

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 32 351 B4 2012.08.23**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 32 351.8**(51) Int Cl.: **F16F 15/126 (2006.01)**(22) Anmelddetag: **17.07.2002**(43) Offenlegungstag: **20.03.2003**(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.08.2012**

Innerhalb von drei 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).

(30) Unionspriorität:

09/943461 30.08.2001 US

(72) Erfinder:

**Nylander, Mick A., Grand Blanc, Mich., US;
Grabaum, Gary D., Troy, Mich., US**

(73) Patentinhaber:

**GKN Driveline North America, Inc.
(n.d.Ges.d.Staates Delaware), Auburn Hills, Mich.,
US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

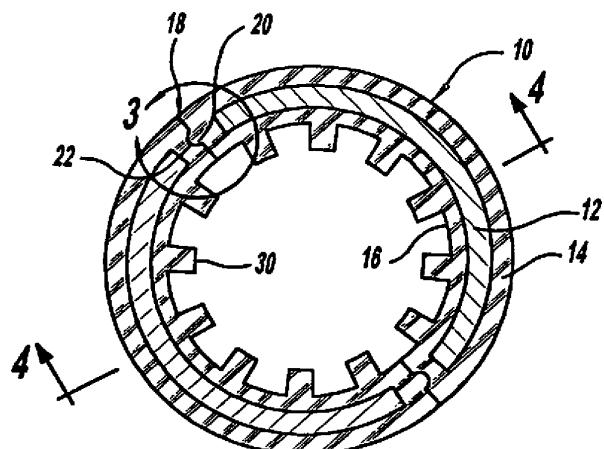
DE	43 15 483	A1
DE	43 35 766	A1
US	50 56 763	A
US	56 60 256	A

(74) Vertreter:

**Neumann Müller Oberwalleney & Partner
Patentanwälte, 50677, Köln, DE**

(54) Bezeichnung: **Drehschwingungsdämpfer**

(57) Hauptanspruch: Drehschwingungsdämpfer (10), umfassend eine Anordnung von Massegliedern (12), die eine Mehrzahl von einzelnen Massegliedern (12) einschließt, wobei die Masseglieder (12) jeweils einzeln in eine Ummantelung aus einem elastischen Werkstoff eingeformt sind und jeweils eine Innenoberfläche (16) und eine Außenoberfläche (14) sowie erste und zweite Eingriffsmittel (18) aufweisen, die jeweils in passende Eingriffsmittel (18) eines anderen Masseglieds (12) eingreifen können, um ein Masseglied (12) an einem anderen Masseglied (12) der Anordnung zu befestigen, und wobei die Anordnung von Massegliedern (12) an einer rotierenden Antriebswelle (28) befestigbar ist.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Drehschwingungsdämpfer zur Verwendung mit einer rotierenden Antriebswelle. Insbesondere betrifft sie einen Drehschwingungsdämpfer mit einer Mehrzahl von Massegliedern, die im zusammengebauten Zustand auf einer rotierenden Antriebswelle für ein Motorfahrzeug befestigbar ist.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es ist bekannt, dass rotierende Antriebswellen und Längswellen oft im Antriebsstrang von modernen Kraftfahrzeugen einschließlich Personenkraftwagen verwendet werden. Insbesondere ist bekannt, dass rotierende Antriebswellen dazu verwendet werden, die Vorderräder von Fahrzeugen mit Vorderradantrieb anzutreiben und dass Längswellen zum Antreiben des Heckantriebssystems bei Fahrzeugen mit Hinterradantrieb benutzt werden. Durch das Studium der Drehbewegung der rotierenden Antriebswelle ist bekannt, dass es zu einer unausgeglichenen Drehung bei bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeiten kommen kann. Als Folge einer unausgeglichenen Drehung können unerwünschte Schwingungen in der rotierenden Antriebswelle induziert werden. Diese unerwünschten Schwingungen gehen einher mit Biege- und Torsionskräften innerhalb der Antriebswelle während der Drehung.

[0003] Es versteht sich, dass Biege- und Torsionskräfte aufgrund der unausgeglichenen Drehung der rotierenden Antriebswellen während des Betriebs des Antriebsstrangs der Fahrzeuge nicht erwünscht sind. Zur Unterdrückung der unerwünschten Schwingungen, die in der rotierenden Antriebswelle aufgrund der unausgeglichenen Drehung induziert werden, ist die Verwendung von verschiedenen Drehschwingungsdämpfern und Massedämpfern bekannt.

[0004] Drehschwingungsdämpfer werden oft direkt auf der rotierenden Antriebswelle installiert oder in diese eingefügt. Die Drehschwingungsdämpfer sind so konstruiert, dass sie eine vorbestimmte Schwingungsfrequenz aufweisen, die an die dominierende Frequenz der schädlichen Schwingungen angepasst ist. Der Drehschwingungsdämpfer wandelt die Schwingungsenergie der rotierenden Antriebswelle durch Resonanz um und absorbiert schließlich die Schwingungsenergie der rotierenden Antriebswelle. Kurz gesagt, der Drehschwingungsdämpfer dient dazu, Schwingungen zu eliminieren, die bei normalem Betrieb des Antriebsstrangs des Fahrzeugs in der rotierenden Antriebswelle induziert werden.

