



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 106 656.5**

(22) Anmeldetag: **15.03.2019**

(43) Offenlegungstag: **17.09.2020**

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

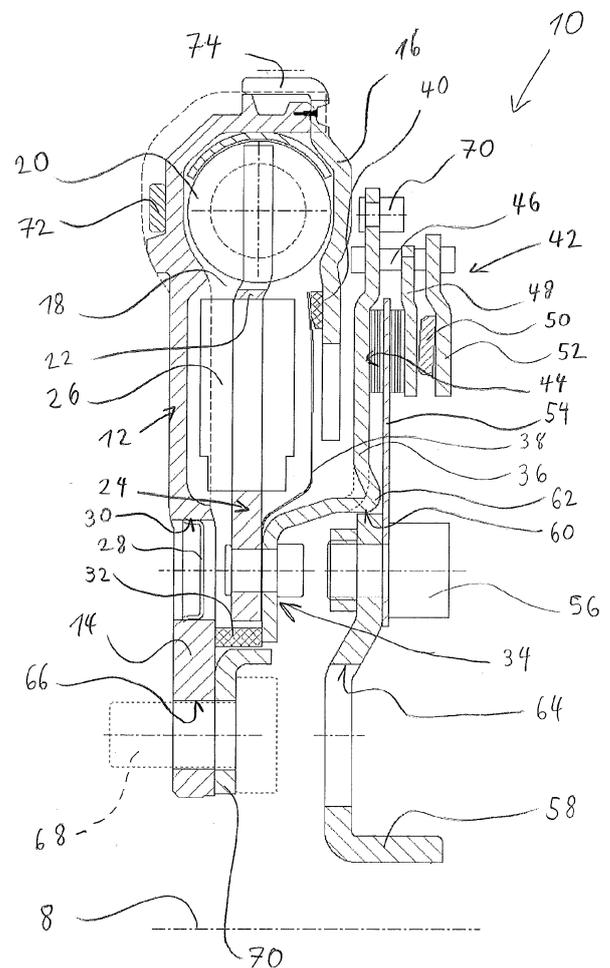
(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:
**Weisenborn, Roman, 77855 Achern, DE; Strasser,
Pascal, Aschbach, FR**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Drehschwingungsdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Drehschwingungsdämpfer (10) vorgesehen mit einer Primärmasse (12), einer zu der Primärmasse (12) begrenzt relativ verdrehbaren Sekundärmasse (24), einem in einem von der Primärmasse (12) und/oder der Sekundärmasse (24) begrenzten Aufnahmeraum (18) aufgenommenen Energiespeicherelement (20), einer Ausgangsnabe (58) zur Übertragung des von der Sekundärmasse (24) kommenden Drehmoments an eine Welle und einem im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse (24) und der Ausgangsnabe (58) vorgesehenen, insbesondere als Rutschkupplung ausgestalteten, Drehmomentbegrenzer (42) zur Übertragung eines Drehmoments unterhalb eines Grenzdrehmoments, wobei die Ausgangsnabe (58) mindestens eine Montageöffnung (64) zum Hindurchführen eines Werkzeugs zur Befestigung der Primärmasse (12) mit einer Eingangswelle aufweist, und wobei der Drehmomentbegrenzer (42) und die Ausgangsnabe (58) zu dem Aufnahmeraum (18) axial versetzt positioniert sind. Dadurch ist ein leicht zu wartender Drehschwingungsdämpfer (10) mit einem guten Dämpfungsvermögen ermöglicht.



Beschreibung

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

[0002] Aus DE 198 34 729 A1 ist ein Zweimassenschwungrad bekannt, bei dem eine mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors verbundene Primärmasse über eine Bogenfeder an eine relativ zur Primärmasse verdrehbare Sekundärmasse angekoppelt ist. Die Sekundärmasse ist über einen als Rutschkupplung ausgestalteten Drehmomentbegrenzer mit einer Gegenplatte eine Reibungskupplung gekoppelt, wobei der Drehmomentbegrenzer in axialer Richtung zwischen der Sekundärmasse und der Reibungskupplung positioniert ist.

[0003] Es besteht ein ständiges Bedürfnis einen Drehschwingungsdämpfer bei einem guten Dämpfungsvermögen leicht warten zu können.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die einen leicht zu wartenden Drehschwingungsdämpfer mit einem guten Dämpfungsvermögen ermöglichen.

[0005] 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.

[0006] Erfindungsgemäß ist ein Drehschwingungsdämpfer zur Drehschwingungsdämpfung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs vorgesehen, mit einer Primärmasse zum Einleiten eines Drehmoments, einer zu der Primärmasse begrenzt relativ verdrehbaren Sekundärmasse zum Ausleiten eines Drehmoments, einem in einem von der Primärmasse und/oder der Sekundärmasse begrenzten Aufnahmeraum aufgenommenen, insbesondere als Bogenfeder ausgestalteten, Energiespeicherelement zur drehmomentübertragenden Koppelung der Sekundärmasse mit der Primärmasse, einer Ausgangsnabe zur Übertragung des von der Sekundärmasse kommenden Drehmoments an eine Welle und einem im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe vorgesehenen, insbesondere als Rutschkupplung ausgestalteten, Drehmomentbegrenzer zur Übertragung eines Drehmoments unterhalb eines Grenzdrehmoments, wobei die Ausgangsnabe mindestens eine Montageöffnung zum Hindurchführen eines Werkzeugs zur Befestigung der Primärmasse mit einer Eingangswelle aufweist, und wobei der Drehmomentbegrenzer und die

Ausgangsnabe zu dem Aufnahmeraum axial versetzt positioniert sind.

