



(10) **DE 10 2012 219 095 A1** 2014.04.24

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 219 095.3**

(22) Anmeldetag: **19.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **24.04.2014**

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

(71) Anmelder:

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

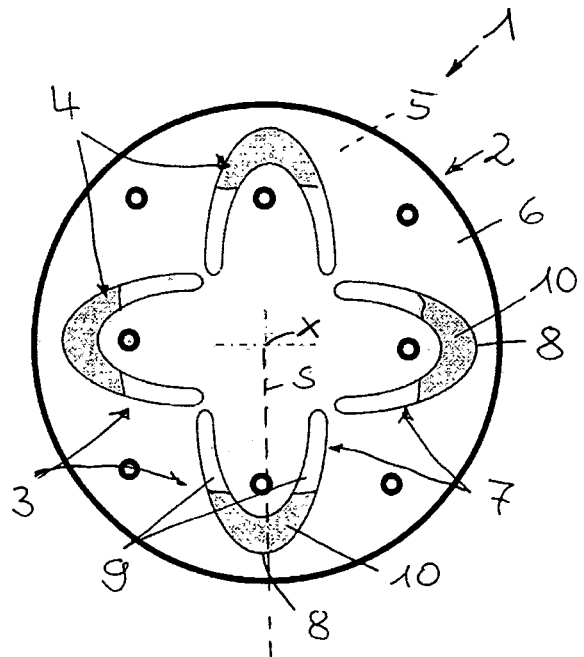
(72) Erfinder:

**Vornehm, Martin, 77815, Bühl, DE; Berthelemy,  
Pierre-Yves, Strassbourg, FR; Bossecker,  
Maximilian, 76549, Hügelsheim, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schwingungstilger**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Schwingungsisolation insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Basisteil mit einer ersten Masse und einem gegenüber diesem verlagerten Masseteil mit einer zweiten Masse. Um eine derartige Vorrichtung einfacher und mit wenig bewegten mechanischen Bauteilen ausbilden und auf Resonanzfrequenzen flexibel auslegen zu können, ist die zweite Masse des Masseteils aus einem Gemenge einer Metallschüttung und einem Schmierstoff gebildet und in dem Basisteil ist ein bei einer Bewegung der zweiten Masse gegenüber dem Basisteil kommunizierendes Verhältnis von kinetischer und potentieller Energie änderndes Aufnahmevermögen für das Gemenge vorgesehen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Schwingungsisolierung insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Basisteil mit einer ersten Masse und einem gegenüber diesem verlagerten Masseteil mit einer zweiten Masse.

**[0002]** Derartige Vorrichtungen in Form von Schwingungstilgern mit einem Basisteil und einem Masseteil sind in der Regel aus miteinander mechanisch gekoppelten Bauteilen gebildet. Beispielsweise ist aus der DE 198 40 664 A1 ein Wangentilger in einer Kurbelwelle zur Tilgung von Drehschwingungen des Verbrennungsmotors bekannt, bei dem an einem um eine Drehachse drehenden Basisteil relativ gegenüber diesem entgegen einer Federeinrichtung das Masseteil bildende Tilgermassen angeordnet sind.

**[0003]** Weiterhin sind Vorrichtungen in Form von sogenannten Fliehkraftpendeln beispielsweise aus der DE 10 2010 009 473 A1 bekannt, bei denen ein um eine Drehachse verdrehbar angeordnetes Basisteil mehrere beidseitig angeordnete Pendelmassen aufweist, die auf Wälzlagerungen gegenüber dem Basisteil begrenzt verschwenkbar sind und ein kommunizierendes Energiesystem aus potentieller und kinetischer Energie bilden, so dass durch einen Wechsel zwischen diesen Energieformen beispielsweise von einem Verbrennungsmotor eingeleitete Drehschwingungen drehzahladaptiv getilgt werden.

**[0004]** Desweiteren sind Vorrichtungen in Form von Drehschwingungsdämpfern wie geteilten Schwungrädern und dergleichen bekannt, bei denen einem um eine Drehachse verdrehbaren Basisteil wie Primärschwingmasse unter Zwischenschaltung einer Federeinrichtung wie beispielsweise Bogenfedern ein Masseteil wie Sekundärschwingmasse nachgeschaltet ist.

**[0005]** Der Aufbau derartiger Vorrichtungen mit diskreten Einzelbauelementen erhöht den Montageaufwand. Des Weiteren ist durch die mechanischen Bauelemente und deren geometrischen Formen im vorgegebenen Bauraum der Wirkungsgrad, beispielsweise der Schwingwinkel von Pendelmassen gegenüber dem Basisteil begrenzt.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist daher, einen Schwingungstilger vorzuschlagen, dessen Montage einfacher und dessen Funktionsbereich gegenüber dem angegebenen Stand der Technik erweitert ist.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die diesem untergeordneten Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung wieder.

**[0008]** Die vorgeschlagene Vorrichtung zur Schwingungsisolierung insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs enthält ein Basisteil mit einer ersten Masse und ein gegenüber diesem verlagerten Masseteil mit einer zweiten Masse, wobei die zweite Masse des Masseteils aus einem Gemenge einer Metallschüttung und einem Schmierstoff gebildet ist und in dem Basisteil ein bei einer Bewegung der zweiten Masse gegenüber dem Basisteil ein kommunizierendes Verhältnis von kinetischer und potentieller Energie änderndes Aufnahmevolumen für das Gemenge vorgesehen ist. Aufgrund der in weiten Bereichen freien Formbarkeit des Gemenges kann bei entsprechender Ausbildung des Aufnahmevolumens gegenüber formfesten Massen des Masseteils in dem vorgegebenen Bauraum eine höhere Masse vorgesehen werden. Weiterhin können gegenüber wälzgelagerten Massen, beispielsweise Pendelmassen eines Fliehkraftpendels größere Schwingwinkel des Gemenges vorgesehen werden.