[0005] Es ist bekannt, dass die Auslegung von rotierenden Antriebswellen bei Frontantrieb oft von den durch den Motorraum gegebenen Einschränkungen abhängt. Die schließlich gewählte Größe und die Auslegung des Drehschwingungsdämpfers müssen daher im Einklang mit der Auslegung des Motorraumes und anderen räumlichen Einschränkungen, des Fahrzeuges sein. Letztlich muß der Drehschwingungsdämpfer in geeigneter Weise den spezifischen Oberschwingungsfrequenzbereich abdecken, der notwendig ist, um den unerwünschten Schwingungen der rotierenden Antriebswelle entgegenzuwirken.

[0006] In den meisten Auslegungen von Antriebssträngen und Motorräumen ist es wünschenswert, die Größe der überwiegenden Zahl von Bestandteilen, einschließlich des Drehschwingungsdämpfers, zu verringern, gleichzeitig aber der erforderlichen Leistung und dem Drehmomentbereich zu genügen. Es ist daher wichtig, einen so kleinen Drehschwingungsdämpfer zu haben, wie dies praktisch machbar ist, während aber gleichzeitig der korrekte schwingungstilgende Frequenzbereich gegeben tat.

[0007] Aus der DE 43 35 766 A1 ist ein Schwingungstilger zur Verwendung auf dem Außenumfang einer um eine Achse rotierenden und zwei Verdichtungen verbindenden Welle bekannt. Der Schwingungstilger umfasst an den Außenumfang der Welle andrückbare Halbschalen, die durch in Umfangsrichtung verformbare Federelemente aus Gummi mit zwei kreissegmentartig ausgebildeten Trägheitsmassen verbunden sind. Die Trägheitsmassen sind durch Gelenkelemente aufklappbar verbunden und durch zumindest ein Verschlusselement in rinförmiger Form arretierbar.

[0008] Aus der US 5 660 256 ist ein Schwingungstilger mit einem zylindrischen Masseglied bekannt, das mit Preßsitz auf die Außenfläche einer Welle montiert wird. Der Schwingungstilger hat über den Umfang verteilt mehrere längliche Verbindungselemente, welche sich von einer inneren Oberfläche des Masseglieds nach radial innen erstrecken, so dass des Masseglied mit radialem Abstand gegenüber der Außenfläche der Welle gehalten ist.

[0009] Aus der US 5 056 763 ist ein Schwingungsdämpfer für eine Welle bekannt, der mehrere Masseglieder aufweist. Radial innen sind die Masseglieder mit einem im Querschnitt C-förmigen elastischen Element verbunden, das auf die Welle aufgeschoben werden kann.

[0010] Das US-Patent Nr. 5 056 763 von Hamada u. a. offenbart einen Drehschwingungsdämpfer. Dieser Drehschwingungsdämpfer nach Hamada umfaßt zwei ein Paar bildende ringförmige Befestigungsglieder, die in einem vorbestimmten Abstand voneinan-

der beabstandet sind. Der Drehschwingungsdämpfer nach Hamada wird auf die rotierende Antriebswelle aufgebracht und von ihr gestützt. Ein Masseglied ist zwischen dem Paar ringförmiger Befestigungsglieder angeordnet. Zwei ein Paar bildende Verbindungsglieder werden bereitgestellt, um die Enden der Befestigungsglieder mit den Enden des Massegliedes zu verbinden. Es wird angemerkt, dass die Konstruktion des Drehschwingungsdämpfers nach Hamada einzelne Metallklammern erfordert, die auf beiden Seiten und über die ringförmigen Befestigungsglieder zusätzlich aufzubringen sind, um den Drehschwingungsdämpfer an der rotierenden Antriebswelle zu befestigen. Darüber hinaus sind die ringförmigen Befestigungsglieder von dem Masseglied nicht nur in vertikaler sondern auch in horizontaler Richtung beabstandet, wodurch die Gesamtgröße des Drehschwingungsdämpfers zunimmt.

[0011] Das US-Patent Nr. 5 660 256 von Gallmeyer u. a. wandet sich den vorgenannten Problemen zu, indem es einen Drehschwingungsdämpfer zum Absorbieren von Schwingungen in einer rotierenden Antriebswelle vorschlägt. Der Drehschwingungsdämpfer umfaßt dabei ein Masseglied mit einer Innenoberfläche und einer Außenoberfläche. Eine Mehrzahl von länglichen Verbindungsgliedern erstreckt sich von der Innenoberfläche des Massegliedes jeweils radial nach innen, wodurch eine Mehrzahl von zueinander beabstandeten Befestigungsflächen definiert wird, die direkt mit der Welle in Kontakt stehen. Wie offenbart, ist das Masseglied zylinderförmig ausgebildet und wird über eine Preßpassung direkt auf dem Außenumfang der drehbaren Antriebswelle montiert.

