



(10) **DE 43 40 175 B4** 2013.02.21

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **P 43 40 175.9**  
(22) Anmeldetag: **25.11.1993**  
(43) Offenlegungstag: **09.06.1994**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **21.02.2013**

(51) Int Cl.: **F16D 3/12 (2006.01)**  
**F16D 3/14 (2006.01)**  
**F16D 13/58 (2006.01)**  
**F16F 15/30 (2006.01)**

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).

(66) Innere Priorität:  
**P 42 41 087.8**      **07.12.1992**

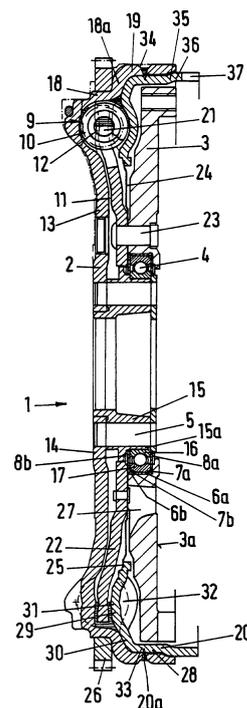
(73) Patentinhaber:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074,  
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:  
**Birk, Albert, 77815, Bühl, DE; Jäckel, Johann,  
76530, Baden-Baden, DE**

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

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zum Kompensieren von Drehstößen**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung zum Kompensieren von Drehstößen, insbesondere von Drehmomentschwankungen einer Brennkraftmaschine mittels mindestens zweier entgegen der Wirkung einer Dämpfungseinrichtung (9) über eine Lagerung (4) zueinander verdrehbaren Schwungmassen (2, 3), von denen die eine – erste (2) – einen Anlasserzahnkranz aufweisende mit der Brennkraftmaschine und die andere – zweite (3) – mit dem Eingangsteil eines Getriebes verbindbar ist, wobei zwei Blechbauteile (13, 20) der ersten Schwungmasse einen ringartigen, Kraftspeicher der Dämpfungseinrichtung (9) aufnehmenden Raum bilden und sich mit axial verlaufenden Bereichen (19, 28) koaxial in Richtung von der Brennkraftmaschinenseite weg erstrecken und die axial verlaufenden Bereiche eines der Blechbauteile Endbereiche aufweisen, welche die an der zweiten Schwungmasse (3) vorgesehene Reibfläche (3a) für eine Kupplungsscheibe einer Reibungskupplung axial überragen und mit zumindest einer vom Anlasserzahnkranz verschiedenen Gebermarkierung (37) versehen sind, wobei die axial verlaufenden Bereiche im Bereich ihrer axialen Überdeckung mittels einer umlaufenden, umfangsmäßig geschlossenen radialen Verschweißung (20a) fest und abgedichtet miteinander verbunden...



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

<b>DE</b>	<b>33 16 484</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>37 04 643</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>37 21 712</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>40 33 131</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>34 47 180</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>34 47 181</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>38 41 639</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>39 09 830</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>41 17 584</b>	<b>A1</b>
<b>FR</b>	<b>2 475 228</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>4 650 050</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 570 772</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 635 776</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 493 409</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>0 105 097</b>	<b>A1</b>

### Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Kompensieren von Drehstößen, insbesondere von Drehmomentschwankungen einer Brennkraftmaschine, mittels mindestens zweier entgegen der Wirkung einer Dämpfungseinrichtung über eine Lagerung zueinander verdrehbarer Schwungmassen, von denen die eine – erste – einen Anlaserzahnkranz aufweisende mit der Brennkraftmaschine und die andere – zweite – mit dem Eingangsteil eines Getriebes verbindbar ist.

**[0002]** Derartige Einrichtungen sind beispielsweise aus der DE 41 17 584 A1 und der DE 37 21 712 C2 bekannt.

**[0003]** Derartige geteilte Schwungräder oder Zweimassenschwungräder haben sich im Fahrzeugbetrieb allgemein bewährt und finden – trotz höherer Kosten – aufgrund ihrer Vorteile gegenüber einem konventionellen Schwungrad immer weitere Verbreitung.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, derartige Zweimassenschwungräder für ein erweitertes Einsatzgebiet bereitstellen zu können, sowie das Zweimassenschwungrad und dessen Aufteilung der Massenträgheitsmomente von Primär- und Sekundärmasse entsprechend den Erfordernissen in einfacher Weise anpassen zu können. Weiterhin soll ein derartiges Zweimassenschwungrad wirtschaftlich und kostengünstig herstellbar und montierbar sein und mit möglichst niedrigem Materialaufwand gefertigt werden können, um auf diese Weise einen möglichst geringen Rohstoffeinsatz zu erfordern. Desweiteren soll die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines geteilten Schwungrades eine Integration zusätzlicher Funktionen in das Gesamttaggregat ermöglichen. Ebenso ist es Ziel der Erfindung, die Funktion und Haltbarkeit des Gesamttaggregates über die gesamte Lebensdauer zu gewährleisten.