**[0009]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist das beispielsweise als Scheibenteil ausgebildete Basisteil verdrehbar um eine Drehachse angeordnet und das Aufnahmevolumen ist aus mehreren über den Umfang angeordneten bogenförmigen Kammern mit einem radial äußeren Maximum gebildet. Hierbei sammelt sich das Gemenge unter Fliehkrafteinwirkung in dem radial äußeren Maximum und bildet ein Gleichgewicht zwischen der gespeicherten potentiellen Energie und der kinetischen Energie, wobei Schwingungen wie Drehschwingungen eines Verbrennungsmotors dieses Gleichgewicht abhängig von der Schwingungsordnung der Schwingungen stören. Das Anstreben einer neuen Gleichgewichtslage mindert dabei die Drehschwingungsamplituden. Die Aufteilung des Aufnahmevolumens in mehrere, über den Umfang des Basisteils angeordnete Kammern kann zur Abstimmung auf eine einzige Schwingungsordnung mittels gleicher Kammern erfolgen. Alternativ kann die Vorrichtung beispielsweise bei einer partiellen Zylinderabschaltung des Verbrennungsmotors auf zwei oder mehrere Schwingungsordnungen abgestimmt werden, indem Kammern mit unterschiedlichen Formen wie Steigungen und Formen der sich beidseitig des Maximums nach radial innen erstreckenden Äste versehen und/oder die Kammern mit Befüllungen mit Gemenge unterschiedlicher Masse und/oder unterschiedlichen Fließeigenschaften befüllt werden. Hierbei können bezüglich einer Symmetrieebene zwischen der Drehachse und dem Maximum die Äste einer Kammer symmetrisch oder zur Ausbildung eines an einen Zug- und Schubetrieb angepassten Dämpfungs- und Tilgungsverhaltens asymmetrisch ausgebildet sein. Weiterhin kann zumindest eine Kammer mehr als zwei Äste zur Erzielung einer Schwingungsisolierung spezieller Betriebszustände, beispielsweise beim Abstellen des Verbrennungsmotors aufweisen.

**[0010]** Es hat sich weiterhin als vorteilhaft gezeigt, zwei oder mehrere der über den Umfang verteilt angeordneten Kammern miteinander zu verbinden, wenn ein Ausgleich des Gemenges über den gesamten oder einen Teilumfang des Aufnahmevolumens beziehungsweise des dieses aufnehmenden Basisteils erzielt werden soll. Insbesondere kann eine Verbindung von Kammern oder Ästen einer Kammer insbesondere im Bereich des Maximums unter Ausbildung einer Engstelle von Vorteil sein, um die innere Reibung des Gemenges zielgerichtet als Reibeinrichtung unter Bildung einer Reibhysterese einsetzen zu können.

**[0011]** Das Aufnahmevolumen ist in bevorzugter Weise spanend in ein Scheibenteil oder formend in ein Blechteil beispielsweise unter Ausbildung der Kammern eingebracht. In bevorzugter Weise ist das Aufnahmevolumen axial gerundet eingebracht und mittels einer gegen das Scheibenteil abdichtenden Dichtscheibe verschlossen.

**[0012]** Um insbesondere einer Klumpenbildung des Gemenges vorzubeugen, kann die Metallschüttung aus Metallkörnern unterschiedlichen Durchmessers gebildet sein. Hierbei können Metallkörner in Form von Metallkugeln oder unrunde, beispielsweise ovale, elliptische oder ähnliche Formen mit glatter Oberfläche eine glatte, unrunde Oberfläche vorgesehen sein. Das Aufnahmevolumen beispielsweise in Form der beschriebenen Kammern weist einen ausreichenden Querschnitt auf, ohne die Metallkörner gegeneinander oder an deren Wandungen zu blockieren. Dies gilt auch für Engstellen zur Bildung von Reibeinrichtungen. Es hat sich hierbei gezeigt, dass ein minimaler Querschnitt des Aufnahmevolumens zumindest das Dreifache der maximalen Korndurchmesser der Metallkörner beträgt. Weiterhin wird in vorteilhafter Weise ein Querschnitt mit einem korrekten geradzahligen Vielfachen der Korndurchmesser vermieden, insbesondere wenn eine mittlere Abweichung der Korndurchmesser der Metaldurchmesser gering, das heißt geringer als ein Korndurchmesser ist.

**[0013]** Der die Metallkörner zu einem fließenden Gemenge verbindende Schmierstoff kann fest oder flüchtig sein. Beispielsweise haben sich Öle, Fette, Graphit sowie weitere Schmierstoffe für sich oder in Mischung als vorteilhaft erwiesen. Die ein derartiges Gemenge enthaltende Vorrichtung weist gegenüber aus diskreten Einzelelementen gebildeten und entsprechend lagernd aufgenommenen Masseelementen wie Pendelmassen eine hohe akustische Dämpfung auf und arbeitet entsprechend leise insbesondere bei Masseverlagerungen, die bei Pendelmassen eines Fliehkraftpendels zu Anschlägen führen.

**[0014]** Die Vorrichtung eignet sich prinzipiell zur Isolation von Schwingungen insbesondere mit auftre-

tenden Vibrationen im linearen und rotativen Bereich. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung in Fliehkraftpendeln, wobei das die gegenüber dem Basisteil fliehkraftabhängig verlagernden Massen bildende Gemenge die Pendelmasse eines herkömmlichen Fliehkraftpendels ersetzt. Beispielsweise kann zumindest ein derartig ausgebildetes Fliehkraftpendel für sich allein oder primär- und/oder sekundär an einem geteilten Schwungrad aufgenommen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Vorrichtung als Startdämpfer eines Verbrennungsmotors vorgesehen sein. Weiterhin kann die Vorrichtung in den Verbrennungsmotor beispielsweise als Wangentilger in der Kurbelwelle und/oder als Lineartilger im Motorgehäuse oder in einem Getriebegehäuse vorgesehen sein.