[0012] Während das vorgenannte Patent von Gallmeyer das Problem der unerwünschten Schwingungen in einer rotierenden Antriebswelle angeht und löst, macht die einteilige Konstruktion mit Preßsitz es erforderlich, dass die Montage zum Zeitpunkt des Zusammenbaus der aufnehmenden Antriebswelle und vor dem Einbau in ein Fahrzeug erfolgt. In einigen Fällen kann diese Anforderung zusätzlichen und unerwünschten Arbeits- und Zeitaufwand verursachen.

[0013] Folglich ist ein Bedarf für einen verbesserten Drehschwingungsdämpfer entstanden, der nach dem Zusammenbau und Einbau der aufnehmenden Antriebswelle montiert werden kann.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0014] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Drehschwingungsdämpfer vorzuschlagen, der auf einer drehenden Antriebswelle nach deren Zusammenbau und Einbau in ein Fahrzeug befestigbar ist.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Drehschwingungsdämpfer zum Absorbieren von Schwingungen in einer rotierenden Antriebswelle bereitgestellt, wobei der Drehschwingungsdämpfer eine Anordnung von Massegliedern umfaßt, die eine Mehrzahl von Massegliedern einschließt, wobei jedes Masseglied einzeln in eine Ummantelung aus einem elastischen Werkstoff eingeformt ist und eine Innenoberfläche und eine Außenoberfläche aufweist, und wobei jedes Masseglied erste und zweite Eingriffsmittel aufweist, die jeweils in passende Eingriffsmittel eines anderen Masseglieds eingreifen können. Der Dämpfer schließt auch eine Mehrzahl an länglichen Verbindungsgliedern ein, die sich von der Innenoberfläche des Massegliedes radial nach innen erstrecken, wodurch eine Mehrzahl von zueinander beabstandeten Befestigungsflächen definiert wird. In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Masseglieder im zusammengebauten Zustand so auf der drehbaren Antriebswelle befestigbar, dass jede der Mehrzahl der zueinander beabstandeten Befestigungsflächen die rotierende Antriebswelle berührt. Die Anordnung von Massegliedern ist ebenfalls von der rotierenden Antriebswelle beabstandet und wird von den Verbindungsgliedern gestützt, um es den Massegliedern zu ermöglichen, in Resonanz zu schwingen. Die Verbindungsglieder werden dadurch einer Druckverformung zwischen den Massegliedern und der rotierenden Antriebswelle ausgesetzt.

[0016] Eine Wirkung der vorliegenden Erfindung ist es, daß sie einen Drehschwingungsdämpfer bereitstellt, der in seiner Konfiguration kompakt ist, während er gleichzeitig bei Drehung einen inhärenten Oberschwingungsbereich erzeugt, um die unerwünschten Schwingungen zu dämpfen, die durch die rotierende Antriebswelle erzeugt werden.

[0017] Eine weitere Wirkung der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß sie einen Drehschwingungsdämpfer vorschlägt, der Veränderungen im Oberschwingungsfrequenzbereich durch Hinzufügen oder Weglassen einer bestimmten vorbestimmten Anzahl von sich radial erstreckenden Verbindungsgliedern ermöglicht.

[0018] Darüber hinaus gelingt es der vorliegenden Erfindung, einen Drehschwingungsdämpfer bereitzustellen, der Veränderungen im Oberschwingungsfrequenzbereich des Drehschwingungsdämpfers durch Modifizierungen der Seitenlänge der Verbindungsglieder ermöglicht.

[0019] Nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es möglich, einen Drehschwingungsdämpfer bereitzustellen, bei dem die rechteckigen Verbindungsglieder gleichmäßig voneinander entlang der Innenoberfläche der zylinderförmigen Masseglieder beabstandet sind.

[0020] Nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Drehschwingungsdämpfer vorgeschlagen, bei dem die Verbindungsglieder aus der integralen elastischen Materialummantelung gebildet werden, die die Gesamtheit der Innen- und Außenoberflächen der teilzylinderförmigen Masseglieder bedeckt.

[0021] Darüber hinaus sieht eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vor, einen Drehschwingungsdämpfer bereitzustellen, bei dem die Masseglieder Einlegeteile darstellen und integral mit den Verbindungsigliedern geformt sind.

[0022] Die vorgenannten Ziele sowie weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform unter Berücksichtigung der begleitenden Zeichnungen offenkundig.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0023] [Fig. 1](#) ist ein Querschnitt der Drehschwingungsdämpferanordnung nach der vorliegenden Erfindung, die eine mögliche Konfiguration der Verbindungsigliedern darstellt;

[0024] [Fig. 2](#) ist ein Querschnitt durch die Drehschwingungsdämpferanordnung nach [Fig. 1](#) in einem nicht zusammengebauten Zustand;

[0025] [Fig. 3](#) ist ein Querschnitt der Eingriffsmittel nach der vorliegenden Erfindung im Ausschnitt;

[0026] [Fig. 4](#) ist ein Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Drehschwingungsdämpferanordnung entlang der Linie 4-4 nach [Fig. 1](#);

[0027] [Fig. 5A](#) ist eine Teilansicht eines alternativen Eingriffsabschnitts nach der vorliegenden Erfindung;