**[0005]** Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß zwei Blechbauteile der ersten Schwungmasse einen ringartigen, Kraftspeicher der Dämpfungseinrichtung aufnehmenden Raum bilden und sich mit axial verlaufenden Bereichen koaxial in Richtung von der Brennkraftmaschinenseite weg erstrecken und die axial verlaufenden Bereiche eines der Blechbauteile Endbereiche aufweisen, welche die an der zweiten Schwungmasse vorgesehene Reibfläche für eine Kupplungsscheibe einer Reibungskupplung axial überragen und mit zumindest einer vom Anlaserzahnkranz verschiedenen Gebermarkierung versehen sind, wobei die axial verlaufenden Bereiche im Bereich ihrer axialen Überdeckung mittels einer umlaufenden, umfangsmäßig geschlossenen, radialen Verschweißung fest und abgedichtet miteinander verbunden sind.

**[0006]** Als besonders vorteilhaft kann es sich erweisen, wenn die Gebermarkierung durch eine Ausnehmung gebildet ist. Hierbei kann es sich als zweckmäßig erweisen, wenn die Gebermarkierung durch eine – in Umfangsrichtung betrachtet – teilweise Entfernung der gesamten Wandstärke gebildet ist. Weiterhin kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Gebermarkierung als Ausklinkung ausgeführt ist, die auf der der Brennkraftmaschine abgewandten Seite in Axialrichtung offen ist, wodurch eine einfache Herstellung der Gebermarkierung ermöglicht wird, die zudem ein erforderliches Werkzeug kostengünstig ausführbar macht, wobei es vorteilhaft sein kann, wenn das Bauteil mit der Gebermarkierung ein metallisches Blechformteil ist mit im Wesentlichen L-förmigem Querschnitt.

**[0007]** Von Vorteil kann es sein, wenn der axial verlaufende Bereich mit der Gebermarkierung unterschiedliche Durchmesser aufweist.

**[0008]** Es kann weiterhin vorteilhaft sein, wenn die axial verlaufenden Bereiche der zwei Blechbauteile unmittelbar miteinander verbunden sind, wobei es von Vorteil sein kann, wenn sich die zwei axial verlaufenden Bereiche radial umfassen und teilweise axial überdecken.

**[0009]** Außerdem kann es vorteilhaft sein, wenn die zwei axial verlaufenden Bereiche zueinander zentriert sind.

**[0010]** Allgemein kann es von Vorteil sein, wenn die axial verlaufenden Bereiche axial zusammengeführt sind bis zu einem axialen Begrenzungsanschlag.

**[0011]** Vorteilhaft kann es auch sein, wenn der radial nach innen weisende Schenkel des metallischen Blechformteils Beaufschlagungsbereiche für in Umfangsrichtung wirkende Kraftspeicher der Dämpfungseinrichtung trägt.

**[0012]** Es kann von Vorteil sein, wenn die den Raum begrenzenden beiden Blechbauteile topfförmig ausgebildet und deren axial verlaufenden Bereiche unterschiedlich lang sind, wobei es vorteilhaft sein kann, wenn der den kleineren Durchmesser aufweisende, axial verlaufende Bereich Abschnitte aufweist, die gegenüber dem diesen umgreifenden zweiten, axial verlaufenden Bereich axial hervorstehen und in diesen Abschnitten die Gebermarkierung vorgesehen ist.

**[0013]** Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Kompensieren von Drehstößen kann vorsehen, daß der Flanschbereich Teil eines metallischen Formteiles ist, wobei es wiederum zweckmäßig sein kann, wenn das metallische Formteil einen im wesentlichen L-förmigen Querschnitt aufweist.

**[0014]** Eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung kann darin bestehen, daß das metallische Formteil ein aus Blech gefertigtes Umformteil ist. Dabei kann es sich als zweckmäßig erweisen, wenn dieses metallische Formteil aus einem gezogenen Napf, also einem Vorformling, gefertigt ist.

**[0015]** Weiterhin kann es sich als zweckmäßig erweisen, wenn der Flanschbereich, der in Axialrichtung weist, unterschiedliche Durchmesserbereiche aufweist. Für die Fertigung und die Funktion eines erfindungsgemäßen Zweimassenschwungrades kann es sich weiterhin als vorteilhaft erweisen, wenn der Flanschbereich mit einem in Axialrichtung sich erstreckenden Abschnitt der ersten Schwungmasse oder Primärschwungmasse verbunden ist. Dabei kann es sich weiterhin als vorteilhaft erweisen, wenn der axiale Abschnitt der ersten Schwungmasse den Flanschbereich radial umfaßt oder umschließt und diesen teilweise axial überdeckt.

