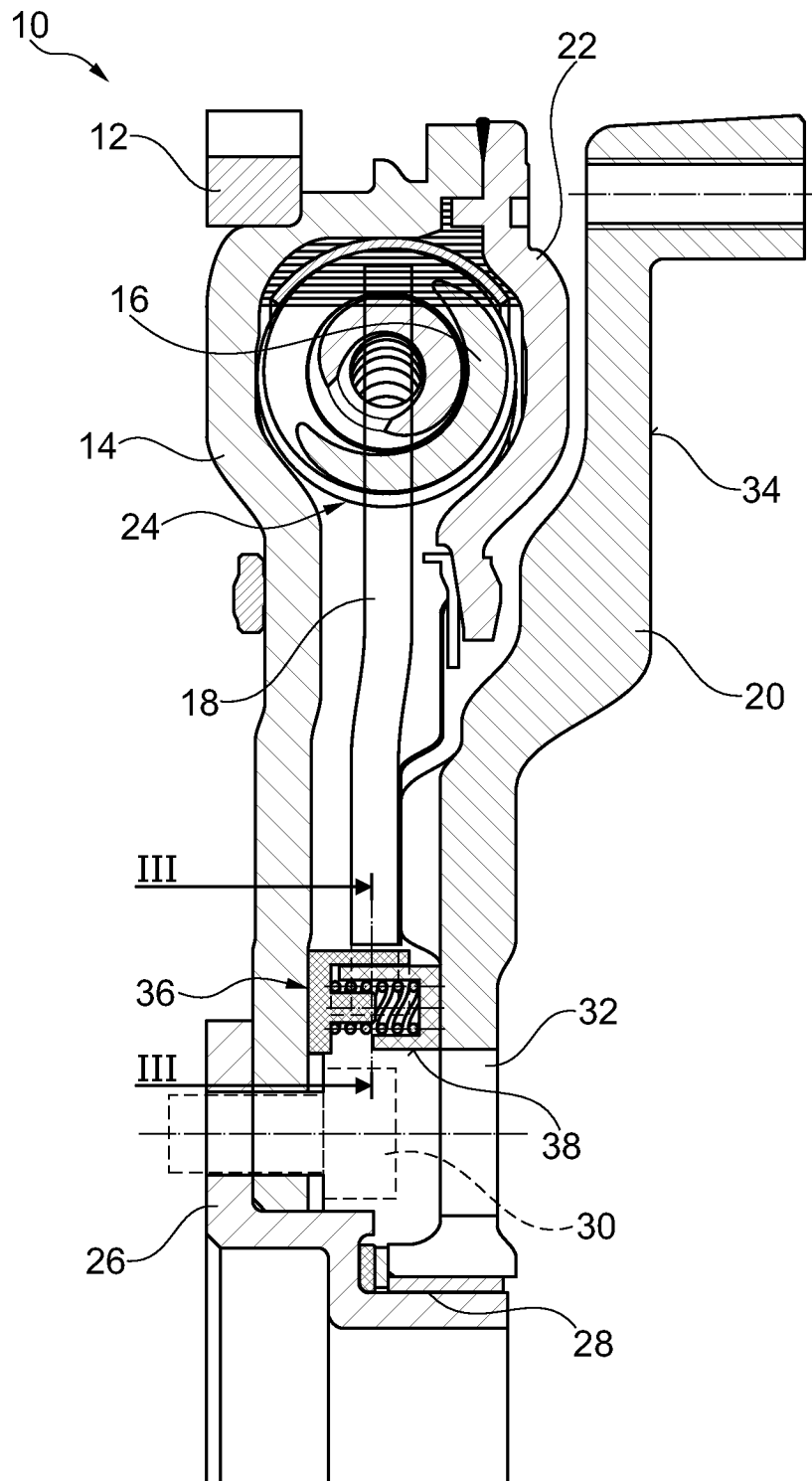


Fig. 1