[0028] [Fig. 5B](#) ist eine Teilansicht eines weiteren alternativen Eingriffsabschnitts nach der vorliegenden Erfindung;

[0029] [Fig. 5C](#) ist eine Teilansicht eines weiteren alternativen Eingriffsabschnitts nach der vorliegenden Erfindung;

[0030] [Fig. 6](#) ist perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die ein Gehäuse zeigt, das an der Außenoberfläche der Anordnung von Massegliedern nach [Fig. 1](#) befestigt ist; und

[0031] [Fig. 7](#) ist eine Seitenansicht der in [Fig. 6](#) dargestellten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0032] In den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) der Zeichnungen wird im allgemeinen ein Drehschwingungsdämpfer **10** nach der vorliegenden Erfindung gezeigt. Der Drehschwingungsdämpfer **10** schließt eine Anordnung von Massegliedern **12** ein, die eine Mehrzahl von Massegliedern umfaßt, die jeweils eine Außenoberfläche **14** und eine Innenoberfläche **16** aufweisen. Die Masseglieder **12** der Anordnung können aus verschiedenen Metallen oder Legierungen oder anderen Materialien hergestellt werden, die eine ausreichende Dichte aufweisen, um die erforderlichen Schwingungsfrequenzen für das Dämpfen der schädlichen Schwingungen der rotierenden Antriebswelle bereitzustellen. Die Anordnung von Massegliedern **12** der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist aus einem kohlenstoffarmen Stahl hergestellt.

[0033] Jedes Masseglied der Anordnung **12** umfaßt darüber hinaus Eingriffsmittel **18** wie z. B. ineinanderpassende Federn **20** und Nuten **22**, um alle einzelnen Massegliedteilstücke lösbar aneinander zu befestigen, um die Anordnung **12** zu bilden. Selbstverständlich können jegliche geeignete Eingriffsmittel in Abhängigkeit von der Anwendung benutzt werden, vorausgesetzt, dass das Ziel, den Dämpfer nach dem Zusammenbau und Einbau der Antriebswelle montieren zu können, erreicht wird. Diese Variationen sind berücksichtigt und werden deshalb als innerhalb des Schutzmanges der vorliegenden Erfindung liegend betrachtet.

[0034] [Fig. 1](#) zeigt eine Mehrzahl von länglichen Verbindungsigliedern **24**. Jedes längliche Verbindungsiglied **24** erstreckt sich von der Innenoberfläche **16** der Masseglieder **12** im wesentlichen radial nach innen zur Mitteldrehachse **26** der rotierenden Antriebswelle **28**. In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die länglichen Verbindungsiglied **24** eine im allgemeinen rechteckige Querschnittsform auf. Selbstverständlich wurde in der vorliegenden Erfindung bedacht, dass die länglichen Verbindungsiglied, abhängig von der Anwendung, jede geeignete Querschnittsform aufweisen können und, ohne Beschränkung darauf, beispielsweise Kegelstumpfform, verkehrte Kegelstumpfform oder Kreisform oder eine sonstige Form haben können, die eine Verbindungsoberfläche zwischen der rotierenden Antriebswelle **28** und den länglichen Verbindungsigliedern **24** bereitstellt.

[0035] Jedes längliche Verbindungsiglied **24** schließt eine Befestigungsfläche **30** ein, die der zentralen Drehachse **26** zugewandt ist. Auf diese Weise wird die Anordnung von Massegliedern **12** im eingebauten Zustand von der rotierenden Antriebswelle **28** beabstandet und gleichzeitig von der Mehrzahl der Verbindungsiglied **24** durch den Kontakt mit der Mehrzahl der anliegenden Befestigungsflächen **30** gestützt.

[0036] Es wurde in der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darüber hinaus berücksichtigt, dass die länglichen Verbindungsglieder **24** gleichmäßig über den Umfang der Innenoberfläche der zylinderförmigen Masse voneinander beabstandet sind. Jedes längliche Verbindungsglied **24** ist aus einem elastomeren Werkstoff hergestellt, der imstande ist, Druckkräfte verschiedener Größe zu absorbieren. Bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde ferner bedacht, dass die teilzylinderförmigen Masseglieder **12** mit einem elastomeren Material, z. B. Gummi, ummantelt sein können, und dass die länglichen Verbindungsglieder **24** mit der Ummantelung und den teilzylinderförmigen Massegliedern **12** integral verbunden sein können. Die zylinderförmigen Masseglieder **12** können auch während des Formverfahrens eingefügte Einlegeteile sein, so dass die Ummantelung und die Verbindungsglieder jeweils als ein zusammenhängender Körper integral mit den zylinderförmigen Massegliedern **12** verbunden sind.

[0037] In [Fig. 4](#) ist ein Spannband **34** erkennbar, das die zusammengesetzte Anordnung aus in elastischem Material eingefügten Massegliedern **12** umschließt, um diese auf der rotierenden Welle zu sichern. Das Spannband **34** liegt in einer Umfangsnut **36** ein, die in das elastische Material eingefügt ist, das die Ummantelung **38** der einzelnen teilzylindrischen Masseglieder **12** bildet. Aus dem elastischen Material sind die Verbindungsglieder **24** einstückig ausgeformt.