**[0016]** Von besonderem Vorteil für eine erfindungsgemäße Einrichtung kann es sein, wenn der Flanschbereich und der axiale Abschnitt der ersten Schwungmasse zueinander zentriert sind. Insbesondere für die Montage bzw. den Zusammenbau des Gesamttaggregates kann es sich als zweckmäßig erweisen, wenn der Flanschbereich und der axiale Abschnitt der ersten oder Primärschwungmasse axial zusammengeführt sind bis zu einem diese Axialbewegung begrenzenden Anschlag, wodurch beispielsweise sichergestellt ist, daß die Teile zueinander in einfacher und wiederholbarer Weise in eine exakte Position gebracht werden können.

**[0017]** Besonders vorteilhaft kann es sich beispielsweise auf die Lebensdauer des Gesamttaggregates auswirken, wenn der Flanschbereich und der axiale Abschnitt im Bereich ihrer axialen Überdeckung fest und abgedichtet miteinander verbunden sind, wobei es besonders zweckmäßig sein kann, wenn der Flanschbereich und der axiale Abschnitt mittels einer Schweißnaht verbunden sind, wobei hier in besonders vorteilhafter Weise ein Laserschweißverfahren zur Anwendung gebracht werden kann.

**[0018]** Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Kompensieren von Drehstößen kann darin bestehen, daß der axiale Abschnitt einstückig mit der ersten Schwungmasse ausgeführt ist. Es kann weiterhin besonders zweckmäßig sein, wenn die erste Schwungmasse mit dem axialen Abschnitt durch ein Blechumformteil gebildet ist. Dabei kann es wiederum von Vorteil sein, wenn das Blechumformteil ein gezogener Napf ist.

**[0019]** Eine besonders vorteilhafte und zweckmäßige Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung kann darin bestehen, daß der radial nach

innen weisende Schenkel des metallischen Formteils Beaufschlagungsbereiche für in Umfangsrichtung wirkende Kraftspeicher der Dämpfungseinrichtung trägt. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, beispielsweise für die Erhöhung der Lebensdauer des Gesamttaggregates, wenn das metallische Formteil radial innerhalb der Kraftspeicher einen Abdichtbereich aufweist, wobei der Abdichtbereich in besonders vorteilhafter Weise durch einen Anlagebereich für eine Berührungsdichtung, wie eine Dichtmembran, gebildet sein kann.

**[0020]** Als besonders vorteilhaft für eine erfindungsgemäße Einrichtung kann es sich erweisen, wenn die in Umfangsrichtung wirksamen Kraftspeicher in einem zumindest im wesentlichen abgedichteten und wenigstens teilweise mit einem viskosen Medium gefüllten, ringartigen Raum angeordnet sind, der unter Heranziehung von Abschnitten des metallischen Formteils gebildet ist.

**[0021]** Ein weiterer erfinderischer Grundgedanke ist darin zu sehen, daß zwei Blechformteile der ersten Schwungmasse einen ringartigen, Kraftspeicher aufnehmenden Raum bilden und sich mit Teilen koaxial in Axialrichtung von der Brennkraftmaschinenseite weg erstrecken, wobei es wiederum zweckmäßig sein kann, wenn die in Axialrichtung sich erstreckenden Teile der zwei Blechformteile radial außerhalb der Kraftspeicher angeordnet sind.

**[0022]** Anhand der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0023]** Dabei zeigt

**[0024]** [Fig. 1](#) einen vereinfacht dargestellten Schnitt durch ein Zweimassenschwungrad, und

**[0025]** [Fig. 2](#) eine teilweise Ansicht des Zweimassenschwungrades, wobei zur deutlicheren Darstellung Teile entfernt sind.

**[0026]** In [Fig. 1](#) ist ein geteiltes Schwungrad **1** gezeigt, das eine an einer nicht gezeigten Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine befestigbare erste oder Primärschwungmasse **2** besitzt sowie eine zweite oder Sekundärschwungmasse **3**. Auf dieser zweiten Schwungmasse **3** ist eine Reibungskupplung unter Zwischenlegung einer Kupplungsscheibe befestigbar, über die ein ebenfalls nicht gezeichnetes Getriebe zu- und abgekuppelt werden kann. Diese Kupplungsscheibe kann starr ausgeführt sein, oder aber auch weitere Bauformen umfassen, die Dämpfungs- und/oder Reibungselemente enthalten oder auch mit einer Belagfederung ausgestattet sind.

**[0027]** Die Schwungmassen **2** und **3** sind über eine Lagerung **4** zueinander verdrehbar gelagert, die

in diesem ausgeführten Beispiel radial außerhalb der Bohrungen **5** zur Durchführung von Befestigungsschrauben für die Montage der ersten Schwungmasse **2** auf der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Das hier dargestellte einreihige Kugellager **4** besitzt zwei Dichtkappen **6a, 6b**, wobei die Dichtkappen **6a, 6b** gleichzeitig als Wärmeisolierung zwischen den beiden Schwungmassen dienen können, indem sie die bestehende Wärmebrücke unterbrechen. Zwischen den Dichtkappen **6a, 6b** und dem radial äußeren Bereich des Außenringes der Lagerung **4** sind O-Ringe **7a, 7b** angeordnet. Radial innen sind die Dichtkappen **6a, 6b** von Tellerfedern **8a, 8b** in Axialrichtung federnd beaufschlagt.