[0007] Das in dem Aufnahmeraum aufgenommene Energiespeicherelement kann insbesondere mit einem Schmiermittel, insbesondere Schmierfett, geschmiert sein, so dass das Energiespeicherelement in Umfangsrichtung mit einer allenfalls geringen Reibung in dem Aufnahmeraum abgleiten kann, wenn das Energiespeicherelement bei einer Relativdrehung der Sekundärmasse zur Primärmasse komprimiert beziehungsweise entspannt wird. Da der Drehmomentbegrenzer im Zugbetrieb im Drehmomentfluss hinter der Sekundärmasse und nicht vor der Sekundärmasse vorgesehen ist, kann der Drehmomentbegrenzer aus dem Aufnahmeraum heraus verlagert werden. Dadurch kann vermieden werden, dass das im Aufnahmeraum vorgesehene Schmiermittel Reibflächen des Drehmomentbegrenzers erreichen kann. Ein durch das Schmiermittel verursachter Abfall eines Reibungsbeiwerts zwischen den Reibflächen des insbesondere als Rutschkupplung ausgestalteten Drehmomentbegrenzers, der auch zu einem korrespondierenden Abfall des Grenzdrehmoments des Drehmomentbegrenzers führen würde, kann dadurch vermieden werden. Stattdessen kann sichergestellt werden, dass das Grenzdrehmoment des Drehmomentbegrenzers nur in einem vergleichsweise engen Toleranzbereich liegt, so dass einerseits eine Übertragung von für nachfolgende Komponenten zu großen Drehmomenten vermieden ist und andererseits zulässig große Drehmomente möglichst vollständig ohne signifikante Übertragungsverluste durch den Drehmomentbegrenzer sicher übertragen werden können. Dadurch ist es insbesondere möglich auch in einem Drehmomentbereich kurz unterhalb des beabsichtigten Grenzdrehmoments eine schwingungsgedämpfte Drehmomentübertragung sicherzustellen, so dass über einen großen Drehmomentbereich ein gutes Dämpfungsvermögen erreicht ist.

[0008] Zusätzlich ist es möglich, dass die im Zugbetrieb im Drehmomentfluss hinter dem Drehmomentbegrenzer vorgesehene Ausgangsnabe leicht relativ zur Primärmasse verdreht werden kann. Hierzu ist es bei Wartungsarbeiten leicht möglich die Ausgangsnabe von Hand zu verdrehen, indem lediglich das Reibmoment des Drehmomentbegrenzer überwunden wird. Die Ausgangsnabe kann dadurch leicht derart relativ zur Primärmasse ausgerichtet werden, dass die jeweilige Montageöffnung der Ausgangsnabe hinreichend zu einer korrespondierenden Befestigungsstelle der Primärmasse mit der Eingangswelle fluchtet. Hierbei wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass in dem Fall, dass beispielsweise bei einem plötzlichen Drehmomentstoß („Impact“) das Grenzdrehmoment des Drehmomentbegrenzers überschritten wird ein Drehwinkelversatz der Ausgangsnabe relativ zur Primärmasse verbleiben kann, bei dem ein durch die

Montageöffnung der Ausgangsnabe geführtes Werkzeug ein zur Befestigung der Primärmasse mit der Eingangswelle verwendetes Befestigungsmittel nicht mehr erreichen kann. Durch die Positionierung des Drehmomentbegrenzers im Zugbetrieb im Drehmomentfluss hinter der Sekundärmasse kann die Ausgangsnabe bei einer Demontage des Drehschwingungsdämpfers für Wartungs- und/oder Reparaturtätigkeiten relativ zur Primärmasse in die ursprüngliche Ausgangslage verdreht werden ohne hierbei die Sekundärmasse mitzudrehen und ohne hierbei gegen eine Federkraft des Energiespeicherelements anzuarbeiten, wodurch der Drehschwingungsdämpfer leichter zu warten ist. Durch die Positionierung des Drehschwingungsdämpfers axial versetzt zum Aufnahme- und im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe kann das Grenzdrehmoment des Drehmomentbegrenzers genauer vorgegeben sein und die Ausgangsnabe bei einer Wartung leichter relativ zur Primärmasse verdreht werden, so dass ein leicht zu wartender Drehschwingungsdämpfer mit einem guten Dämpfungsvermögen ermöglicht ist.