[0038] Die vorstehende Beschreibung ist nur ein Beispiel für die entsprechende Beziehung zwischen einem Drehschwingungsdämpfer und einer rotierenden Antriebswelle und viele verschiedene Kombinationen von Drehschwingungsdämpfern und drehbaren Antriebswellen sind möglich. Die Größe der verwendeten Gleichlaufdrehgelenke hat ebenfalls einen Einfluss auf die Größe des Dämpfers **10** und seiner Masseglieder **12**. Es wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung Veränderungen im Frequenzbereich des Drehschwingungsdämpfers **10** nicht nur durch Veränderungen der Größe und des Gewichts der Masseglieder **12** ermöglicht, sondern auch durch Veränderungen bei der Härte und Zusammensetzung des Gummis, der Anzahl der Verbindungsglieder **24**, die auf der Innenoberfläche **16** der Masseglieder **12** angeordnet sind, der Seitenlänge der Verbindungsglieder **24** und der Ausdehnung der Befestigungsfläche **30**. Dies eröffnet einen größeren Verwendungsbereich für den erfindungsgemäß Drehschwingungsdämpfer in vielen verschiedenen Anwendungen von rotierenden Antriebswellen, ohne entscheidende Veränderungen beim Herstellungsverfahren des Drehschwingungsdämpfers erforderlich zu machen.

[0039] Im Einsatz, wenn sich die rotierende Antriebswelle **28** nach der vorliegenden Erfindung dreht, können unerwünschte Schwingungen in der rotierenden Antriebswelle erzeugt werden. Das Masseglied **12** eines Drehschwingungsdämpfers **10** beginnt dabei durch die Drehung der Antriebswelle **28** mitzuschwingen. Die Eigenfrequenz des Massegliedes **12** wird auf die Frequenzen der unerwünschten Schwingungen eingestellt und die Einstellung der Eigenfrequenz wird, wie oben dargelegt, durchgeführt.

[0040] [Fig. 6](#) zeigt eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Ein Gehäuse **32** ist vorgesehen, das an der Außenoberfläche **14** der Anordnung von Massegliedern **12** befestigbar ist und sie umgibt. In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform umgibt das Gehäuse **32** im wesentlichen die gesamte Außenoberfläche **14**. Wiederum versteht es sich, dass auch jedes geeignete andere Gehäuse verwendet werden kann, welches die Oberfläche **14** weniger vollständig umgibt. Dieses Gehäuse **32** kann zusätzlich beispielsweise einen geschlossenen Ring, ein Gitter, etc. umfassen. Das Gehäuse **32** kann aus jedem geeigneten Material bestehen, einschließlich Metall, Gummi, Kunststoff, usw., ohne jedoch auf diese Werkstoffe beschränkt zu sein. Wie in der alternativen Ausführungsform von [Fig. 6](#) zu sehen ist, sind keine Verbindungsglieder **24** vorhanden. Dementsprechend berührt die Innenoberfläche **16** im zusammengebauten Zustand die Antriebswelle **28** direkt. Selbstverständlich ist das Weglassen der Verbindungsglieder **24** abhängig von der Anwendung und wird keinesfalls erforderlich durch das Hinzufügen oder das Weglassen des Gehäuses **32**.

[0041] In den [Fig. 5A–Fig. 5C](#) werden verschiedene Eingriffsmittel **18** gezeigt, darunter vorstehende Federn **20**, die im Querschnitt halbkreisförmig, rechteckig oder dreieckig sein oder eine beliebige andere geeignete Form aufweisen können. Selbstverständlich ist dann jeweils eine aufnehmende Nut **22** erforderlich, die die gleiche oder eine andere geeignete Form hat.

[0042] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, befindet sich die Anordnung von Massegliedern **12** vor der Befestigung auf einer Antriebswelle **28** in einem geschlossenen oder zusammengebauten Zustand. Die Anordnung von Massegliedern **12** wird in [Fig. 2](#) in einem offenen oder nicht zusammengebauten Zustand dargestellt. Die Befestigungsglieder **24** werden natürlich durch die Kraft der Antriebswelle **28** zusammengedrückt, wenn die Anordnung von Massegliedern **12** um die Antriebswelle **28** herum zusammengesetzt und montiert wird. Erfindungsgemäß ist ein bevorzugter Bereich von 0,25 bis 2,0 mm Überdeckung wünschenswert, um den richtigen Preßsitz für den Dämpfer **10** auf der Welle **28** zu erhalten. Die Befestigungsflächen **30** berühren direkt die rotierende Antriebswelle **28** und liegen so an ihr an, dass

der Drehschwingungsdämpfer **10** dementsprechend mit der rotierenden Antriebswelle ohne Verwendung von Klemmen verbunden ist. Dies ist besonders bei der Herstellung und dem Zusammenbau nützlich und sonders bei der Herstellung und dem Zusammenbau nützlich und stellt eine entscheidende Kostenersparnis dar.

[0043] In den **Fig. 1–Fig. 3** ist zu sehen, dass die Verbindungsglieder **24** im allgemeinen eine rechteckige Form aufweisen. Die Verbindungsglieder **24** erstrecken sich vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, entlang zumindest 25% der Innenoberfläche der zylinderförmigen Masseglieder **12**.