**[0028]** Zwischen den beiden Schwungmassen **2** und **3** ist eine Dämpfungseinrichtung **9** wirksam, die Schraubendruckfedern **10** aufweist, die in einem ringförmigen Raum **11**, der einen torusartigen Bereich **12** bildet, angeordnet sind. Der ringförmige Raum **11** ist dabei zumindest teilweise mit einem viskosen Medium, wie beispielsweise Öl oder Fett, gefüllt.

**[0029]** Die Primärschwungmasse **2** ist überwiegend durch ein Bauteil **13**, das vorzugsweise aus Blechmaterial hergestellt oder gezogen sein kann, gebildet. Das Bauteil **13** dient zur Befestigung der ersten Schwungmasse **2** bzw. des gesamten geteilten Schwungrads **1** an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine und trägt in einem radial äußeren Bereich den ringförmigen Raum **11**. Weiterhin besitzt das Bauteil **13** einen im wesentlichen in radialer Richtung verlaufenden flanschartigen Bereich **14**, an dem radial innen ein Tragflansch **15** angeordnet ist, der den Bereich der Bohrungen oder Ausnehmungen **7**, die die Befestigungsschrauben aufnehmen, mit umfaßt. Das einreihige Wälzlager der Wälzlagerung **4** ist mit seinem Innenring **16** auf einer äußeren Tragschulter im Endabschnitt **15a** des Tragflansches **15** aufgenommen. Der Außenring **17** des Wälzlagers der Lagerung **4** trägt die zweite Schwungmasse **3**, die außer in der dargestellten Form auch als im wesentlichen flacher scheibenförmiger Körper ausgebildet sein kann. Hierfür besitzt die Schwungmasse **3** eine zentrale Ausnehmung, die geeignet ist, die Wälzlagerung **4** zusammen mit den Dichtkappen **6a, 6b** aufzunehmen.

**[0030]** Der im wesentlichen radial verlaufende Bereich **14** geht radial außen in einen sich von der Brennkraftmaschinenseite weg erstreckenden Bereich **18** über, der die Kraftspeicher **10** wenigstens über deren Außenumfang zumindest teilweise umgreift und führt bzw. abstützt. Der radial außen angeordnete Bereich **18** des Blechkörpers **13** übergreift mit einem äußeren axial verlaufenden Abschnitt die Schraubenfedern **10** zumindest teilweise und begrenzt den ringförmigen Raum **11** bzw. dessen torusartigen Bereich **12** radial nach außen hin. An seinem der Brennkraftmaschine abgewandten Ende trägt der

Bereich **18** des Blechkörpers **13** einen Abschnitt **18a**, der sich zunächst im wesentlichen radial nach außen erstreckt und der in seinem Übergangsbereich zum Bereich **18** ebenfalls zur Bildung bzw. Abgrenzung des ringförmigen Raumes **11** oder dessen torusartigen Bereiches **12** dient. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Bereich **18** über den größten Teil der axialen Erstreckung eines Kraftspeichers **10**. An den Abschnitt **18a** schließt sich ein im wesentlichen axial von der Brennkraftmaschine weg erstreckender Abschnitt bzw. ein hülsenförmiger Wandabschnitt **19** an, der einen aus Blech gezogenen Deckel **20** mit im wesentlichen L-förmigem Querschnitt umhüllt und zentriert. Der Wandabschnitt **19** und der Deckel **20**, auf den im weiteren Verlauf der Beschreibung noch näher eingegangen wird, sind über die umfangsmäßig geschlossene Schweißnaht **20a** abgedichtet verbunden. Der durch den Deckel **20** und den Bereich **18** des Blechkörpers **13** gebildete torusartige Bereich **12** ist in Umfangsrichtung betrachtet in einzelne Aufnahmen, in denen die Kraftspeicher **10** vorgesehen sind, unterteilt. Diese einzelnen Aufnahmen sind, wiederum in Umfangsrichtung betrachtet, voneinander getrennt durch Beaufschlagungsbereiche für die Kraftspeicher, die durch in das Blechteil **13** und den Deckel **20** eingeprägte axiale Verformungen oder Taschen gebildet sein können. Die Aufnahmen für die Federn **10** sind durch in die Blechteile **18** und **20** eingebrachte Ausbuchtungen gebildet.

