(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 205 460 A1** 2016.09.29

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 205 460.8**
(22) Anmeldetag: **25.03.2015**
(43) Offenlegungstag: **29.09.2016**

(51) Int Cl.: ***F16H 57/08*** (2006.01)
F16D 3/50 (2006.01)

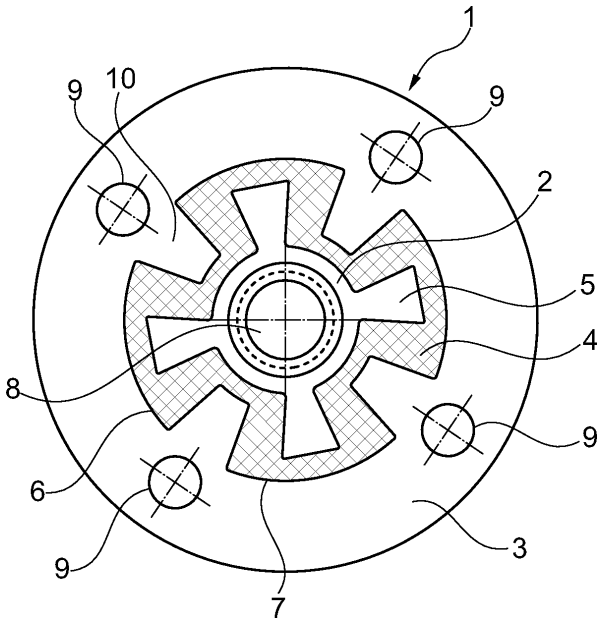
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE;
Rosenfeld, Jochen, 91056 Erlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Getriebe und ein diesbezüglicher Planetenträger**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Planetenträger für ein Planetengetriebe mit einem ersten Element und mit einen zweiten Element, wobei das erste Element mit einer Nabe verbunden ist und das zweite Element mit zumindest einem Zapfen verbunden ist, mittels welchem jeweils ein Planetenrad drehbar gelagert ist, wobei zwischen dem ersten Element und dem zweiten Element ein Dämpfungselement angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Planetenträger und ein Getriebe, wie insbesondere ein Räderumlaufgetriebe oder Planetengetriebe, mit einem solchen Planetenträger.

[0002] Bei Getrieben insbesondere im Einsatz in Kraftfahrzeugen treten immer wieder Drehmoment- oder Drehzahlschwankungen auf, die unter anderem zu Geräuschen oder anderen unangenehmen Störungen führen.

[0003] Im Stand der Technik sind beispielsweise Zahnräder bekannt geworden, die zweiteilig ausgebildet sind und bei welchen zwischen der Nabe und der radial außen liegenden Verzahnung ein Schwingungsdämpfungselement vorgesehen ist. Die DE 10 2005 032 595 B3 offenbart ein solches Zahnrad, welches zweiteilig ausgebildet ist und bei welchem zwischen der Nabe und der Verzahnung eine mit einem elastomeren Material gefüllte Aussparung vorliegt, welche die Relativverdrehung der beiden Teile dämpft.

[0004] Die WO 2007/095881 A1 offenbart ein zweiteiliges Zahnrad, bei welchem zwischen der Nabe und der Außenverzahnung eine Federanordnung vorgesehen ist, so dass eine Verdrehung von Nabe und Außenverzahnung entgegen der Rückstellkraft der Federanordnung erfolgt.

[0005] Die Anordnung des Dämpfers innerhalb des Zahnrads bewirkt, dass der Bauraumbedarf steigt, und dies insbesondere in axialer Richtung, was als nachteilig angesehen wird.