[0009] Der Drehmomentbegrenzer und die Ausgangsnabe können insbesondere axial versetzt zu einem von dem Aufnahme- und im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe überdeckten Axialbereich positioniert sein, so dass in radialer Richtung betrachtet der Aufnahme- und im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe andererseits sich durch den axialen Versatz nicht überdecken. Die Primärmasse weist insbesondere mindestens eine Befestigungsöffnung auf, in die ein Befestigungsmittel, insbesondere eine Schraube, eingesteckt werden kann, um die Primärmasse mit der Eingangswelle, insbesondere eine Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, befestigt, insbesondere verschraubt, werden kann. Insbesondere weist die Primärmasse mehrere Befestigungsöffnungen auf, die vorzugsweise auf einem gemeinsamen Radius in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt vorgesehen sein können. Die Ausgangsnabe weist insbesondere genauso viele Montageöffnungen auf wie in der Primärmasse Befestigungsöffnungen vorgesehen sind, wobei vorzugsweise ein Durchmesser der Montageöffnung größer als ein Durchmesser der Befestigungsöffnung ist, damit auch ein Schraubenkopf eines als Schraube ausgestalteten Befestigungsmittels durch die Montageöffnung hindurch gesteckt werden kann. Zudem kann die Montageöffnung groß genug sein, damit ein als Schraubendreher ausgestaltetes Werkzeug durch die Montageöffnung geführt werden kann. Die Ausgangsnabe kann insbesondere drehfest mit der Eingangswelle, insbesondere eines Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes oder einer zu einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes führenden Zwischenwelle, gekoppelt werden. Beispielsweise weist die Ausgangsnabe eine Innenverzahnung auf, die mit ei-

ner korrespondierenden Außenverzahnung der Ausgangswelle eine Steckverzahnung eingehen kann.

[0010] Bei einem plötzlichem Drehmomentstoß („Impact“) können sich im Antriebsstrang nicht vorgesehene Belastungen ergeben, die zu einer Beschädigung von drehmomentübertragenden Komponenten im Antriebsstrang führen können. Impacts entstehen beispielsweise, wenn beim Anfahren des Kraftfahrzeugs der Kraftfahrzeugmotor abgewürgt wird, ein Verschalten stattfindet, ein schnelles Einkuppeln erfolgt, ein Rückschalten mit gleichzeitigen Gas geben durchgeführt wird, eine Notbremsung erfolgt, ein Knallstart („Kavalierstart“) stattfindet, ein Motorstart des Kraftfahrzeugmotors erfolgt. Durch den Drehmomentbegrenzer kann in der Art eines Tiefpassfilters eine Übertragung von zu hohen Drehmomenten vermieden werden, indem beispielsweise eine mit der Ausgangsnabe verbundene Mitnehmerscheibe bei zu hohen Drehmomenten in dem Drehmomentbegrenzer durchrutschen kann. Das von dem Drehmomentbegrenzer noch übertragbare maximale Drehmoment hängt von Reibungseigenschaften, insbesondere Reibwert und Anpresskraft, zwischen der Mitnehmerscheibe und dem Drehmomentbegrenzer ab, die zur Einstellung des gewünschten maximalen Drehmoments geeignet gewählt sind.

[0011] Die Primärmasse und die über das insbesondere als Bogenfeder ausgestaltete Energiespeicherelement an die Primärmasse begrenzt verdrehbar angekoppelte Sekundärmasse können ein Masse-Feder-System ausbilden, das in einem bestimmten Frequenzbereich Drehungleichförmigkeiten in der Drehzahl und in dem Drehmoment der von einem Kraftfahrzeugmotor erzeugten Antriebsleistung dämpfen kann. Hierbei kann das Massenträgheitsmoment der Primärmasse und/oder der Sekundärmasse sowie die Federkennlinie des Energiespeicherelements derart ausgewählt sein, dass Schwingungen im Frequenzbereich der dominierenden Motorordnungen des Kraftfahrzeugmotors gedämpft werden können. Das Massenträgheitsmoment der Primärmasse und/oder der Sekundärmasse kann insbesondere durch eine angebrachte Zusatzmasse beeinflusst werden. Die Primärmasse kann eine Scheibe aufweisen, mit welcher ein Deckel verbunden sein kann, wodurch ein im Wesentlichen ringförmiger Aufnahme- und im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe überdeckter Axialbereich für das Energiespeicherelement begrenzt sein kann. Die Primärmasse kann beispielsweise über in den Aufnahme- und im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe überdeckten Axialbereich hinein abtastende Einprägungen tangential an dem Energiespeicherelement anschlagen. In den Aufnahme- und im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse und der Ausgangsnabe überdeckten Axialbereich kann ein Ausgangsflansch der Sekundärmasse hineinragen, der an dem gegenüberliegenden Ende des Energiespeicherelements tangential anschlagen kann. Die Primärmasse kann als Scheibe eine mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors koppelbare Schwungscheibe aufweisen. In einem Zugbetrieb kann das von einem Kraftfahrzeugmotor kommende Drehmoment in

die Primärmasse eingeleitet werden, während in einem Schubtrieb das von dem Antriebsstrang kommende Drehmoment in die Sekundärmasse eingeleitet werden kann, wobei auch der umgekehrte Einbau möglich ist, bei dem in einem Zugtrieb das von dem Kraftfahrzeugmotor kommende Drehmoment in die Sekundärmasse eingeleitet werden kann, während in einem Schubtrieb das von dem Antriebsstrang kommende Drehmoment in die Primärmasse eingeleitet werden kann.