**[0015]** Die Figur wird anhand der in den **Fig. 1** bis **Fig. 23** dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen:

**[0016]** **Fig. 1** eine Ansicht einer systematisch dargestellten Vorrichtung zur Dämpfung von Drehschwingungen,

**[0017]** **Fig. 2** einen Teilschnitt durch die Vorrichtung der **Fig. 1**,

**[0018]** **Fig. 3** bis **Fig. 5** Verhalten eines Gemenges in einer Kammer während einer auf die Vorrichtung der **Fig. 1** und **Fig. 2** wirkenden Drehschwingung,

**[0019]** **Fig. 6** bis **Fig. 8** Verhalten eines Gemenges in einer gegenüber der Kammer der **Fig. 3** bis **Fig. 5** am Maximum verengten Kammer,

**[0020]** **Fig. 9** eine Schnittansicht einer axial verengten Kammer,

**[0021]** **Fig. 10** eine Ansicht einer asymmetrisch ausgebildeten Kammer mit verkürztem Ast,

**[0022]** **Fig. 11** eine Ansicht einer asymmetrisch ausgebildeten Kammer mit verlängertem Ast,

**[0023]** **Fig. 12** eine Ansicht einer oval um die Drehachse ausgebildeten Kammer,

**[0024]** **Fig. 13** bis **Fig. 15** eine schematische Ansicht eines detailliert dargestellten Gemenges unter Fliehkrafteinwirkung,

**[0025]** **Fig. 16** bis **Fig. 19** unterschiedliche Anordnungen von Kammern eines um eine Drehachse rotierenden Basisteils,

**[0026]** **Fig. 20** eine Vorrichtung mit einem über den Umfang angeordneten ringförmigen Aufnahmevolu-

men mit mehreren über den Umfang verteilten Engstellen in Ansicht,

**[0027]** Fig. 21 die Vorrichtung der Fig. 20 in Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A-A,

**[0028]** Fig. 22 die Vorrichtung der Fig. 20 in Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B-B und

**[0029]** Fig. 23 die Vorrichtung der Fig. 20 in Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie C-C.

**[0030]** Die Fig. 1 und Fig. 2 zeigen die Vorrichtung 1 zur Schwingungsisolierung von Drehschwingungen mit dem um die Drehachse x verdrehbaren Basisteil 2 und dem in das Basisteil 2 eingebrachten Aufnahmevolumen 3 untergebrachten Masseteil 4 in Ansicht und in Teilschnittdarstellung. Das Basisteil 2 ist aus dem Scheibenteil 5, in das das Aufnahmevolumen 3 eingebracht ist, und die Deckscheibe 6 gebildet, die gegen das Basisteil 2 abdichtet ist und damit das Aufnahmevolumen 3 axial begrenzt. Das Aufnahmevolumen 3 ist durch die über den Umfang angeordneten, voneinander getrennten und gleichartig ausgebildeten Kammern 7 gebildet, die bogenförmig in Form der radial außen angeordneten Maxima 8 und den gegenüber der Symmetrielinie s zwischen Maximum 8 und der Drehachse x symmetrisch ausgebildeten Ästen 9 ausgebildet sind. Das Masseteil 4 ist aus dem fließfähigen Gemenge 10 aus Metallkörnern und Schmiermittel gebildet.

**[0031]** Die Fig. 3 bis Fig. 5 zeigen eine der Kammern 7 der Fig. 1 und Fig. 2 unter dem Einfluss der Fliehkraft ausbildenden Rotation des Basisteils 2 um die Drehachse x bei einer auftretenden Drehschwingung. In Fig. 3 verteilt sich infolge Fliehkraft die Masse des Gemenges 10 radial außen um den reduzierten Radius  $r_e$  bei vorgegebener potentieller und kinetischer Energie bei konstanter Drehzahl. Bei in Fig. 4 beginnender und in Fig. 5 fortgeschrittener Drehschwingung wird das Basisteil 2 um die Drehachse x beschleunigt. Das Gemenge 10 bleibt gegenüber dem Basisteil 2 infolge Massenträgheit partiell zurück, so dass der reduzierte Radius  $r_{s1}$  beziehungsweise  $r_{s2}$  gegenüber dem Radius  $r_e$  verkürzt wird und ein Tilgungseffekt der Drehschwingung durch das Gemenge 10 bewirkt wird. Die Kammern 7 sind bezüglich ihres Querschnitts von radial außen nach radial innen an ihren Ästen 9 im Querschnitt progressiv durch die sich in Umfangsrichtung wirksamen Engstellen 11 verengt, so dass bei einem Aufschaukeln der Drehmomentschwingung ein progressiver Tilgungseffekt erzielt wird.

**[0032]** In den Fig. 6 bis Fig. 8 hingegen sind den Kammern 7 der Fig. 3 bis Fig. 5 entsprechend Kammern 7a mit Engstellen 11a im Bereich der radial äußeren Maxima versehen, so dass sich ein Durch-

strömwiderstand an der radial wirksam ausgebildeten Engstelle 11a für das Gemenge 10a ergibt.

**[0033]** Die Fig. 9 zeigt einen Teilschnitt durch ein gegenüber dem Basisteil 2 der Fig. 1 und Fig. 2 veränderten Basisteil 2b mit über den Umfang verteilt in das Scheibenteil 5b eingebrachten Kammern 7b. Alternativ oder zusätzlich zu den Engstellen 11, 11a der Fig. 3 bis Fig. 8 weisen die Äste 9b von radial außen nach radial innen Engstellen 11b auf, indem die Querschnitte der Äste 9b mittels einer von radial außen nach radial innen abnehmenden Einsenkung verringert werden.

**[0034]** Fig. 10 zeigt eine den Kammern 7, 7a, 7b der vorhergehenden Figuren entsprechende Kammer 7c mit gegenüber der Symmetrielinie s zwischen Drehachse x und Maximum 8c asymmetrischen Ausbildung der Äste 9c, 9c', wobei der Ast 9c' gegenüber dem Ast 9c zur verfrühten Impulsrückspeisung bei Anschlag des Gemenges 10c radial verkürzt ausgebildet ist. Im Gegensatz hierzu ist in der in Fig. 11 dargestellten Kammer 7d mit asymmetrisch ausgebildeten Ästen 9d, 9d' der Ast 9d' gegenüber dem Ast 9d länger ausgebildet, um ein Ausschwingen des Gemenges 10d ohne oder bei verspätetem Anschlag des Gemenges 10d zu ermöglichen.