[0006] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Planetenträger und ein Getriebe mit einem Planetenträger zu schaffen, welcher bzw. welches Drehmoment- oder Drehzahlschwankungen dämpft und dennoch keinen erheblichen zusätzlichen axialen Bauraumbedarf aufweist.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung bezüglich des Planetenträgers wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft einen Planetenträger für ein Planetengetriebe mit einem ersten Element und mit einen zweiten Element, wobei das erste Element mit einer Nabe verbunden ist und das zweite Element mit zumindest einem Zapfen verbunden ist, mittels welchem jeweils ein Planetenrad drehbar gelagert ist, wobei zwischen dem ersten Element und dem zweiten Element ein Dämpfungselement angeordnet ist. Dadurch wird die Dämpfung nicht unmittelbar zwischen der Nabe und einer Verzahnung eines Zahnrads durchgeführt, sondern bauraumoptimiert innerhalb des Planetenträgers, welcher das Dämpfungselement integriert.

[0009] Auch ist es vorteilhaft, wenn das erste Element oder das zweite Element zumindest ein Fenster aufweist, und das zweite Element oder das erste Element zumindest eine Zunge aufweist, welche in ein Fenster eingreift, wobei die Verlagerung der Zunge in dem Fenster entgegen der Rückstellkraft eines Dämpfungselements erfolgt. Durch die Gestaltung von Fenster und Zunge, die in das Fenster eingreift, kann eine bauraumsparende Ausgestaltung erreicht werden, bei welcher die Elemente insbesondere radial innerhalb von einander angeordnet sind.

[0010] Bei einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist es zweckmäßig, wenn ein Fenster eine Umrahmung aufweist, wobei das Dämpfungselement zwischen der Umrandung des Fensters und der in das Fenster ragenden Zunge angeordnet ist. Dadurch kann ein Dämpfungselement vorgesehen werden, welches nur wenig Bauraum benötigt und sich in den vorhandenen Bauraum gut einfügt. Beispielsweise kann das Dämpfungselement ein elastisches Kunststoffmaterial sein, beispielsweise ein Gummimaterial. Dieses Kunststoffmaterial kann beispielsweise in den dafür vorgesehenen Bauraum eingespritzt oder einvulkanisiert sein.

[0011] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn das erste Element und das zweite Element jeweils als ein Scheibenelement ausgebildet sind, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei in jedem der beiden Scheibenelemente zumindest ein Fenster angeordnet ist, wobei die Fenster der beiden Scheibenelemente miteinander fluchten, wobei in den Fenstern das Dämpfungselement angeordnet ist, so dass eine Verdrehung der beiden Scheibenelemente relativ zueinander entgegen der Rückstellkraft des Dämpfungselements erfolgt. Dadurch kann eine in axialer Richtung schmale Bauweise realisiert werden.

[0012] Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, wenn das Dämpfungselement ein elastisches Kunststoffelement ist. Als elastisches Kunststoffmaterial kann ein Elastomer oder ein Gummimaterial eingesetzt werden.

[0013] Auch ist es vorteilhaft, wenn das Dämpfungselement eine Druckfeder ist. So kann beispielsweise eine Schraubendruckfeder eingesetzt werden. Auch ein Kunststoffblock aus elastischem Kunststoffmaterial kann verwendet werden. Alternativ kann auch eine Tellerfeder oder ein Tellerfederpaket eingesetzt werden.

[0014] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn eine Mehrzahl von Zapfen vorgesehen sind, die über den

Umfang des zweiten Elements verteilt angeordnet sind und die jeweils ein Planetenrad drehbar lagern.

[0015] Die Aufgabe zum Getriebe wird mit den Merkmalen von Anspruch 8 gelöst.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht ein Getriebe vor, welches als Planetengetriebe mit einem Sonnenrad, einem Hohlrad und zumindest einem Planetenrad ausgebildet ist, wobei das zumindest eine Planetenrad mittels eines Planetenträgers gelagert ist.

[0017] Dabei ist es vorteilhaft, wenn eine Mehrzahl von Planetenstufen mit zumindest einem Planetenrad und einem Planetenträger vorgesehen sind, wobei zumindest einer der Planetenträger ein Dämpfungselement aufweist.

[0018] Auch ist es zweckmäßig, wenn jeder Planetenträger ein Dämpfungselement aufweist.