**[0031]** Die an der zweiten Schwungmasse **3** vorgesehenen Beaufschlagungsbereiche **21** für die Kraftspeicher **10** sind durch zumindest ein mit der Sekundärschwungmasse **3** beispielsweise über Niete **23** verbundenes Beaufschlagungsmittel **22** gebildet, das als Drehmomentübertragungselement zwischen den Kraftspeichern **10** und der Schwungmasse **3** dient. Das Beaufschlagungsmittel **22** weist radiale Ausleger **21** auf, die entsprechend der Federanordnung über den Umfang verteilt angeordnet sind. Diese Ausleger **21** erstrecken sich nach radial außen zwischen Enden von Kraftspeichern **10** und befinden sich im Ruhezustand des Schwungrades **1**, also wenn kein Drehmoment übertragen wird, axial unmittelbar zwischen den Beaufschlagungsbereichen bzw. Taschen im Blechteil **13** und dem Deckel **20**. Die Beaufschlagungsmittel **22** können auch durch separate Teile gebildet werden, die an der Sekundärschwungmasse **3** oder an einem weiteren, mit dieser verbundenen Teil angelenkt sind.

**[0032]** Zur Verbesserung der Wärmeabfuhr bzw. der Kühlung der Sekundärschwungmasse **3** kann die Oberfläche der der Reibfläche **3a** abgewandten Fläche der Schwungmasse **3** vergrößert werden. Zur Flächenvergrößerung kann an der Rückseite einer beispielsweise aus Stahl gestanzten Schwungscheibe, zum Beispiel im Zuge eines Kalibriervorganges, ein Rautenmuster o. a. eingeprägt werden. Weiterhin ist es möglich, eine spiralförmige Vertiefung mit-

tels einer mechanischen Bearbeitung oder ein mehrfaches exzentrisches Einsenken mit einem Kreisringfräser zur Verbesserung der Kühlwirkung vorzusehen. Bei einer gegossenen Schwungsscheibe läßt sich die Oberflächenvergrößerung in einfacher Weise bereits bei der Urformung, d. h. beim Guß, berücksichtigen.

**[0033]** Zur Abdichtung der teilweise mit viskosem Medium gefüllten ringförmigen Kammer **11** ist die Dichtungsmembran **24** vorgesehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dichtung **24** kreisringförmig ausgebildet und einstückig hergestellt. Die Dichtung **24** ist in ihrem radial inneren Bereich zwischen dem Flansch oder Beaufschlagungsmittel **22** und der Sekundärschwungsmasse **3** gehalten und erstreckt sich von dort aus radial nach außen in den axialen Zwischenraum, der durch die der Reibfläche **3a** abgewandten Fläche der Sekundärschwungsmasse **3** und durch Bereiche der Beaufschlagungsmittel **22** axial begrenzt wird. Die Dichtung **24** weist über den Bereich ihrer radialen Erstreckung axiale Verformungen auf und liegt axial federnd an einem Dichtbereich **25** des als Blechformteil ausgeführten Deckels **20** der Primärschwungsmasse **2** an.

**[0034]** Diese Dichtung braucht, da der Innenraum der ersten Schwungsmasse nur teilweise mit viskosem Medium, z. B. einem pastenförmigen Medium, wie Schmierfett oder dergleichen, gefüllt ist, praktisch lediglich eine gewisse Dichtwirkung gegen das Eindringen von Schmutz auszuüben und in den äußerst selten vorkommenden Fällen, in denen das Fett flüssig werden sollte und dann auch noch zusätzlich radial bis zum Dichtungsrand reicht, eine gewisse Abdichtung gegen das Austreten von Fett sicherzustellen.

**[0035]** Die Primärschwungsmasse **2** trägt weiterhin mit dem Bereich **18** des Blechkörpers **13** den Anlasserzahnkranz **26**. Dieser kann auf die Primärschwungsmasse **2** aufgeschumpft, aufgeschweißt oder in sonstiger Weise fest mit der ersten Schwungsmasse **2** verbunden sein.

**[0036]** Zusammen mit einem Kupplungsaggregat, bestehend aus Kupplung und Kupplungsscheibe kann das Zweimassenschwungrad **1** auch eine Baueinheit bilden, die als solche vormontiert ist, so versandt und gelagert und auf die Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine in besonders einfacher und rationeller Weise montiert werden kann, denn durch eine derartige Ausgestaltung entfallen verschiedene Arbeitsvorgänge, wie der ansonsten erforderliche Zentriervorgang für die Kupplungsscheibe, der Arbeitsgang für das Einlegen der Kupplungsscheibe, das Aufsetzen der Kupplung, das Einführen des Zentrierdornes, das Zentrieren der Kupplungsscheibe selbst sowie gegebenenfalls das Einstecken der Schrauben sowie das Anschrauben der Kupplung und das Entnehmen des Zentrierdornes.