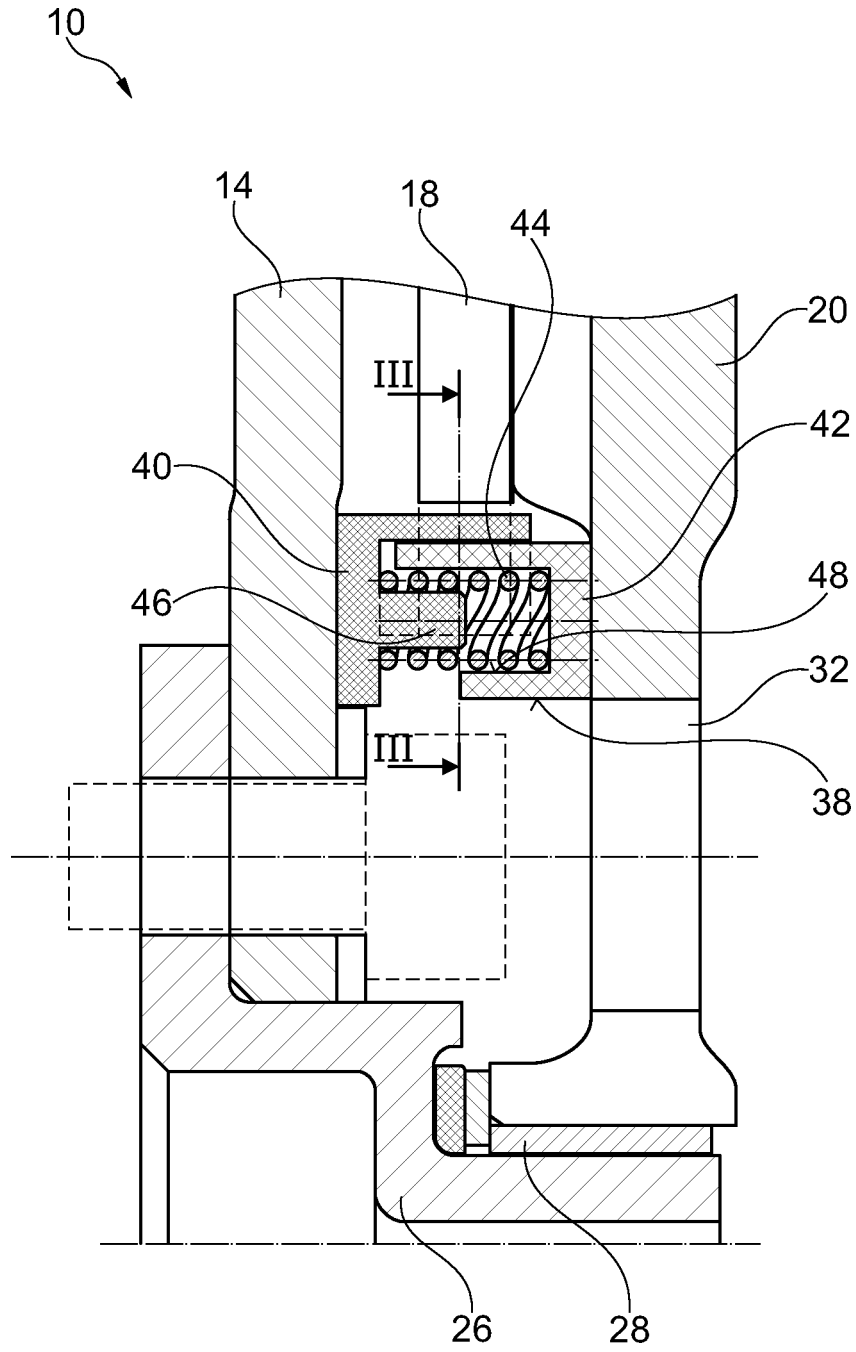


Fig. 2