[0019] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den zugehörigen Figuren näher erläutert:

[0020] Dabei zeigen:

[0021] **Fig.** 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Planetenträgers,

[0022] **Fig.** 2 eine schematische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Planetenträgers,

[0023] **Fig.** 3 eine schematische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Planetenträgers,

[0024] **Fig.** 4 eine Schnittansicht gemäß Linie A-A der **Fig.** 3,

[0025] **Fig.** 5 eine Ansicht einer Mehrzahl vom Planetenradstufen, und

[0026] **Fig.** 6 ein Diagramm zur Erläuterung der Erfindung.

[0027] Die **Fig.** 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Planetenträgers **1**, bei welchem ein erstes Element **2** und ein zweites Element **3** vorgesehen sind, welche relativ zueinander entgegen der Rückstellkraft eines Dämpfungselements **4** verdrehbar sind.

[0028] Das erste Element **2** und das zweite Element **3** sind dabei beispielsweise als Scheibenelemente ausgebildet, die radial ineinander angeordnet sind. Dabei bildet das erste Element das radial innere Element **2**, welches an seinem Außenumfang nah radial außen abstehende Zungen **5** aufweist. Das erste Element **2** ist dabei mit einer Nabe oder Welle verbunden.

[0029] Das zweite Element **3** ist ebenso als Scheibenelement ausgebildet und ist als radial außen angeordnetes Scheibenelement vorgesehen, welches das erste Scheibenelement radial außen umgreift. Das zweite Element **3** weist an seinem radial inneren Umfang Fenster **6** auf, in welche die Zungen **5** des ersten Elements **2** eingreifen. In dem Freiraum zwischen den Zungen **5** und der Umrandung **7** der Fenster **6** ist als Dämpfungselement **4** ein elastisches Kunststoffmaterial vorgesehen. Dieses Kunststoffmaterial ist bevorzugt in den Freiraum eingespritzt oder einvulkanisiert.

[0030] Dabei ist das Dämpfungselement **4** zwischen dem Sonnenrad **8** und den nicht dargestellten Planetenrädern angeordnet. Die Planetenräder sind dabei von den Zapfen **9** getragen und gelagert.

[0031] Gemäß der Erfindung ist das erste Element **2** oder das zweite Element **3** das Antriebselement und das zweite Element **3** oder das erste Element **2** das Abtriebselement. Der Kraftfluss verläuft vom Antriebs- auf das Abtriebselement und wird je nach Einsatz des Planetengetriebes entsprechend angeordnet.

[0032] Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig.** 1 sind die Fenster **6**, die Stege **10** zwischen den Fenstern **6** und die Zungen **5** trapezförmig ausgestaltet, während die **Fig.** 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt, bei welchem die Stege **11** zwischen den Fenstern **12** und die Zungen **13** rechteckig ausgebildet sind. Die Stege **10** weisen Begrenzungen auf, die etwa in radialer Richtung verlaufen, während in **Fig.** 2 die Stege **11** parallel Begrenzungen aufweisen. Auch sind andere Varianten der Begrenzung erfindungsgemäß denkbar. So kann auch eine Kombination von parallelen oder geraden und radialen Begrenzungen an dem inneren oder an dem äußeren Steg möglich.

[0033] Die **Fig.** 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Planetenträgers **20**, bei welchem ein erstes Element **21** und ein zweites Element **22** vorgesehen sind, welche relativ zueinander entgegen der Rückstellkraft eines Dämpfungselements **23** verdrehbar sind.

[0034] Das erste Element **21** und das zweite Element **22** sind dabei als Scheibenelemente benachbart und in axialer Richtung nebeneinander angeordnet. Das erste Element **21** ist dabei mit einer Nabe oder Welle verbunden.