**[0035]** Die Fig. 12 zeigt eine von mehreren über den Umfang in einem Basisteil vorgesehenen ringförmigen geschlossenen Kammern 7e – hier in elliptischer Form mit einer in radiale Richtung ausgerichteten Hauptachse. Die geschlossene Form der Kammer 7e dient einem Luftund gegebenenfalls bei verwendetem Schmiermittel in Form von Öl einem Ölaustausch.

**[0036]** Die Fig. 13 bis Fig. 15 zeigen Ausschnitte aus der Kammer 7 der Fig. 1 bis Fig. 3 in Vergrößerung mit angedeutetem Gemenge 10 mit einzelnen, bevorzugt runden Metallkörnern 12, 13, die von einem nicht dargestellten Schmiermittel umgeben wie umkleidet sind, bei von Fig. 13 zu Fig. 15 ansteigender Fliehkraft. Hierbei sind die schwarz dargestellten Metallkörner 13 lose in dem Gemenge 10 gebunden und die übrigen Metallkörner 12 an die Wandung der Kammer angekoppelt. Bei in Fig. 13 gezeigter Darstellung mit geringer Fliehkraft und vorliegenden Vibrationen wie beispielsweise Drehschwingungen treten Bereiche unregelmäßig verteilter und loser Metallkörner 12, 13 auf, die bei Einspeisen kinetischer Energie durch wechselnde Drehbeschleunigung des Basisteils in Umfangsrichtung verlagert werden und durch Änderung der potentiellen Energie den Tilgereffekt bewirken. Das Gemenge 10 wie Schüttung verhält sich hierbei wie eine Flüssigkeit, deren Masse mittels der Viskosität des Schmiermittels nur schwach an die radial äußere Wandung der Kammer 7 angekoppelt ist. Bei zunehmender Fliehkraft und/oder vorliegender Vibration erhöht sich der Anteil der an die

Wandung der Kammer **7** angekoppelten Metallkörner **12**, während der Anteil der losen Metallkörner **13** abnimmt. Bei in **Fig. 15** gezeigter weiter erhöhter Fliehkraft und geringerer Vibration verhält sich das Gemenge **10** wie ein mit der Kammer **7** verbundener Festkörper, dessen Masse an die Kammer **7** und damit an das Basisteil **2** (**Fig. 1**) angekoppelt ist und zur Gesamtdynamik der Vorrichtung **1** (**Fig. 1**) beiträgt.

**[0037]** Die **Fig. 16** bis **Fig. 18** zeigen unterschiedliche Ausführungsformen von der Vorrichtung der **Fig. 1** ähnlichen Vorrichtungen **101**, **201**, **301**, **401** mit gegenüber dieser geänderten Ausbildungen des Aufnahmevolumens **103**, **203**, **303**, **403** bei jeweils abgenommener Deckscheibe mit Blick auf die die Aufnahmevolumina **103**, **203**, **303**, **403** bildenden, in das um die Drehachse  $x$  drehende Basisteil **102**, **202**, **302**, **402** eingebrachte Kammern **107**, **207**, **207a**, **307**, **307a**, **407**.

**[0038]** Die Vorrichtung **101** der **Fig. 16** weist über den Umfang gleichmäßig verteilte Kammern **107** auf, die entsprechend der Kammer **7c** der **Fig. 10** asymmetrisch ausgebildet sind. Die Vorrichtung **201** der **Fig. 17** weist ebenfalls über den Umfang verteilte, asymmetrische Kammern **207**, **207a** auf, wobei sich jeweils zwei in ihrer Form unterschiedliche Kammertypen abwechseln, so dass Drehschwingungen wie Vibrationen unterschiedlicher Resonanzfrequenzen getilgt werden können. Die Kammern **307** der Vorrichtung **301** der **Fig. 18** sind radial innen zum Luftaustausch miteinander verbunden. Weiterhin schließt sich an deren Schnittstellen **314** jeweils eine weitere Kammer **307a** an. Um bei stehendem Basisteil **302** eine einseitige Verteilung des Gemenges **310** in eine oder wenige geodätisch unterhalb der anderen Kammern angeordnete Kammern **307**, **307a** zu verhindern, ist das Gemenge **310** mit ausreichender Viskosität ausgebildet und/oder sind an den Schnittstellen **314** entsprechende Geflechte oder Siebe vorgesehen. Die Vorrichtung **401** der **Fig. 19** weist eine Vielzahl von lediglich durch turbinenschaufelartige Wandungen **415** getrennte Kammern **407** auf.

**[0039]** Die **Fig. 20** bis **Fig. 23** zeigen eine Ansicht und Schnittdarstellungen der Vorrichtung **501** mit dem um die Drehachse  $x$  verdrehbaren Basisteil **502**, welches mittels der Nabe **516** auf einer Welle, beispielsweise einer Getriebeeingangswelle eines Getriebes drehfest verbunden werden kann. Das Basisteil **502** ist bevorzugt aus Blech hergestellt und weist radial außen das ringförmige Aufnahmevolumen **503** mit den Kammern **507**, die mittels der über den Umfang verteilten Engstellen **511** getrennt sind, und welches Aufnahmevolumen **503** mit dem Gemenge **510** aus Metallkörnern und Schmiermittel befüllt ist. Treten Drehungleichförmigkeiten an dem Basisteil **502** auf, wird das Gemenge **510** aufgrund seiner Massenträgheit durch die Engstellen **511** gedrückt. Hier-