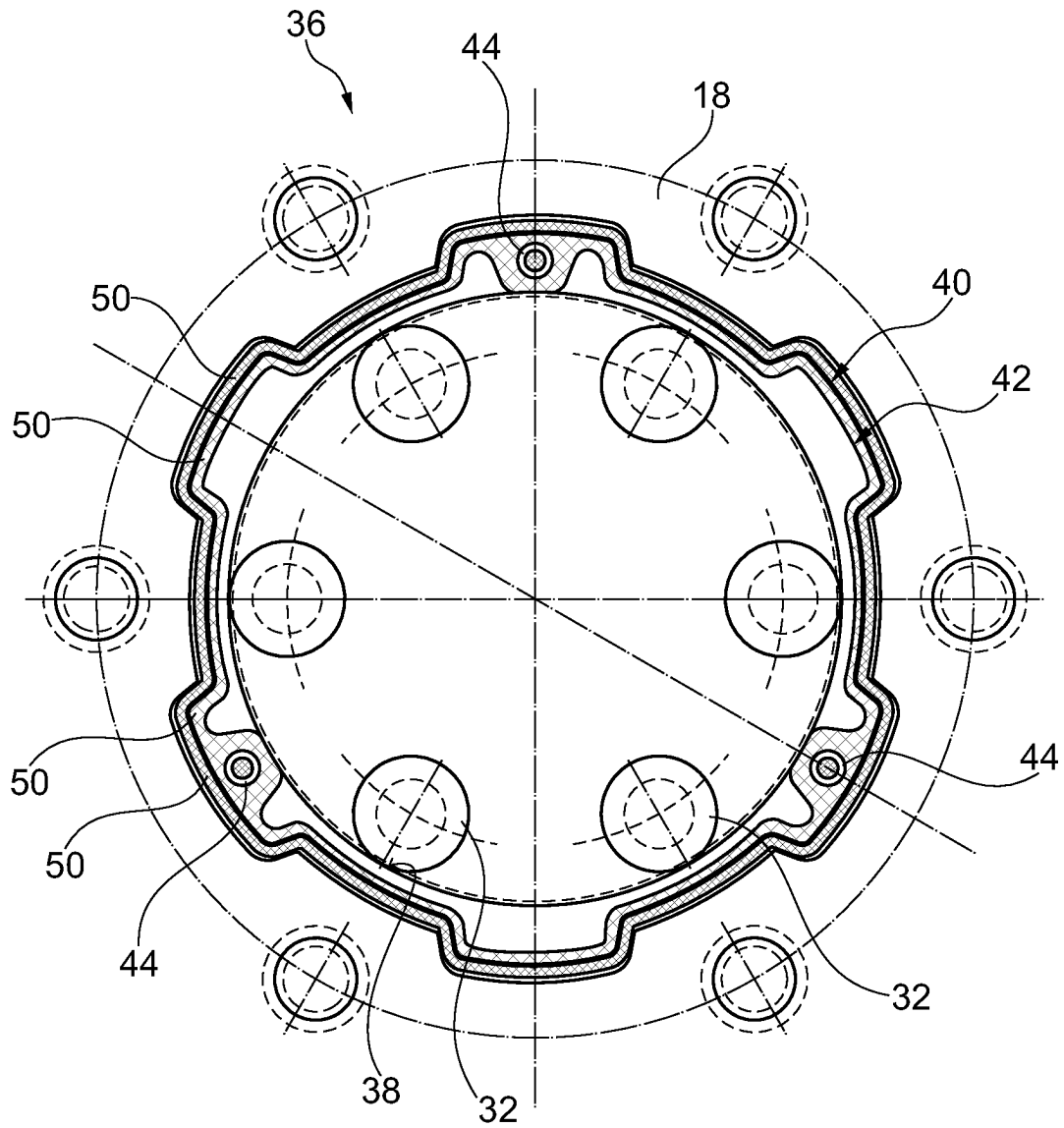


Fig. 3