[0035] Das erste Element **21** und das zweite Element **22** weisen an ihrem Umfang Fenster **24** auf, in welchen die Dämpfungselemente **23** angeordnet sind. Wie in **Fig.** 4 zu erkennen ist, erstreckt sich

an gegenüberliegenden Endbereichen der Fenster **24** der beiden Elemente ein Vorsprung **25**, **26** in das Fenster hinein und greift in die Schraubendruckfeder **27**, die jeweils in den Fenstern als Dämpfungselement angeordnet **23** ist. Der jeweilige Vorsprung **25**, **26** ist aus der Ebene des scheibenförmigen Elements **21**, **22** in Richtung auf die Mittelebene zwischen den Elementen **21**, **22** gebogen, um eine ebene Aufnahme für die Schraubendruckfeder **27** zu schaffen, so dass die Schraubendruckfeder **27** in einer Ebene liegt, welche parallel zur Ebene des ersten und des zweiten Elements **21**, **22** ist.

[0036] Das Dämpfungselement **23** liegt wiederum radial zwischen dem Sonnenrad **28** und den nicht dargestellten Planetenrädern. Die Planetenräder sind dabei von den Zapfen **29** getragen und gelagert.

[0037] Die **Fig.** 5 zeigt die Reihenanordnung **50** von drei Planetenradstufen **51**, **52** und **53**. Dabei steht jede Planetenradstufe über die Planetenräder **54**, **55** bzw. **56** mit dem nächsten Planetenträger **57**, **58**, **59** beispielsweise über ein Sonnenrad in Antriebsverbindung. So wird erreicht, dass je Stufe jeweils ein Dämpfungselement vorgesehen wird, so dass eine abgestufte progressive Dämpfung bevorzugt um die Nulllage bewirkt wird. So wird eine Drehweichheit um die Nulllage bei progressiver Dämpfung erreicht. Durch die Wahl der Größe bzw. des Durchmessers von Sonnenrad, Hohlrad und Planetenrädern kann das Übersetzungsverhältnis vorgegeben werden, so dass in jeder Stufe der Reihenanordnung ein anderes Drehmoment anliegt. Die Dämpfungselemente der jeweiligen Planetenradstufe kommen dadurch erst nacheinander zum Einsatz, woraus eine progressive Dämpfung resultiert. So können die Dämpfungselemente derart gestaltet sein, dass sie erst auf Block gehen, bevor das nächste Dämpfungselement der nächsten Stufe nennenswert verdreht oder belastet wird.

[0038] Das Ausführungsbeispiel der **Fig.** 5 zeigt drei Planetenradstufen, wobei erfindungsgemäß auch mehr oder weniger Stufen vorgesehen sein können.

[0039] Die **Fig.** 6 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Erfindung bezüglich der Reihenschaltung der Getriebestufen. Dabei ist das Drehmoment als Funktion des Verdrehwinkels aufgetragen. Man erkennt, dass das Drehmoment in der ersten Stufe **60** linear ansteigt. In der zweiten Stufe **61** nimmt das Drehmoment wiederum linear zu, wobei die Steigung größer ist als in der ersten Stufe **60**. In der dritten Stufe **62** nimmt das Drehmoment wiederum linear zu, wobei die Steigung größer ist als in der zweiten Stufe **61**.

Bezugszeichenliste

1	Planetenträger
2	erstes Element
3	zweites Element
4	Dämpfungselement
5	Zunge
6	Fenster
7	Umrandung
8	Sonnenrad
9	Zapfen
10	Steg
11	Steg
12	Fenster
13	Zunge
20	Planetenträger
21	erstes Element
22	zweites Element
23	Dämpfungselement
24	Fenster
25	Vorsprung
26	Vorsprung
27	Schraubendruckfeder
28	Sonnenrad
29	Zapfen
50	Reihenanordnung
51	Planetenradstufe
52	Planetenradstufe
53	Planetenradstufe
54	Planetenrad
55	Planetenrad
56	Planetenrad
57	Planetenträger
58	Planetenträger
59	Planetenträger
60	Stufe
61	Stufe
62	Stufe

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 102005032595 B3 [0003]
- WO 2007/095881 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Planetenträger (**1**, **20**) für ein Planetengetriebe mit einem ersten Element (**2**, **21**) und mit einen zweiten Element (**3**, **22**), wobei das erste Element (**2**, **21**) mit einer Nabe oder Welle verbunden ist und das zweite Element (**3**, **22**) mit zumindest einem Zapfen (**9**, **29**) verbunden ist, mittels welchem jeweils ein Planetenrad drehbar gelagert ist, wobei zwischen dem ersten Element (**2**, **21**) und dem zweiten Element (**3**, **22**) ein Dämpfungselement (**4**, **24**) angeordnet ist.