durch wirkt das Gemenge aufgrund von Energieentzug dämpfend auf die Drehungleichförmigkeiten.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Vorrichtung
<b>2</b>	Basisteil
<b>2b</b>	Basisteil
<b>3</b>	Aufnahmevolumen
<b>4</b>	Masseteil
<b>5</b>	Scheibenteil
<b>5b</b>	Scheibenteil
<b>6</b>	Deckscheibe
<b>7</b>	Kammer
<b>7a</b>	Kammer
<b>7b</b>	Kammer
<b>7c</b>	Kammer
<b>7d</b>	Kammer
<b>7e</b>	Kammer
<b>8</b>	Maximum
<b>8a</b>	Maximum
<b>8c</b>	Maximum
<b>9</b>	Ast
<b>9b</b>	Ast
<b>9c</b>	Ast
<b>9c'</b>	Ast
<b>9d</b>	Ast
<b>9d'</b>	Ast
<b>10</b>	Gemenge
<b>10a</b>	Gemenge
<b>10c</b>	Gemenge
<b>10d</b>	Gemenge
<b>11</b>	Engstelle
<b>11a</b>	Engstelle
<b>11b</b>	Engstelle
<b>12</b>	Metallkorn
<b>13</b>	Metallkorn
<b>101</b>	Vorrichtung
<b>102</b>	Basisteil
<b>103</b>	Aufnahmevolumen
<b>107</b>	Kammer
<b>201</b>	Vorrichtung
<b>202</b>	Basisteil
<b>203</b>	Aufnahmevolumen
<b>207</b>	Kammer
<b>207a</b>	Kammer
<b>301</b>	Vorrichtung
<b>302</b>	Basisteil
<b>303</b>	Aufnahmevolumen
<b>307</b>	Kammer
<b>307a</b>	Kammer
<b>310</b>	Gemenge
<b>314</b>	Schnittstelle
<b>401</b>	Vorrichtung
<b>402</b>	Basisteil
<b>403</b>	Aufnahmevolumen
<b>407</b>	Kammer
<b>415</b>	Wandung
<b>501</b>	Vorrichtung
<b>502</b>	Basisteil

<b>503</b>	Aufnahmevolument
<b>507</b>	Kammer
<b>510</b>	Gemenge
<b>511</b>	Engstelle
<b>516</b>	Nabe
<b>A-A</b>	Schnittlinie
<b>B-B</b>	Schnittstelle
<b>C-C</b>	Schnittstelle
<b><math>r_e</math></b>	Radius
<b><math>r_{s1}</math></b>	Radius
<b><math>r_{s2}</math></b>	Radius
<b>s</b>	Symmetrielinie
<b>x</b>	Drehachse

**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 19840664 A1 [0002]
- DE 102010009473 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) zur Schwingungsisolierung insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Basisteil (2, 102, 202, 302, 402, 502) mit einer ersten Masse und einem gegenüber diesem verlagerbaren Masse teil (4) mit einer zweiten Masse, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Masse des Masse teils (4) aus einem Gemenge (10, 10a, 10d, 310, 510) einer Metallschüttung und einem Schmierstoff gebildet ist und in dem Basisteil (2, 102, 202, 302, 402, 502) ein bei einer Bewegung der zweiten Masse gegenüber dem Basisteil (2, 102, 202, 302, 402, 502) ein kommunizierendes Verhältnis von kinetischer und potentieller Energie änderndes Aufnahmevermögen (3, 103, 203, 303, 403, 503) für das Gemenge (10, 10a, 10d, 310, 510) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Basisteil (2, 102, 202, 302, 402, 502) verdrehbar um eine Drehachse (x) angeordnet ist und das Aufnahmevermögen (3, 103, 203, 303, 403, 503) aus mehreren über den Umfang angeordneten bogenförmigen Kammern (7, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 107, 207, 207a, 307, 307a, 407, 507) mit einem radial äußeren Maximum (8, 8a) gebildet ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmevermögen (3) in ein Scheibenteil (5) axial gerundet eingebracht und mittels einer gegen das Scheibenteil (5) abdichtenden Deckscheibe (6) verschlossen ist.

4. Vorrichtung (301) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Kammern (307, 307a) miteinander verbunden sind.

5. Vorrichtung (1, 301, 501) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen zwei Kammern (7a, 7b, 307, 307a, 507) oder zwischen zwei Ästen einer Kammer eine Engstelle (11a, 511) angeordnet ist.

6. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallschüttung aus Metallkörnern (12, 13) unterschiedlichen Durchmessers gebildet ist.

7. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallkörner (12, 13) eine glatte, unrunde Oberfläche aufweisen.

8. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmierstoff aus Öl oder Fett gebildet ist.

9. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmierstoff aus einem Festschmierstoff, insbesondere Graphit gebildet ist.

10. Vorrichtung (1, 101, 201, 301, 401, 501) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein minimaler Querschnitt der Kammern zumindest das Dreifache der maximalen Korndurchmesser der Metallkörner (12, 13) beträgt.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