**[0037]** Die Baueinheit kann weiterhin bereits integriert das Lager **4** besitzen, das auf dem Endabschnitt **15a** des Tragflansches **15** positioniert ist, der wiederum an der ersten Schwungsmasse oder Primärschwungsmasse **2** zur Befestigung mit dieser vorgesehen ist. In den Bohrungen des Flanschbereiches **14** und des Tragflansches **15** können außerdem noch die Befestigungsschrauben zur Befestigung der Einheit an der Kurbelwelle bereits vormontiert bzw. enthalten sein, wobei zweckmäßigerweise Innensechskant- oder Inbusschrauben zum Einsatz kommen. Diese Schrauben können dabei in dieser Position verliersicher in der Einheit gehalten sein, beispielsweise durch nachgiebige Mittel, wobei diese nachgiebigen Mittel derart bemessen sind, daß ihre Haltekraft beim Anziehen der Schrauben überwunden wird.

**[0038]** Die Kupplungsscheibe ist bei einer solchen Montageeinheit in einer zur Rotationsachse der Kurbelwelle vorzentrierten Position zwischen einer Druckplatte und Reibfläche **3a** der Sekundärschwungsmasse **3** eingespannt und darüber hinaus in einer solchen Position, daß in der Kupplungsscheibe vorgesehene Öffnungen sich in einer solchen Lageanordnung befinden, daß bei der Befestigung des Aggregates bzw. der Baueinheit an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine ein Verschraubungswerkzeug hindurch bewegt werden kann. Weiterhin können diese Öffnungen kleiner sein als die Köpfe der Befestigungsschrauben, so daß auch dadurch eine einwandfreie und verliersichere Halterung der Schrauben innerhalb des Aggregates gewährleistet ist.

**[0039]** Auch in einer die Anpreßkraft erzeugenden Tellerfeder der Kupplung sind dann im Bereich ihrer Zungen Ausschnitte bzw. Öffnungen vorzusehen zum Durchgang eines Verschraubungswerkzeuges. Dabei können die Ausschnitte Verbreiterungen oder Erweiterungen der Schlitze bilden, die zwischen den Zungen vorhanden sind. Die Öffnungen in der Tellerfeder und in der Kupplungsscheibe überdecken einander dabei in Achsrichtung und ermöglichen so durch ihre axial fluchtende Anordnung das Hindurchführen eines Montagewerkzeugs zum Anziehen der Schrauben und damit zur Befestigung des Aggregates an der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine.

**[0040]** Weiterhin sind in der Schwungsmasse **3** zur Kühlung des Gesamttaggregats dienende Öffnungen **27** vorgesehen, die in Umfangsrichtung langlochartig ausgeführt sind. Durch eine ausreichende Kühlung des Gesamttaggregates soll u. a. verhindert werden, daß das in dem torusartigen Bereich **12** enthaltene pastöse Medium, wie Fett, sich unzulässig erwärmt, wodurch die Viskosität des Mediums so herabgesetzt werden kann, daß es flüssig wird. Weiterhin wirkt sich eine erhöhte thermische Belastung negativ auf die Gesamtlebensdauer der Baueinheit aus.

**[0041]** Diese Baueinheit kann bereits vormontiert ein Pilotlager beispielsweise im radial inneren Bereich des Tragflansches **15** aufweisen, was jedoch nicht näher dargestellt ist. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, wirkungsmäßig zwischen Primär- und Sekundärseite unterschiedlich ausgeführte Reibeinrichtungen, also beispielsweise auch solche, die erst nach einer gewissen Relativverdrehung der beiden Schwungmassen zueinander zur Wirkung kommen, vorzusehen.

**[0042]** Im folgenden wird nun näher auf die Ausgestaltung des Deckels **20** und dessen Position und Einbau eingegangen. Der Deckel **20** kann als Blechumformteil, beispielsweise als Tiefziehteil, hergestellt werden, wobei nach dem Ziehvorgang oder Umformvorgang der radial innere Bereich des Bodenabschnittes entfernt wird. Durch die beim Tiefziehen erreichbare Genauigkeit oder auch durch weitere Umformschritte, wie beispielsweise einem Kalibriervorgang, kann sichergestellt werden, daß der Außenumfang des Deckels **20**, der mit dem Innenumfang des axialen Abschnittes **19** zusammenwirkt, zur Zentrierung des Deckels **20** ohne eine weitere Nachbearbeitung mit diesem zusammengefügt werden kann.

**[0043]** Wie aus der [Fig. 1](#) ersichtlich ist, weist der Deckel **20** einen im wesentlichen L-förmigen Querschnitt auf, dessen einer Schenkel **28** sich in Axialrichtung von der Brennkraftmaschinenseite weg erstreckt, und dessen anderer Schenkel **29** im wesentlichen radial nach innen auf die Drehachse des Zweimassenschwungrades **1** hin zuweist. Dieser radial nach innen weisende Schenkel **29** weist an seiner radial inneren Peripherie den Abdichtbereich **25** auf, der mit der Dichtmembran **24** zusammenwirkt, wobei der Dichtbereich **25** und die Dichtmembran **24** relativ zueinander verdrehbar sind und in diesem Fall eine Berührungsdichtung bilden, die zur Abdichtung des torusartigen Bereiches **12** bzw. des Ringraumes **11** zur Atmosphäre hin dient.