2. Planetenträger (**1**, **20**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das erste Element (**2**, **21**) oder das zweite Element (**3**, **22**) zumindest ein Fenster (**6**, **12**) aufweist, und das zweite Element (**3**, **22**) oder das erste Element (**2**, **21**) zumindest eine Zunge (**5**, **13**) aufweist, welche in ein Fenster (**6**, **12**) eingreift, wobei die Verlagerung der Zunge (**5**, **13**) in dem Fenster (**6**, **12**) entgegen der Rückstellkraft eines Dämpfungselements (**4**) erfolgt.

3. Planetenträger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Fenster eine Umrahmung aufweist, wobei das Dämpfungselement (**4**) zwischen der Umrandung des Fensters (**6**, **12**) und der in das Fenster (**6**, **12**) ragenden Zunge (**5**, **13**) angeordnet ist.

4. Planetenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das erste Element und das zweite Element (**21**, **22**) jeweils als ein Scheibenelement ausgebildet sind, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei in jedem der beiden Scheibenelemente zumindest ein Fenster (**24**) angeordnet ist, wobei die Fenster (**24**) der beiden Scheibenelemente miteinander fluchten, wobei in den Fenstern (**24**) das Dämpfungselement (**23**) angeordnet ist, so dass eine Verdrehung der beiden Scheibenelemente relativ zueinander entgegen der Rückstellkraft des Dämpfungselements (**23**) erfolgt.

5. Planetenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Dämpfungselement (**4**) ein elastisches Kunststoffelement ist.

6. Planetenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Dämpfungselement (**23**) eine Druckfeder ist.

7. Planetenträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Mehrzahl von Zapfen (**9**, **29**) vorgesehen sind, die über den Umfang des zweiten Elements verteilt angeordnet sind und die jeweils ein Planetenrad drehbar lagern.

8. Getriebe, wie insbesondere Planetengetriebe, mit einem Sonnenrad, einem Hohlrad und zumindest einem Planetenrad, wobei das zumindest eine Planetenrad mittels eines Planetenträgers gelagert ist, wobei der Planetenträger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.

9. Getriebe nach Anspruch 8, wobei eine Mehrzahl von Planetenstufen mit zumindest einem Planetenrad und einem Planetenträger vorgesehen sind, wobei zumindest einer der Planetenträger ein Dämpfungselement aufweist.

10. Getriebe nach Anspruch 9, wobei jeder Planetenträger ein Dämpfungselement aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