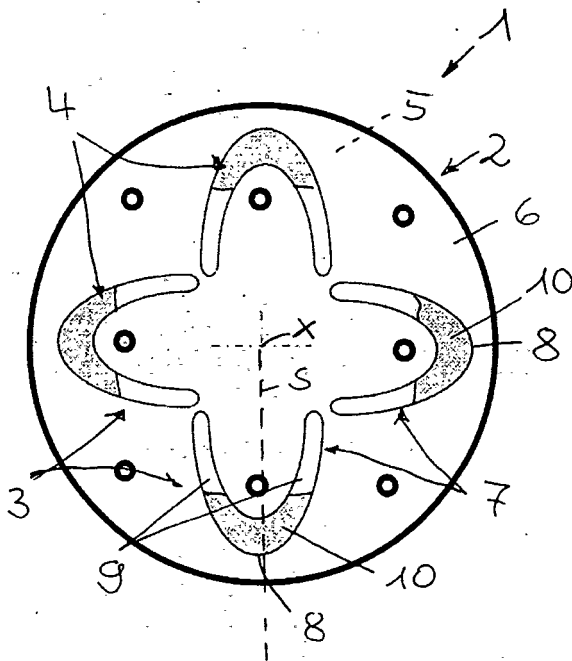


Fig. 1

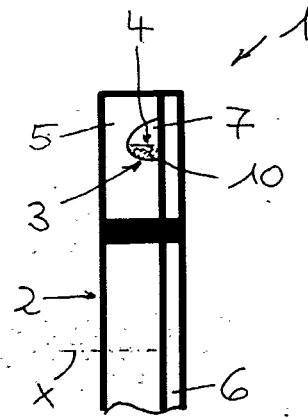


Fig. 2

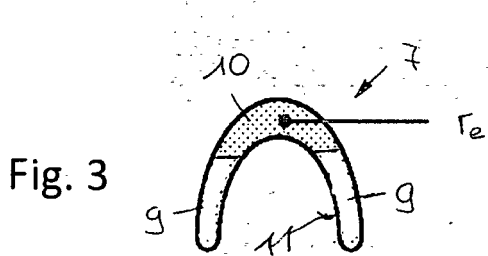


Fig. 3

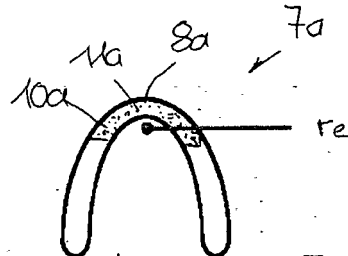


Fig. 6

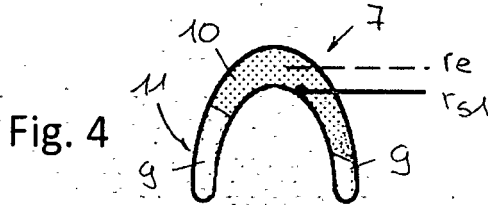


Fig. 4

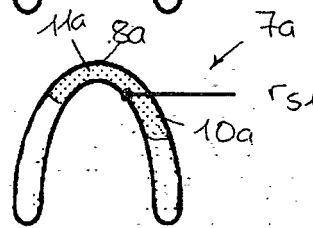


Fig. 7

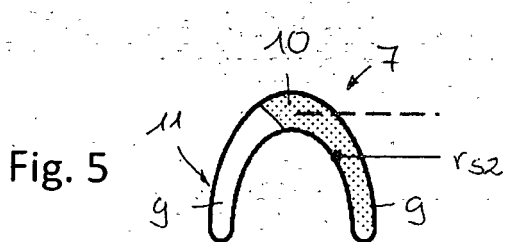


Fig. 5

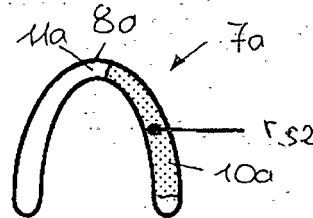