**[0044]** Radial außen ist an dem Schenkel **29** ein geneigter Abschnitt oder eine Schräge **30** vorgesehen, die dann in den axialen Schenkel **28** übergeht. Die Schräge **30** ist in dem Ausführungsbeispiel so gestaltet, daß die Spitze eines an sie angelegten Kegels auf der Rotationsachse des Zweimassenschwungrades **1** zu liegen kommt und auf die Brennkraftmaschine zuweist. Die Schräge **30** wirkt mit einem entsprechend ausgeformten Bereich **18a** des aus Blechmaterial hergestellten Bauteils **13** zusammen und wirkt als Anschlag in Axialrichtung bei der Montage des Deckels **20** in dem vom axial sich erstreckenden Bereich **19** umgebenen Raum.

**[0045]** In radialer Richtung zwischen dem Dichtbereich **25** und der Schräge **30** weist der Schenkel **29** axiale Verformungen **31** auf, die als Beaufschlagungsbereiche für die in Umfangsrichtung wirksamen

Kraftspeicher **10** wirken. Die Kraftspeicher **10** sind dabei in entsprechenden axialen Ausbuchtungen **32** aufgenommen, wobei die Ausbuchtungen **32** und die Beaufschlagungsbereiche **31** den Beaufschlagungsbereichen und Ausbuchtungen des Blechformteils **13** entsprechend in Umfangsrichtung angeordnet sind. Die Beaufschlagungsbereiche **31** und Ausbuchtungen **32** begrenzen also den torusartigen Raum **12** in der von der Brennkraftmaschine weg weisenden Axialrichtung, wobei die Ausbuchtungen **32** zumindest im wesentlichen an die Konturen der Kraftspeicher angepaßt sind und diese teilweise umgreifen.

**[0046]** Der axiale Schenkel **28** des Deckels **20**, der an seiner der Brennkraftmaschine zugewandten Seite in einer Krümmung mit der Schräge **30** verbunden ist, weist zunächst einen zylindrischen Zentrierbereich **33** auf, der im Außenumfang auf den Innenumfang des axial sich erstreckenden Bereiches **19** des Blechformteils **13** abgestimmt ist und so den Deckel **20** zu dem Blechformteil **13** der Primärschwungmasse **2** zentriert. Im Bereich der axialen Erstreckung dieses Zentrierbereiches **33** ist die Verschweißung des Deckels **20** mit dem Blechformteil **13** mittels einer rundum geschlossenen Schweißnaht **20a** ausgeführt. Besonders geeignet für eine derartige Schweißnahtausführung ist ein Laserschweißverfahren. Zur Verbesserung der Schweißbedingungen ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Wandstärke des Axialbereiches **19** im Bereich der Schweißnaht reduziert, wodurch die Schweißnaht in eine umlaufende Nut **34** im Axialbereich **19** eingebettet ist.

**[0047]** An seiner der Brennkraftmaschine abgewandten Seite mündet der Zentrierbereich **33** des Deckels **20** in einen Übergangsbereich **35**, der wiederum in einen Abschnitt **36** übergeht, dessen Durchmesser gegenüber dem Zentrierbereich **35** vergrößert ausgeführt ist. In dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist im Bereich des Übergangsbereiches **35** die Wandstärke des axialen Bereiches **19** reduziert bzw. dessen Innendurchmesser vergrößert, so daß der Übergangsbereich **35** sowie gegebenenfalls Teile des Bereiches mit vergrößertem Durchmesser **36** innerhalb des durch den Bereich **19** gebildeten topfförmigen Innenraumes angeordnet werden können.

**[0048]** Der größte Teil des den größeren Durchmesser aufweisenden Schenkelabschnitts **36** steht axial in Richtung von der Brennkraftmaschine wegweisend über den axialen Bereich **19** des Blechformteils **13** hervor und bildet in diesem axialen Bereich die radial äußere Begrenzung des Zweimassenschwungrades **1**. Weiterhin überragen Teile des axialen Bereiches **19** und des Schenkels **28** des Topfes **20** die Reibfläche **3a** der Sekundärschwungmasse in axialer Richtung bzw. stehen in Axialrichtung über diese hervor. In dem hier gezeigten Beispiel steht nahezu der gesamte Bereich **36** über die gesamte axiale Er-

streckung der Schwungmasse **3** hervor und überragt diese in Richtung auf die Reibungskupplung zu.