[0012] Insbesondere weist der Drehmomentbegrenzer eine reibschlüssig verpressbare Mitnehmerscheibe auf, wobei die Ausgangsnabe über ein lösbares Verbindungsmittel, insbesondere Schraubverbindung oder Clip-Verbindung, mit der Mitnehmerscheibe verbunden ist. Die Mitnehmerscheibe und die Ausgangsnabe können einstückig oder mehrteilig ausgestaltet sein. Wenn die Mitnehmerscheibe und die Ausgangsnabe als separate, insbesondere lösbar, miteinander verbundene Bauteile ausgestaltet sind, ist es insbesondere möglich für die Mitnehmerscheibe und die Ausgangsnabe unterschiedliche Materialien zu verwenden. Beispielsweise ist die Mitnehmerscheibe aus einem korrosionsbeständigen Stahl hergestellt. Die Ausgangsnabe kann beispielsweise aus einem geschmiedeten Stahl hergestellt sein. Durch die lösbare Verbindung der Mitnehmerscheibe mit der Ausgangsnabe kann der Drehschwingungsdämpfer erforderlichenfalls an dieser Stelle zwischen einem motorseitigen Teil und einem getriebeseitigen Teil getrennt werden, beispielsweise um den Kraftfahrzeugmotor von dem Kraftfahrzeuggetriebe trennen zu können.

[0013] Vorzugsweise weist der Drehmomentbegrenzer eine axial feststehende Gegenplatte zum Einleiten des von der Sekundärmasse kommenden Drehmoments, eine axial verlagerbare Anpressplatte und eine zwischen der Gegenplatte und der Anpressplatte reibschlüssig verpressbare Mitnehmerscheibe zum Ausleiten des Drehmoments an die Ausgangsnabe auf, wobei die Anpressplatte mit Hilfe eines, insbesondere als Tellerfeder ausgestalteten, Federelements gegen die Gegenplatte vorgespannt ist, wobei insbesondere das Federelement um einen zur Aufhebung oder Reduzierung eines Reibschlusses mit der Mitnehmerscheibe ausreichenden Federweg gegen die Federkraft des Federelements verformbar ist. Das Federelement kann eine gleichmäßige Flächenpressung der Reibpaarungen an den Axialseiten der Mitnehmerscheibe erreichen, wodurch das Grenzdrehmoment mit einer höheren Genauigkeit und einem geringeren Toleranzbereich vorgegeben werden kann. Kantenträger können vermieden werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, die Anpressplatte soweit gegen die Federkraft des Federelements axial zu verlagern, dass ein Reibschluss an der Mitnehmerscheibe aufgehoben oder zumindest stark reduziert werden kann. Dadurch ist es bei einem Verdre-

hen der Ausgangsnabe von Hand nicht erforderlich als Reibmoment das Grenzdrehmoment zu überwinden, wodurch das Verdrehen der Ausgangsnabe zu Wartungszwecken deutlich leichter erfolgen kann.

[0014] Besonders bevorzugt ist die Gegenplatte über einen Stufenbolzen mit einer Abstützplatte zur axialen Abstützung des Federelements verbunden, insbesondere vernietet, wobei die Anpressplatte und/oder das Federelement axial verlagerbar an dem Stufenbolzen geführt ist. Die Gegenplatte und die Abstützplatte können an entsprechenden Absätzen des Stufenbolzens axial fixiert sein, so dass lediglich die Anpressplatte und/oder das Federelement an dem Stufenbolzen axial verlagerbar geführt sein können. Die Anpressplatte und das Federelement können zwischen der Gegenplatte und der Abstützplatte verliersicher aufgenommen sein.

[0015] Insbesondere weist die Sekundärmasse einen an dem Energiespeicherelement anschlagbaren Ausgangsflansch zum Ausleiten des Drehmoments auf, wobei der Ausgangsflansch in einem Befestigungsbereich mit einem zum Drehmomentbegrenzer führenden Mitnehmerring verbunden ist, wobei ein Reibbereich zur reibschlüssigen Drehmomentübertragung des Drehmomentbegrenzer radial außerhalb zu dem Befestigungsbereich in einem gemeinsamen Radialbereich mit dem Ausgangsflansch angeordnet ist. Der Drehmomentbegrenzer kann dadurch auf einem vergleichsweise großen Radius vorgesehen sein, so dass bei einer geringen radialen Erstreckung ein hohes Grenzdrehmoment erreicht werden kann. Dadurch kann radial innerhalb zu dem Drehmomentbegrenzer ausreichender Bauraum für die Ausgangsnabe verbleiben, die eine radiale Schachtelung der Ausgangsnabe mit dem Drehmomentbegrenzer und gegebenenfalls mit dem Mitnehmerring und/oder der Sekundärmasse ermöglicht. Der Bauraumbedarf kann gering gehalten werden.