Fig. 8

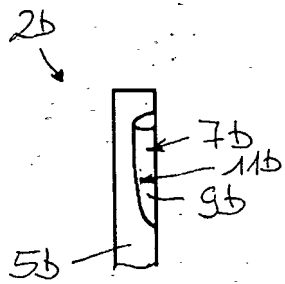


Fig. 9

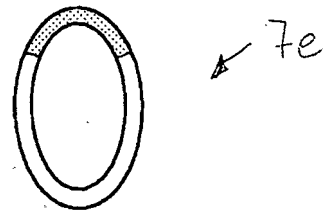


Fig. 12

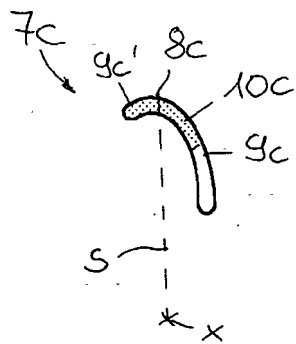


Fig. 10

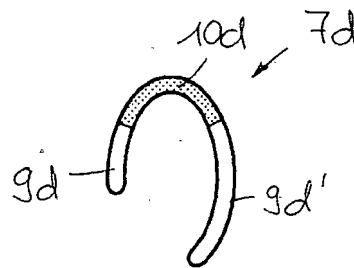


Fig. 11

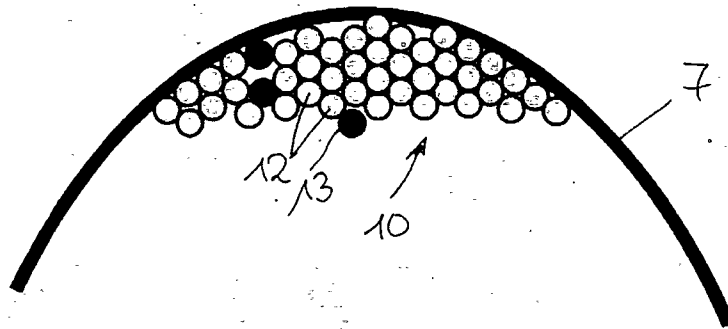


Fig. 15

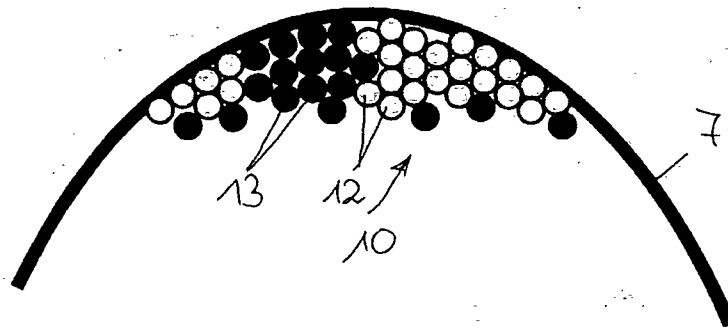


Fig. 14

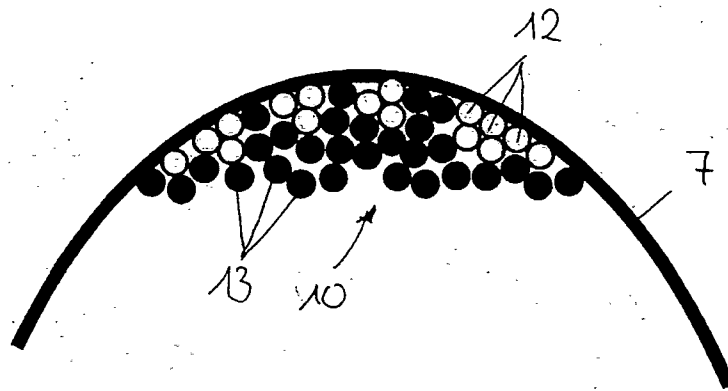


Fig. 13