[0044] Obwohl verschiedene Ausführungen der Erfindung dargestellt und beschrieben werden, besteht nicht die Absicht, dass diese Ausführungen alle möglichen Formen der Erfindung wiedergeben. Vielmehr dienen die in der Beschreibung verwendeten Worte der Beschreibung und nicht der Begrenzung, und es versteht sich, dass verschiedene Änderungen vorgenommen werden können, ohne vom Geist und Umfang der Erfindung abzuweichen.

Bezugszeichenliste

- 10** Drehschwingungsdämpfer
- 12** Masseglied
- 14** Außenoberfläche
- 16** Innenoberfläche
- 18** Eingriffsmittel
- 20** Feder
- 22** Nut
- 24** Verbindungsglied
- 26** Mitteldrehachse
- 28** rotierende Antriebswelle
- 30** Befestigungsfläche
- 32** Gehäuse
- 34** Umfangsnut
- 36** Spannband
- 38** Ummantelung

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfer (**10**), umfassend eine Anordnung von Massegliedern (**12**), die eine Mehrzahl von einzelnen Massegliedern (**12**) einschließt, wobei die Masseglieder (**12**) jeweils einzeln in eine Ummantelung aus einem elastischen Werkstoff eingefügt sind und jeweils eine Innenoberfläche (**16**) und eine Außenoberfläche (**14**) sowie erste und zweite Eingriffsmittel (**18**) aufweisen, die jeweils in passende Eingriffsmittel (**18**) eines anderen Masseglieds (**12**) eingreifen können, um ein Masseglied (**12**) an einem anderen Masseglied (**12**) der Anordnung zu befestigen, und wobei die Anordnung von Massegliedern (**12**) an einer rotierenden Antriebswelle (**28**) befestigbar ist.

2. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 1, wobei die Eingriffsmittel (**18**) eine Feder (**20**) zur Aufnahme in einer dazu passenden Nut (**22**) eines anderen Massegliedes (**12**) umfaßt.

3. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 1, wobei die Eingriffsmittel (**18**) eine Nut (**22**) zur Aufnahme von einer dazu passenden Feder (**20**) eines anderen Massegliedes (**12**) umfaßt.

4. Drehschwingungsdämpfer (**10**), umfassend, eine Anordnung von Massegliedern (**12**), die eine Mehrzahl von Massegliedern (**12**) einschließt, wobei die Masseglieder (**12**) jeweils einzeln in eine Ummantelung aus einem elastischen Werkstoff eingefügt sind und jeweils eine Innenoberfläche (**16**) und eine Außenoberfläche (**14**) sowie erste und zweite Eingriffsmittel (**18**) aufweisen, die jeweils in passende Eingriffsmittel (**18**) eines anderen Masseglieds (**12**) eingreifen können, um ein Masseglied (**12**) an einem anderen Masseglied (**12**) der Anordnung zu befestigen, und die Anordnung von Massegliedern (**12**) an einer rotierenden Antriebswelle (**28**) befestigbar ist, sowie

eine Mehrzahl von länglichen Verbindungsgliedern (**24**), die sich jeweils radial nach innen von der Innenoberfläche (**16**) jedes Masseglieds (**12**) zur rotierenden Antriebswelle (**28**) erstrecken, wodurch eine Mehrzahl von zueinander beabstandeten Befestigungsflächen (**30**) definiert wird, wobei jede der Mehrzahl der beabstandeten Befestigungsflächen (**30**) den Dämpfer (**10**) im geschlossenen Zustand an der drehbaren Antriebswelle (**28**) sichert, wobei die Anordnung von Massegliedern (**12**) von der rotierenden Antriebswelle (**28**) beabstandet ist und durch die Verbindungsglieder (**24**) gestützt wird, die die Antriebswelle (**28**) direkt berühren, um der Masse (**12**) zu ermöglichen, in Resonanz zu schwingen, und wobei die Verbindungsglieder (**24**) im wesentlichen unter einer Druckverformung zwischen der Anordnung von Massegliedern (**12**) und der drehbaren Antriebswelle (**28**) stehen.

5. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 4, wobei die rotierende Antriebswelle (**28**) eine zentrale Drehachse (**26**) aufweist und jede der beabstandeten Befestigungsflächen (**30**) in einer Richtung ausgerichtet ist, die im wesentlichen parallel dazu ist.

6. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 4, wobei die Verbindungsglieder (**24**) längs der Innenoberfläche (**16**) der zylinderförmigen Masse (**12**) gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind.

7. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 4, wobei die Verbindungsglieder (**24**) aus einem elastischen Werkstoff bestehen.

8. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 7, wobei der elastische Werkstoff Gummi ist.

9. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 1, wobei die Masseglieder (**12**) als Einlegeteile integral mit den Verbindungsgliedern (**24**) geformt sind.

10. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 4, wobei die Verbindungsglieder (**24**) im allgemeinen eine im Querschnitt rechteckige Form aufweisen und sich entlang zumindest 25% der Innenoberfläche (**16**) des Massegliedes (**12**) erstrecken.

11. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 1, wobei die Anordnung aus Massegliedern (**12**) im zusammengebauten Zustand eine zylindrische Form hat.

12. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 1, ferner umfassend ein Halteelement, insbesondere ein Gehäuse (**32**), das auf der Anordnung von Massegliedern (**12**) befestigbar ist, wenn die Anordnung von Massegliedern (**12**) im zusammengebauten Zustand ist, um die Anordnung von Massegliedern (**12**) an der rotierenden Antriebswelle (**28**) zu sichern.

13. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 12, wobei das Gehäuse (**32**) eine im wesentlichen zylindrische Form aufweist.

14. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 13, wobei das Gehäuse (**32**) aus einem metallischen Werkstoff besteht.

15. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 14, wobei das Gehäuse (**32**) aus einem Kunststoffwerkstoff besteht.

16. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 14, wobei das Gehäuse (**32**) aus einem elastischen Werkstoff besteht.

17. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 14, wobei das Gehäuse (**32**) im wesentlichen die gesamte Außenoberfläche (**14**) der Anordnung von Massegliedern (**12**) umgibt, wenn die Anordnung von Massegliedern (**12**) im zusammengebauten Zustand ist.

18. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 14, wobei das Gehäuse (**32**) aus einem bei Wärme schrumpfenden Werkstoff besteht.

19. Drehschwingungsdämpfer (**10**) nach Anspruch 14, wobei das Gehäuse (**32**) ein Ring mit geschlossenem Querschnitt ist.

20. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei die Masseglieder (**12**) zumin-

dest zwei gleich große teilzylindrische Elemente umfassen.

21. Drehschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend zumindest ein Spannband (**34**), das die Anordnung aus Massegliedern (**12**) in zusammengesetztem Zustand umschließt, um diese auf der rotierenden Antriebswelle (**28**) zu sichern.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