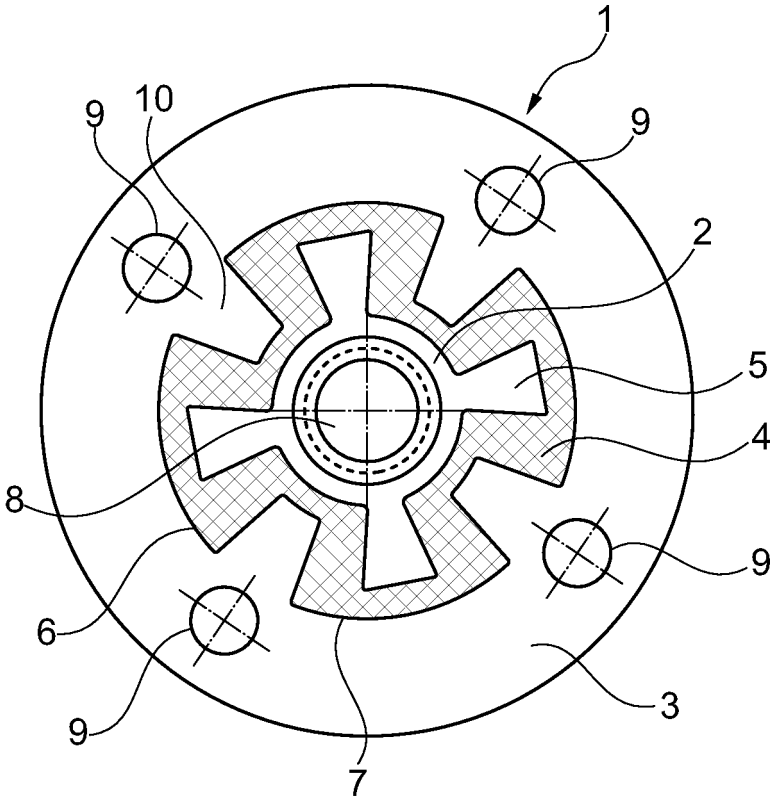


Fig. 1

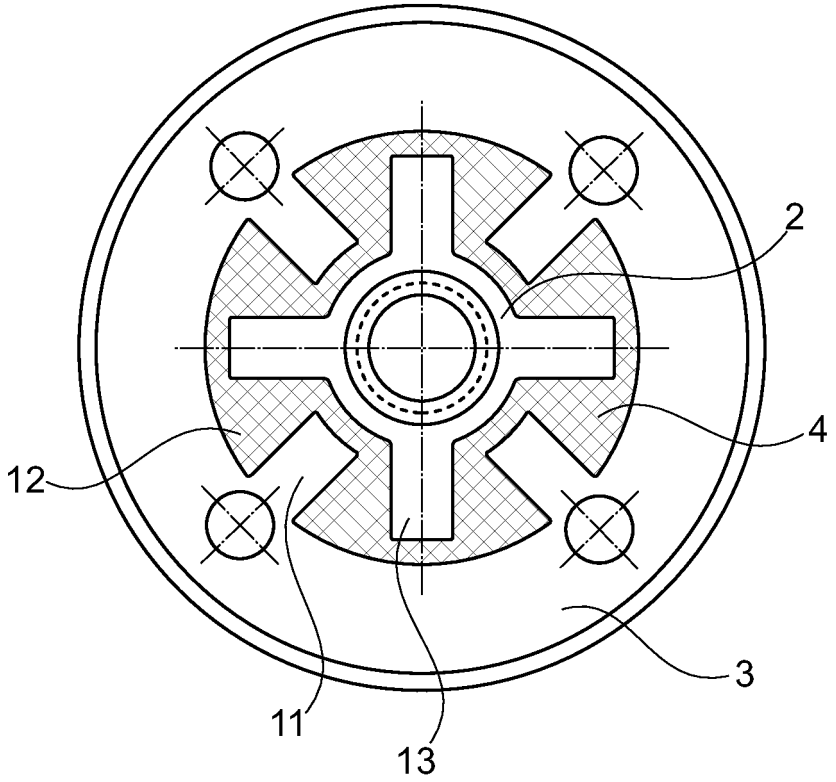


Fig. 2

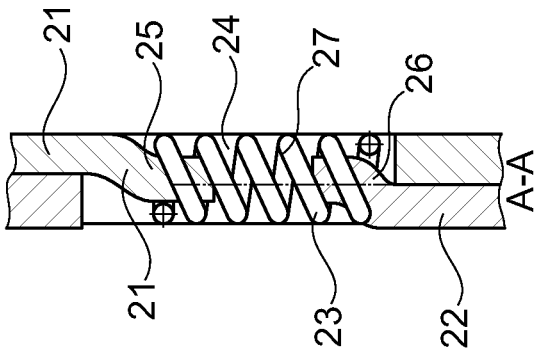

21
25
24
27
26
A-A
21
23
22

Fig. 4

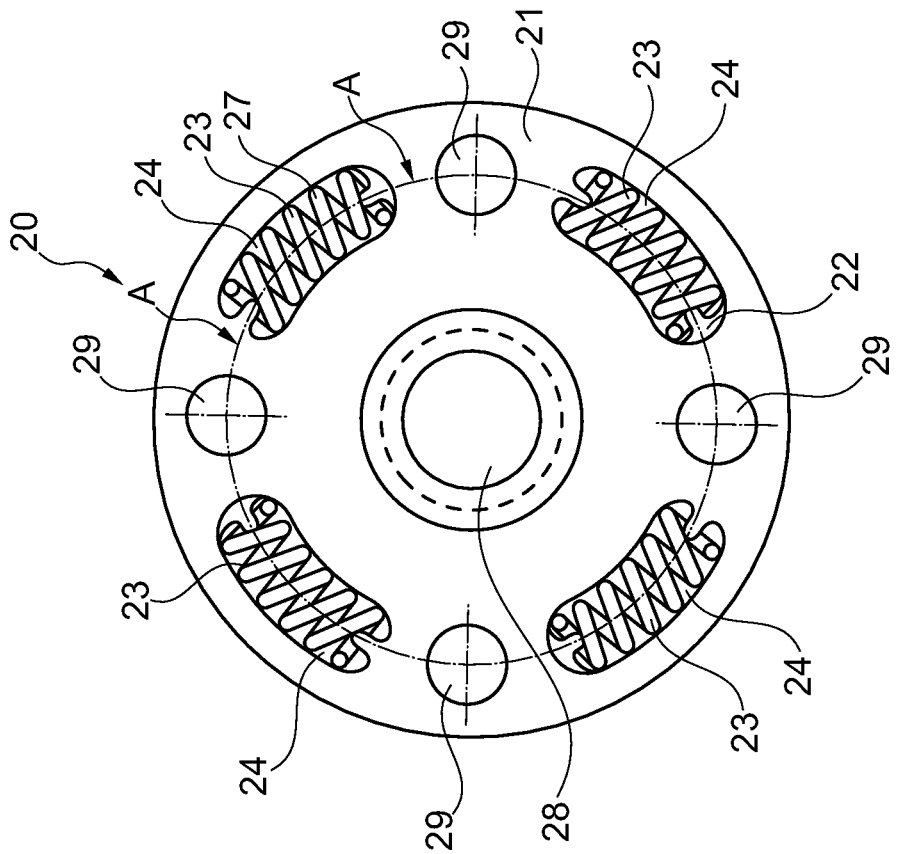

20
A
A
29
21
23
24
23
27
24
22
29
29
23
24
24
23
29
28

Fig. 3