[0016] Vorzugsweise ist die Ausgangsnabe teilweise in einem gemeinsamen Radialbereich mit dem Befestigungsbereich angeordnet. In axialer Richtung betrachtet können die Ausgangsnabe und der Befestigungsbereich der als Ausgangsflansch ausgestalteten Sekundärmasse sich überlappen. Insbesondere ist ein im Befestigungsbereich vorgesehene Verbindungsmittel, welches die Sekundärmasse mit dem Mitnehmerring verbindet, in einem gemeinsamen Radiusbereich, vorzugsweise koaxial, mit dem Befestigungsmittel, welches die Ausgangsnabe mit der Mitnehmerscheibe befestigt, angeordnet.

[0017] Besonders bevorzugt ist die Ausgangsnabe an dem Mitnehmerring zentriert, wobei insbesondere der Mitnehmerring eine axial neben einer mit der Ausgangsnabe verbundenen Mitnehmerscheibe des Drehmomentbegrenzers und radial außerhalb zur Ausgangsnabe angeordnete nach radial innen wei-

senden Zentrierfläche aufweist, wobei die Zentrierfläche insbesondere Teil einer in axialer Richtung herausgestellten Nase des Mitnehmerrings ist. Die Ausgangsnabe kann in den Mitnehmerring zumindest teilweise eingesteckt und an der in Umfangsrichtung teilweise oder vollständig umlaufenden Zentrierfläche zentriert werden. Ein Verkippen des Drehschwingungsdämpfers kann dadurch vermieden werden und die Montage erleichtert werden.

[0018] Insbesondere ist mit dem Mitnehmerring eine, insbesondere als Wuchtniet, ausgestaltete Wuchtmasse befestigt, wobei insbesondere die Wuchtmasse radial außerhalb zum Drehmomentbegrenzer und/oder zumindest teilweise in einem gemeinsamen Axialbereich mit dem Drehmomentbegrenzer angeordnet ist. Mit Hilfe der Wuchtmasse kann der Drehschwingungsdämpfer sekundärseitig ausgewuchtet werden. Hierbei kann die Wuchtmasse leicht in einem freien Bauraum radial außerhalb des Drehmomentbegrenzers vorgesehen sein. Zudem kann die Wuchtmasse vergleichsweise weit radial außen angeordnet werden, wo die Wuchtmasse einen entsprechend größeren Einfluss auf das Massenträgheitsmoment hat und mit einem entsprechend geringen Materialeinsatz das Auswuchten erreicht werden kann.

[0019] Vorzugsweise weist die Sekundärmasse einen an dem Energiespeicherelement anschlagbaren Ausgangsflansch zum Ausleiten des Drehmoments auf, wobei der Ausgangsflansch Teil eines Fliehkraftpendels zur Drehschwingungsdämpfung ist. Durch die Verlagerung des Drehmomentbegrenzers aus dem Aufnahmebereich heraus, kann radial innerhalb zu dem Energiespeicherelement genug Bauraum für das Fliehkraftpendel verbleiben. Durch das Fliehkraftpendel kann das Dämpfungsvermögen weiter verbessert werden. Da der Ausgangsflansch gleichzeitig den Trägerflansch für das Fliehkraftpendel ausbildet, kann die Bauteileanzahl gering gehalten werden.

[0020] Das Fliehkraftpendel kann mindestens eine an dem Trägerflansch über geeignet gekrümmte Bahnen pendelbar geführte Pendelmasse aufweisen, die ein der zu dämpfenden Drehungleichförmigkeit entgegen gerichtetes Rückstellmoment erzeugen kann. 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 Pendelmas-

se 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 tangentielle Kraftkomponente stellt die Rückstellkraft bereit, welche die Pendelmasse wieder in ihre „Nulllage“ bringen will, während die Normalkraftkomponente auf ein die Drehzahlschwankungen einleitendes Krafteinleitungselement 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 ein insbesondere als Laufrolle ausgestaltetes, Koppелеlement geführt sein kann. Vorzugsweise sind mindestens zwei Laufrollen vorgesehen, die jeweils an 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 Niete 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.

[0021] Besonders bevorzugt weist die Primärmasse mindestens eine Befestigungsöffnung zur Befestigung, insbesondere Verschraubung, mit einer Eingangswelle auf, wobei eine Relativwinkellage der Ausgangsnabe zur Primärmasse vorgesehen ist, in der die jeweilige Befestigungsöffnung coaxial zu der korrespondierenden Montageöffnung der Ausgangsnabe positionierbar ist. Die Primärmasse kann dadurch leicht mit der Eingangswelle befestigt werden, indem ein Werkzeug durch die Montageöffnung geführt wird. Für eine Demontage kann die Ausgangsnabe gegebenenfalls in diejenige Relativwinkellage verdreht werden, in der die Montageöffnung hinreichend mit der Befestigungsöffnung fluchtet, wobei es hierbei nicht erforderlich ist das Energiespeicherelement zu komprimieren.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigt:

Fig. 1: eine schematische Schnittansicht eines Drehschwingungsdämpfers.