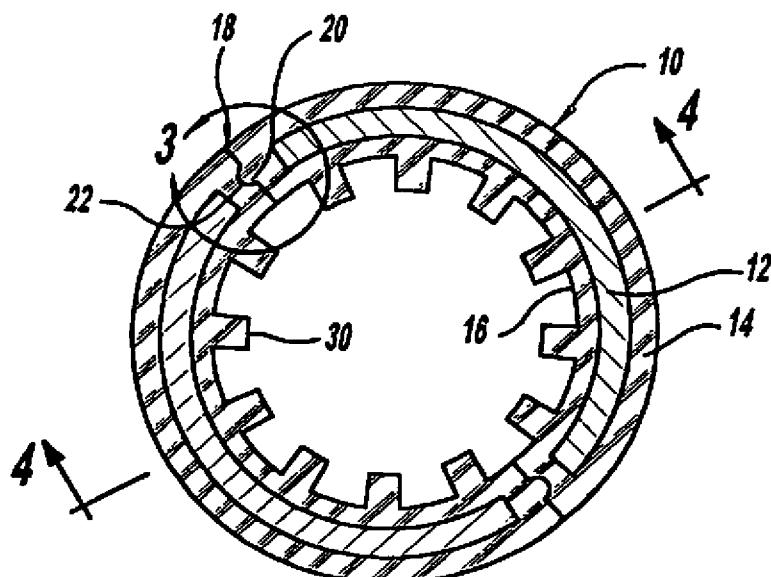


Figure - 1

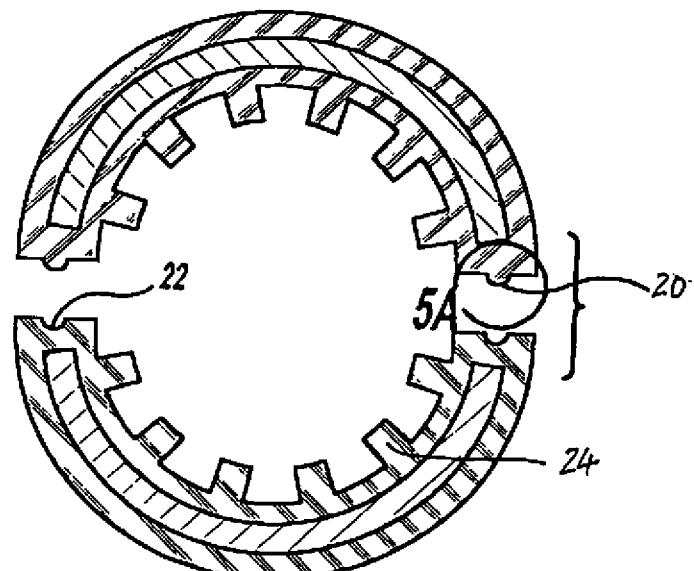


Figure - 2

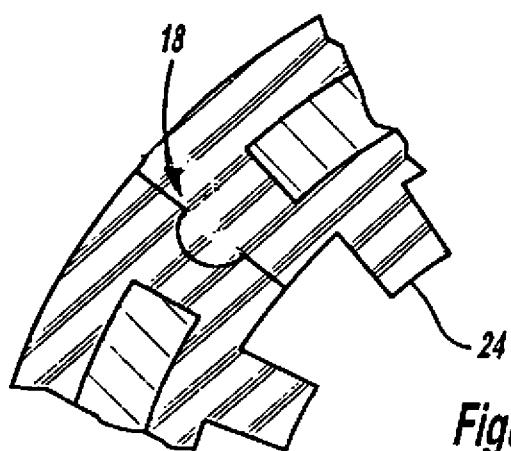


Figure - 3

Figure - 4

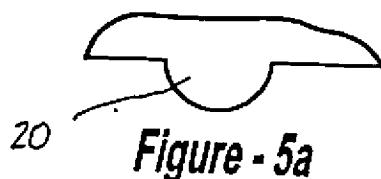
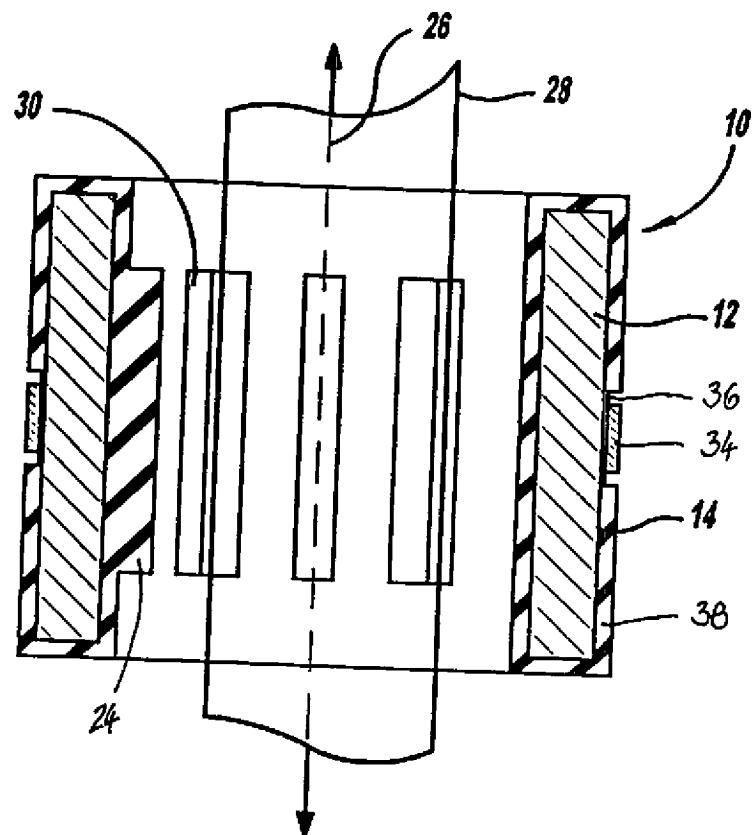


Figure - 5a

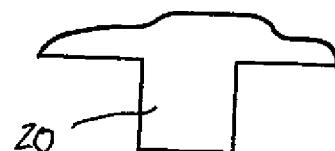


Figure - 5b



Figure - 5c

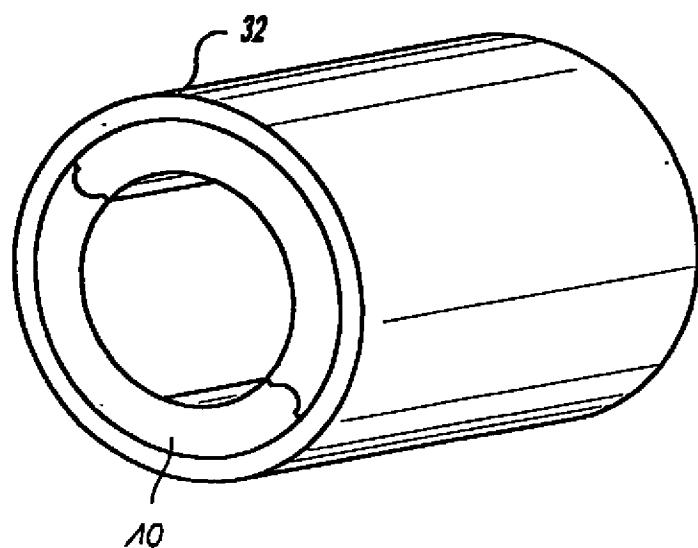


Figure - 6

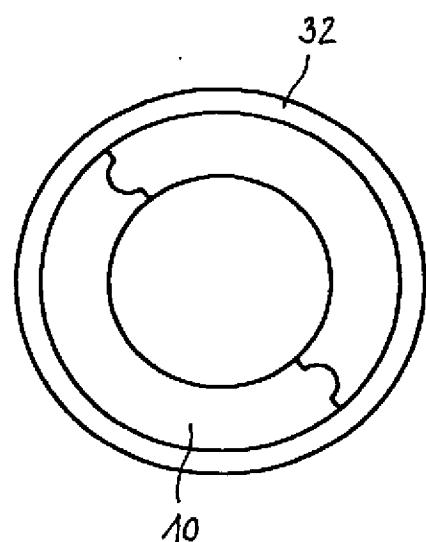


Figure - 7