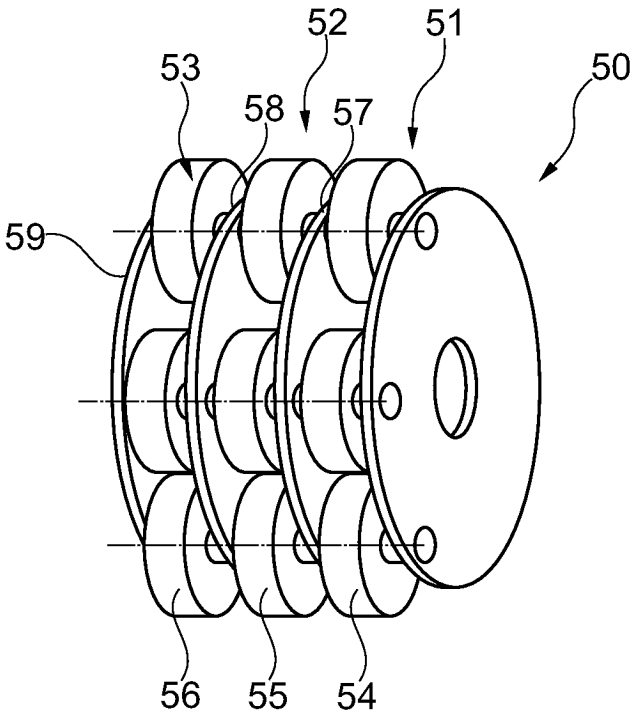

52
51
53
50
58
57
59
56
55
54

Fig. 5

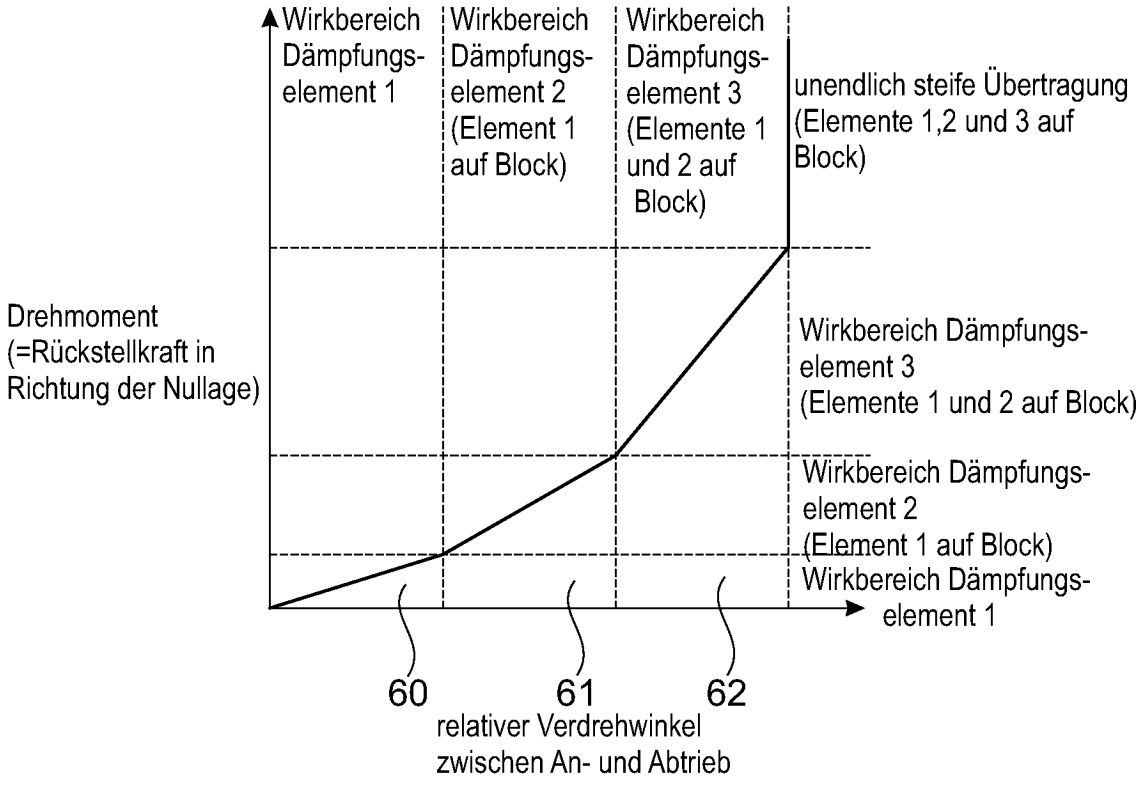

Wirkbereich Dämpfungs-element 1
Wirkbereich Dämpfungs-element 2 (Element 1 auf Block)
Wirkbereich Dämpfungs-element 3 (Elemente 1 und 2 auf Block)
unendlich steife Übertragung (Elemente 1,2 und 3 auf Block)
Drehmoment (=Rückstellkraft in Richtung der Nullage)
Wirkbereich Dämpfungs-element 3 (Elemente 1 und 2 auf Block)
Wirkbereich Dämpfungs-element 2 (Element 1 auf Block)
Wirkbereich Dämpfungs-element 1
60
61
62
relativer Verdrehwinkel zwischen An- und Abtrieb

Fig. 6