[0023] Der in **Fig. 1** am Beispiel eines Zweimassenschwungrads dargestellte und um eine Drehachse **8** drehbare Drehschwingungsdämpfer **10** weist eine mit einer Eingangswelle verschraubbare Primärmasse **12** auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Schwungscheibe **14** und einen mit der Schwungscheibe **14** verschweißten Deckel **16** aufweist. Die Schwungscheibe **14** und der Deckel **16** begrenzen zumindest teilweise einen ringförmigen Aufnahme- raum **18**, in dem ein als gefettete Bogenfeder ausgestaltetes Energiespeicherelement **20** vorgesehen ist, an dem die Primärmasse **12**, beispielsweise über in den Aufnahme- raum **18** abtastende Einprägungen, tangential anschlagen kann. An einem entgegengesetzten Ende kann das Energiespeicherelement **20** zur Drehmomentübertragung an einem Ausgangsflansch **22** einer Sekundärmasse **24** anschlagen. An dem Ausgangsflansch **22** der Sekundärmasse **24** ist zusätzlich ein Fliehkraftpendel **26** vorgesehen.

[0024] Die Schwungscheibe **14** der Primärmasse **12** weist eine von einer Fettkappe **28** verschlossene Fettöffnung **30** auf, über die ein Schmiermittel, insbesondere Schmierfett, zur Schmierung des Energiespeicherelements **20** in den Aufnahme- raum **18** eingefüllt werden kann. Der Aufnahme- raum **18** ist radial innen durch einen Axialring **32** abgedichtet, der an der Schwungscheibe **14** der Primärmasse **12** und einem in einem Befestigungsbereich **34** mit der Sekundärmasse **24** befestigten Mitnehmerring **36** dichtend anliegen kann. Alternativ kann der Axialring **32** statt an dem Mitnehmerring **36** an dem Ausgangsflansch **22** der Sekundärmasse **24** dichtend anliegen. Mit dem Ausgangsflansch **22** ist in dem Befestigungsbereich **34** eine Dichtmembran **38** befestigt, die über einen Gleitring **40** an dem Deckel **16** der Primärmasse **12** abgedichtet ist.

[0025] Im Zugbetrieb im Drehmomentfluss hinter der Sekundärmasse **24** ist ein als Rutschkupplung ausgestaltet Drehmomentbegrenzer **42** vorgesehen, bei dem der Mitnehmerring **36** gleichzeitig eine axial feststehende Gegenplatte **44** ausbildet. Mit der Gegenplatte **44** ist ein Stufenbolzen **46** vernietet, an dem eine Anpressplatte **48** drehfest aber axial verschiebbar geführt ist. Die Anpressplatte **48** kann von einem als Tellerfeder ausgestalteten Federelement **50**, das an dem Stufenbolzen **46** eingehängt und an einer mit dem Stufenbolzen **46** axial feststehend vernieteten Abstützplatte **52** abgestützt ist, auf die Gegenplatte **44** zu gedrückt werden, um zwischen der Gegenplat-

te **44** und der Anpressplatte **48** eine insbesondere mit Reibbelägen versehene Mitnehmerscheibe **54** in einem Reibbereich reibschlüssig zu verpressen. Erst wenn das in dem Drehmomentbegrenzer **42** ankommende Drehmoment ein vorgesehene Grenz- drehmoment überschreitet, kann die Mitnehmerscheibe **54** in dem Drehmomentbegrenzer **42** durchrutschen und nachfolgende Komponenten vor zu hohen Drehmomenten schützen.

[0026] Die Mitnehmerscheibe **54** ist über ein lösbares Verbindungsmittel **56**, das in einem gemeinsamen Radialbereich mit dem Befestigungsbereich der Sekundärmasse **24** vorgesehen ist, mit einer Ausgangsnabe **58** verbunden, die beispielsweise über eine Steckverzahnung mit einer Ausgangswelle, insbesondere eine Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, drehfest gekoppelt werden kann. Die Ausgangsnabe **58** kann an einer nach radial innen weisenden Zentrierfläche **60** des Mitnehmerrings **36** zentriert sein, wobei die Zentrierfläche **60** insbesondere durch mindestens eine, vorzugsweise mindestens drei, herausgestellte Nase **62** ausgebildet sein kann. Die Ausgangsnabe **58** weist mindestens eine Montageöffnung **64** auf, in die ein Werkzeug eingeführt werden kann, um die Primärmasse **12** mit einer, insbesondere als Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors ausgebildete, Eingangswelle zu befestigen. Hierzu weist die Primärmasse **12**, insbesondere im Wesentlichen coaxial zur Montageöffnung **64**, eine jeweils korrespondierende Befestigungsöffnung **66** auf, in die ein als Schraube ausgestaltetes Befestigungsmittel **68** eingesteckt werden kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist mit Hilfe des Befestigungsmittels **68** auch eine Zentrierscheibe **70** mit der Schwungscheibe **14** der Primärmasse **12** befestigt.

[0027] Radial außerhalb des Drehmomentbegrenzers **42** kann mindestens eine Wuchtmasse **70** mit dem Mitnehmerring **36** befestigt sein. Eine weitere Wuchtmasse **72** kann mit der Primärmasse **12**, insbesondere mit der Schwungscheibe **14** befestigt sein. Zudem kann die Primärmasse **12**, insbesondere der Deckel **16**, eine Verzahnung **74** aufweisen, die beispielsweise Geberzähne ausbilden und/oder die Ankoppelung eines elektrischen Starters ermöglichen.