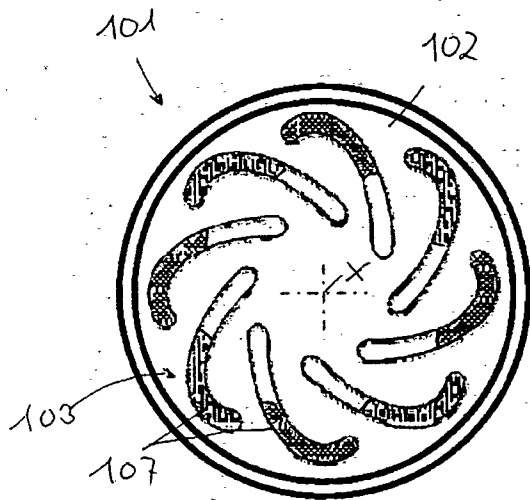


Fig. 16

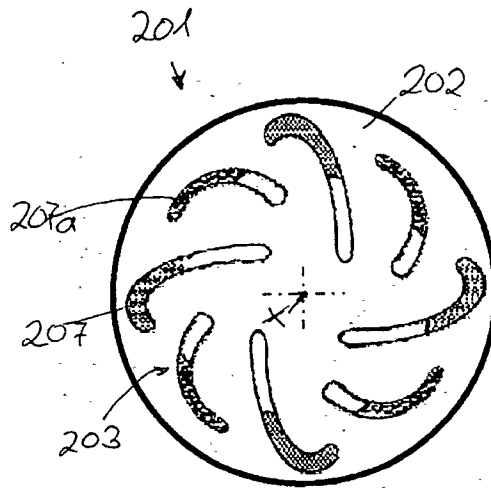


Fig. 17

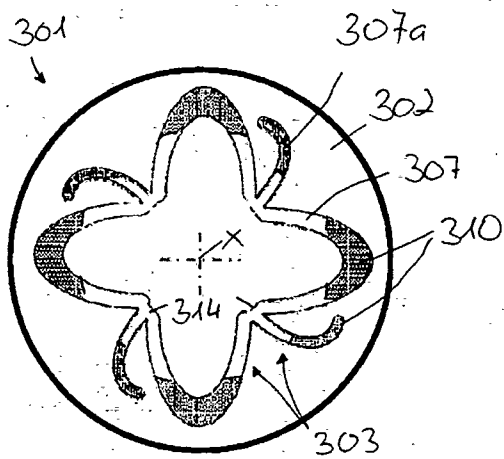


Fig. 18

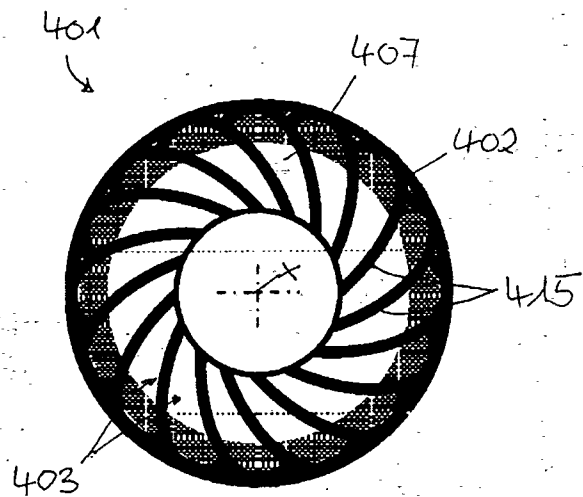


Fig. 19

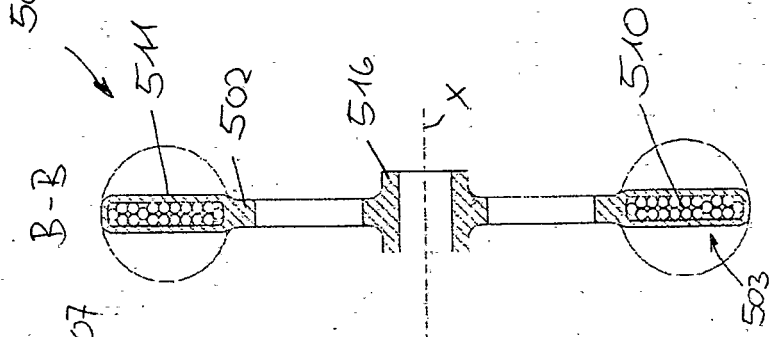
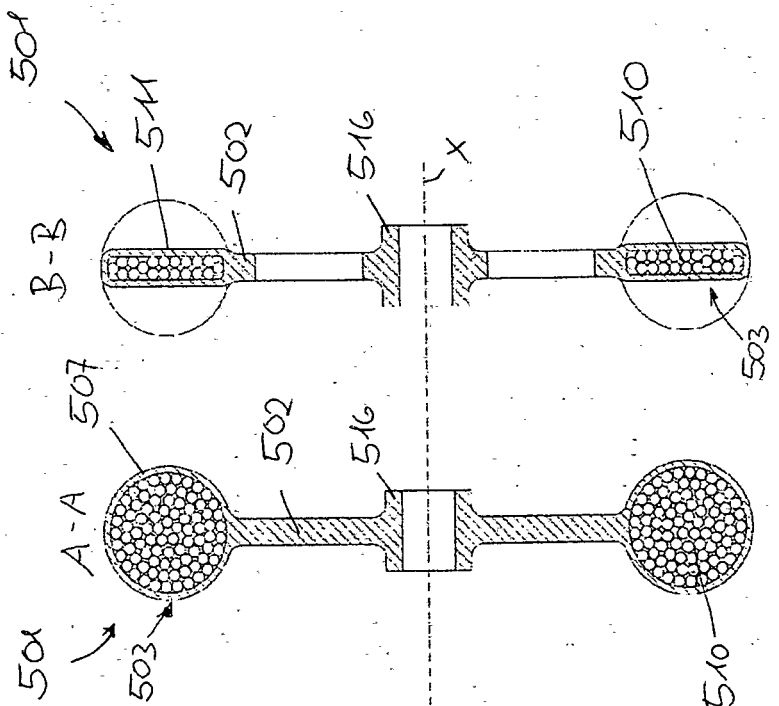
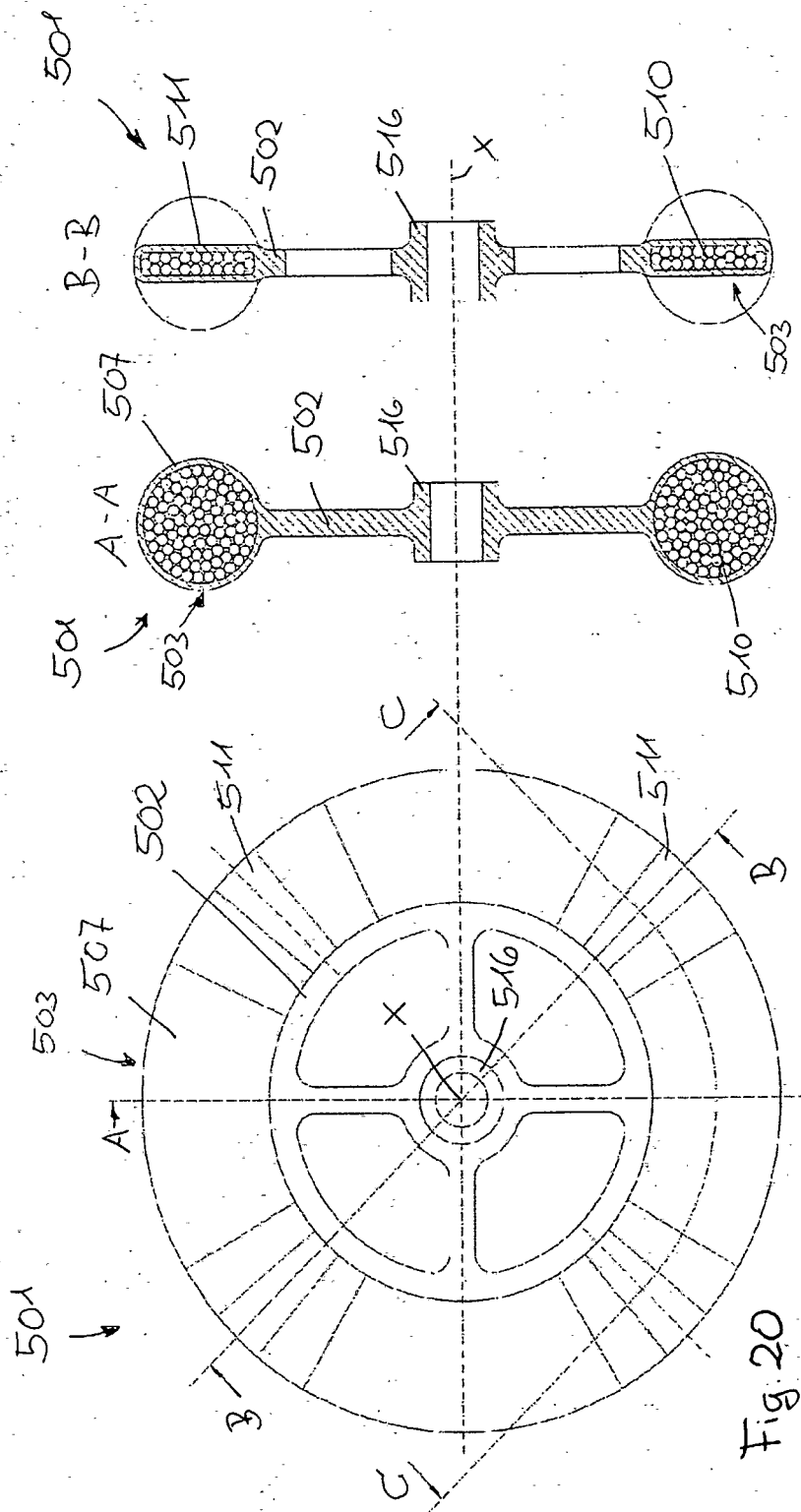


Fig. 22

Fig. 21

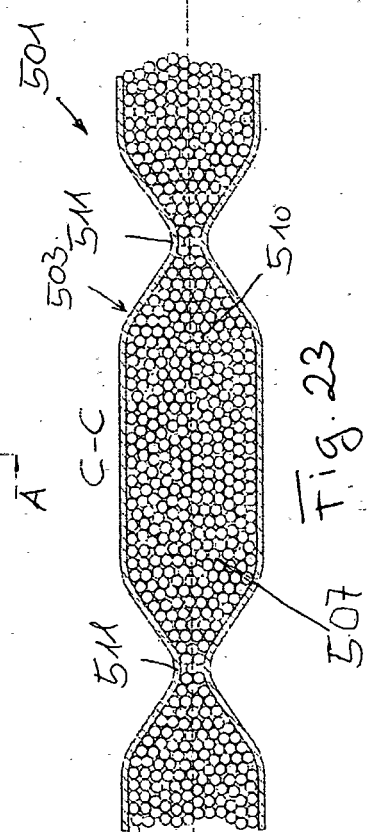


Fig. 23