Bezugszeichenliste

8	Drehachse
10	Drehschwingungsdämpfer
12	Primärmasse
14	Schwungscheibe
16	Deckel
18	Aufnahme- raum
20	Energiespeicherelement
22	Ausgangsflansch

24	Sekundärmasse
26	Fliehkraftpendel
28	Fettkappe
30	Fettöffnung
32	Axialring
34	Befestigungsbereich
36	Mitnehmmerring
38	Dichtmembran
40	Gleitring
42	Drehmomentbegrenzer
44	Gegenplatte
46	Stufenbolzen
48	Anpressplatte
50	Federelement
52	Abstützplatte
54	Mitnehmerscheibe
56	Verbindungsmittel
58	Ausgangsnabe
60	Zentrierfläche
62	Nase
64	Montageöffnung
66	Befestigungsöffnung
68	Befestigungsmittel
70	Wuchtmasse
72	weitere Wuchtmasse
74	Verzahnung

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 19834729 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfer zur Drehschwingungsdämpfung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einer Primärmasse (12) zum Einleiten eines Drehmoments, einer zu der Primärmasse (12) begrenzt relativ verdrehbaren Sekundärmasse (24) zum Ausleiten eines Drehmoments, einem in einem von der Primärmasse (12) und/oder der Sekundärmasse (24) begrenzten Aufnahmeraum (18) aufgenommenen, insbesondere als Bogenfeder ausgestalteten, Energiespeicherelement (20) zur drehmomentübertragenden Koppelung der Sekundärmasse (24) mit der Primärmasse (12), einer Ausgangsnabe (58) zur Übertragung des von der Sekundärmasse (24) kommenden Drehmoments an eine Welle und einem im Drehmomentfluss zwischen der Sekundärmasse (24) und der Ausgangsnabe (58) vorgesehenen, insbesondere als Rutschkupplung ausgestalteten, Drehmomentbegrenzer (42) zur Übertragung eines Drehmoments unterhalb eines Grenzdrehmoments, wobei die Ausgangsnabe (58) mindestens eine Montageöffnung (64) zum Hindurchführen eines Werkzeugs zur Befestigung der Primärmasse (12) mit einer Eingangswelle aufweist, und wobei der Drehmomentbegrenzer (42) und die Ausgangsnabe (58) zu dem Aufnahmeraum (18) axial versetzt positioniert sind.

2. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehmomentbegrenzer (42) eine reibschlüssig verpressbare Mitnehmerscheibe (54) aufweist, wobei die Ausgangsnabe (58) über ein lösbares Verbindungsmittel (56), insbesondere Schraubverbindung oder Clip-Verbindung, mit der Mitnehmerscheibe (54) verbunden ist.

3. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehmomentbegrenzer (42) eine axial feststehende Gegenplatte (44) zum Einleiten des von der Sekundärmasse (24) kommenden Drehmoments, eine axial verlagerebare Anpressplatte (48) und eine zwischen der Gegenplatte (44) und der Anpressplatte (48) reibschlüssig verpressbare Mitnehmerscheibe (54) zum Ausleiten des Drehmoments an die Ausgangsnabe (58) aufweist, wobei die Anpressplatte (48) mit Hilfe eines, insbesondere als Tellerfeder ausgestalteten, Federelements (50) gegen die Gegenplatte (44) vorgespannt ist, wobei insbesondere das Federelement (50) um einen zur Aufhebung oder Reduzierung eines Reibschlusses mit der Mitnehmerscheibe (54) ausreichenden Federweg gegen die Federkraft des Federelements (50) verformbar ist.

4. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gegenplatte (44) über einen Stufenbolzen (46) mit einer Abstützplatte (52) zur axialen Abstützung des Federelements (50) verbunden, insbesondere vernietet, ist, wobei die Anpressplatte (48) und/oder das Federelement (50) axial verlagerbar an dem Stufenbolzen (46) geführt ist.

5. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sekundärmasse (24) einen an dem Energiespeicherelement (20) anschlagbaren Ausgangsflansch (22) zum Ausleiten des Drehmoments aufweist, wobei der Ausgangsflansch (22) in einem Befestigungsbereich (34) mit einem zum Drehmomentbegrenzer (42) führenden Mitnehmerring (36) verbunden ist, wobei ein Reibbereich zur reibschlüssigen Drehmomentübertragung des Drehmomentbegrenzer (42) radial außerhalb zu dem Befestigungsbereich (34) in einem gemeinsamen Radialbereich mit dem Ausgangsflansch (22) angeordnet ist.

6. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgangsnabe (58) teilweise in einem gemeinsamen Radialbereich mit dem Befestigungsbereich (34) angeordnet ist.

7. Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 5 oder 6 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgangsnabe (58) an dem Mitnehmerring (36) zentriert ist, wobei insbesondere der Mitnehmerring (36) eine axial neben einer mit der Ausgangsnabe (58) verbundenen Mitnehmerscheibe (54) des Drehmomentbegrenzers (42) und radial außerhalb zur Ausgangsnabe (58) angeordnete nach radial innen weisenden Zentrierfläche (60) aufweist, wobei die Zentrierfläche (60) insbesondere Teil einer in axialer Richtung herausgestellten Nase (62) des Mitnehmerrings (36) ist.

8. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 5 bis 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Mitnehmerring (36) eine, insbesondere als Wuchtniet, ausgestaltete Wuchtmasse (70) befestigt ist, wobei insbesondere die Wuchtmasse (70) radial außerhalb zum Drehmomentbegrenzer (42) und/oder zumindest teilweise in einem gemeinsamen Axialbereich mit dem Drehmomentbegrenzer (42) angeordnet ist.

9. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sekundärmasse (24) einen an dem Energiespeicherelement (20) anschlagbaren Ausgangsflansch (22) zum Ausleiten des Drehmoments aufweist, wobei der Ausgangsflansch (22) Teil eines Fliehkraftpendels (26) zur Drehschwingungsdämpfung ist.

10. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 9 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärmasse (12) mindestens eine Befestigungsöff-

nung (66) zur Befestigung, insbesondere Verschraubung, mit einer Eingangswelle aufweist, wobei eine Relativwinkellage der Ausgangsnabe (58) zur Primärmasse (12) vorgesehen ist, in der die jeweilige Befestigungsöffnung (66) coaxial zu der korrespondierenden Montageöffnung (64) der Ausgangsnabe (58) positionierbar ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

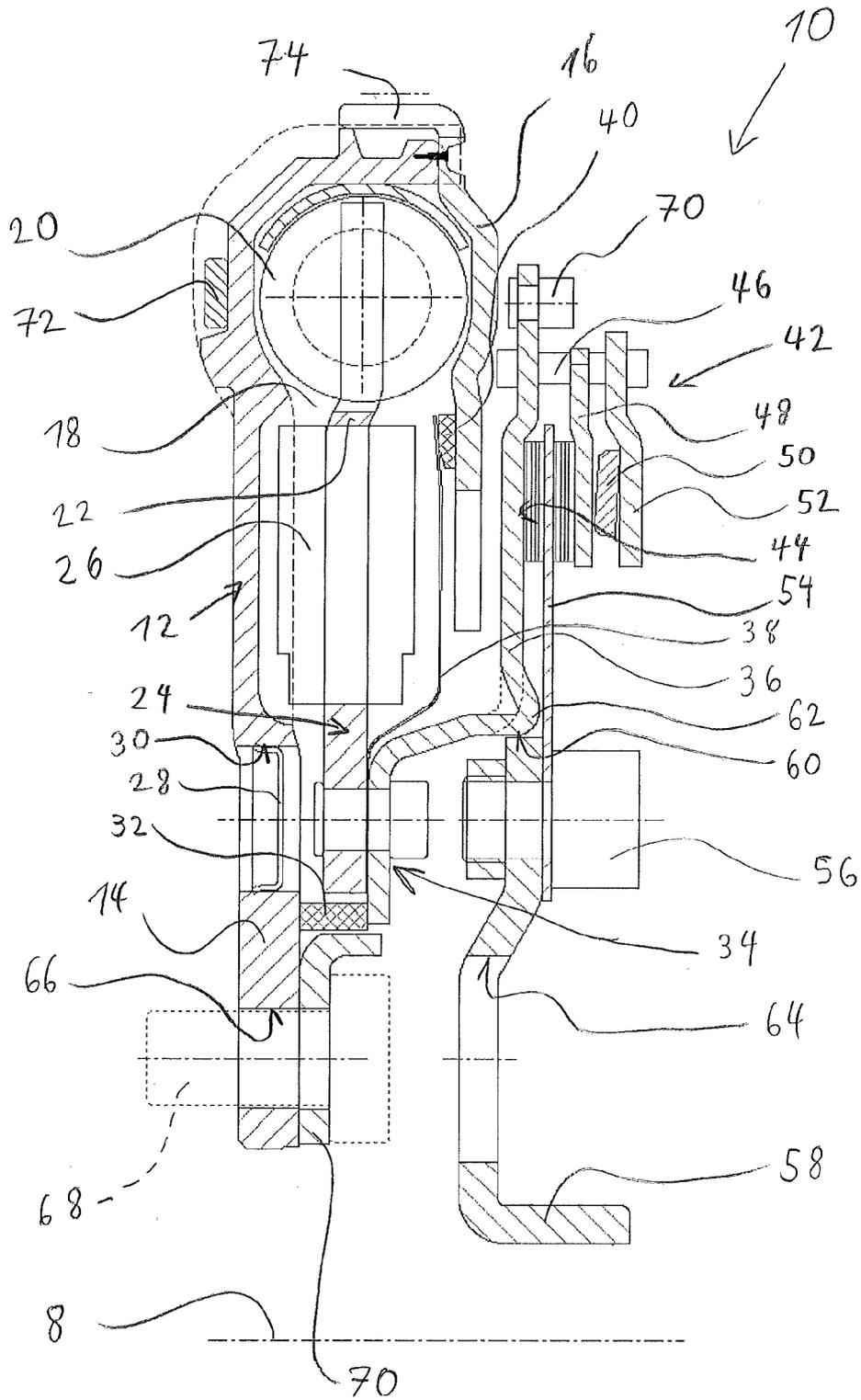


Fig. 1