**[0049]** In dem axial über dem Bereich **19** hinausragenden Teil des Bereiches **36** ist zumindest eine Ausnehmung **37** eingebracht. Wie aus **Fig. 2** hervorgeht sind in dem gewählten Ausführungsbeispiel zwei derartige Ausnehmungen oder Ausklinkungen **37** vorgesehen, die beispielsweise als Geberteil für ein Motormanagement nutzbar sind. In diesem Falle bestehen die Ausnehmungen **37** aus Ausklinkungen, bei denen die gesamte Materialstärke des Deckels **20** im Bereich seines Schenkels **28** entfernt wurde und die in Axialrichtung auf die Kupplung zuweisend offen sind, d. h. die kupplungsseitige axiale Begrenzungsfläche des Deckels **20** ist in Umfangsrichtung an den Stellen der Ausnehmungen **37** unterbrochen. Abweichend von dem dargestellten Beispiel sind jedoch auch andere Formen von Gebermarkierungen **37** ausführbar. So wäre es beispielsweise möglich, lediglich radial von außen eingebrachte Einprägungen im Bereich **36** vorzusehen, wodurch die Materialstärke oder Wandstärke des Deckels **20** in diesem Bereich reduziert wird, oder aber es können Bohrungen oder Ansenkungen eingebracht werden, die die Kreisringfläche der axialen Begrenzung des Deckels ununterbrochen belassen.

**[0050]** Durch eine derartige Anordnung des Deckels, insbesondere seines axial sich erstreckenden Schenkels **28**, und durch die axial langgezogene Ausführung des axialen Bereiches **19** des Blechformteils **13** ist es möglich, die Gesamtmasse der Primärschwungmasse **2** entsprechend den Erfordernissen auszulegen und durch die Anordnung der Massen auf einem großen Durchmesserbereich das Massenträgheitsmoment der Primärschwungmasse **2** zu beeinflussen. So liegt beispielsweise hier das Verhältnis der Massenträgheitsmomente von Primärseite zu Sekundärseite im Bereich von 1 zu 0,6.

**[0051]** Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt insbesondere auch solche Varianten, Elemente und Kombinationen, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten erfinderisch sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen.

### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Kompensieren von Drehstößen, insbesondere von Drehmomentschwankungen einer Brennkraftmaschine mittels mindestens zweier

entgegen der Wirkung einer Dämpfungseinrichtung (**9**) über eine Lagerung (**4**) zueinander verdrehbaren Schwungmassen (**2**, **3**), von denen die eine – erste (**2**) – einen Anlasserzahnkranz aufweisende mit der Brennkraftmaschine und die andere – zweite (**3**) – mit dem Eingangsteil eines Getriebes verbindbar ist, wobei zwei Blechbauteile (**13**, **20**) der ersten Schwungmasse einen ringartigen, Kraftspeicher der Dämpfungseinrichtung (**9**) aufnehmenden Raum bilden und sich mit axial verlaufenden Bereichen (**19**, **28**) koaxial in Richtung von der Brennkraftmaschinenseite weg erstrecken und die axial verlaufenden Bereiche eines der Blechbauteile Endbereiche aufweisen, welche die an der zweiten Schwungmasse (**3**) vorgesehene Reibfläche (**3a**) für eine Kupplungsscheibe einer Reibungskupplung axial überragen und mit zumindest einer vom Anlasserzahnkranz verschiedenen Gebermarkierung (**37**) versehen sind, wobei die axial verlaufenden Bereiche im Bereich ihrer axialen Überdeckung mittels einer umlaufenden, umfangsmäßig geschlossenen radialen Verschweißung (**20a**) fest und abgedichtet miteinander verbunden sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gebermarkierung (**37**) durch eine Ausnehmung gebildet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gebermarkierung (**37**) durch eine – in Umfangsrichtung betrachtet – teilweise Entfernung der gesamten Wandstärke des axial verlaufenden Bereiches gebildet ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gebermarkierung (**37**) als Ausklinkung ausgeführt ist, die auf der der Brennkraftmaschine abgewandten Seite in Axialrichtung offen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil mit der Gebermarkierung (**37**) ein metallisches Blechformteil ist mit im Wesentlichen L-förmigem Querschnitt.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der axial verlaufende Bereich mit der Gebermarkierung unterschiedliche Durchmesserbereiche aufweist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die axial verlaufenden Bereiche (**19**, **28**) der zwei Blechbauteile unmittelbar miteinander verbunden sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zwei axial verlaufenden Bereiche (**19**, **28**) radial umfassen und teilweise axial überdecken.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei axial verlaufenden Bereiche (**19, 28**) zueinander zentriert sind.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die axial verlaufenden Bereiche (**19, 28**) axial zusammengeführt sind bis zu einem axialen Begrenzungsanschlag.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der radial nach innen weisende Schenkel des metallischen Blechformteils Beaufschlagungsbereiche für in Umfangsrichtung wirkende Kraftspeicher der Dämpfungseinrichtung (**9**) trägt.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die den Raum begrenzenden beiden Blechbauteile (**13, 20**) topfförmig ausgebildet und deren axial verlaufenden Bereiche unterschiedlich lang sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der den kleineren Durchmesser aufweisende, axial verlaufende Bereich Abschnitte aufweist, die gegenüber dem diesen umgreifenden zweiten, axial verlaufenden Bereich axial hervorstehen und in diesen Abschnitten die Gebermarkierung (**37**) vorgesehen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

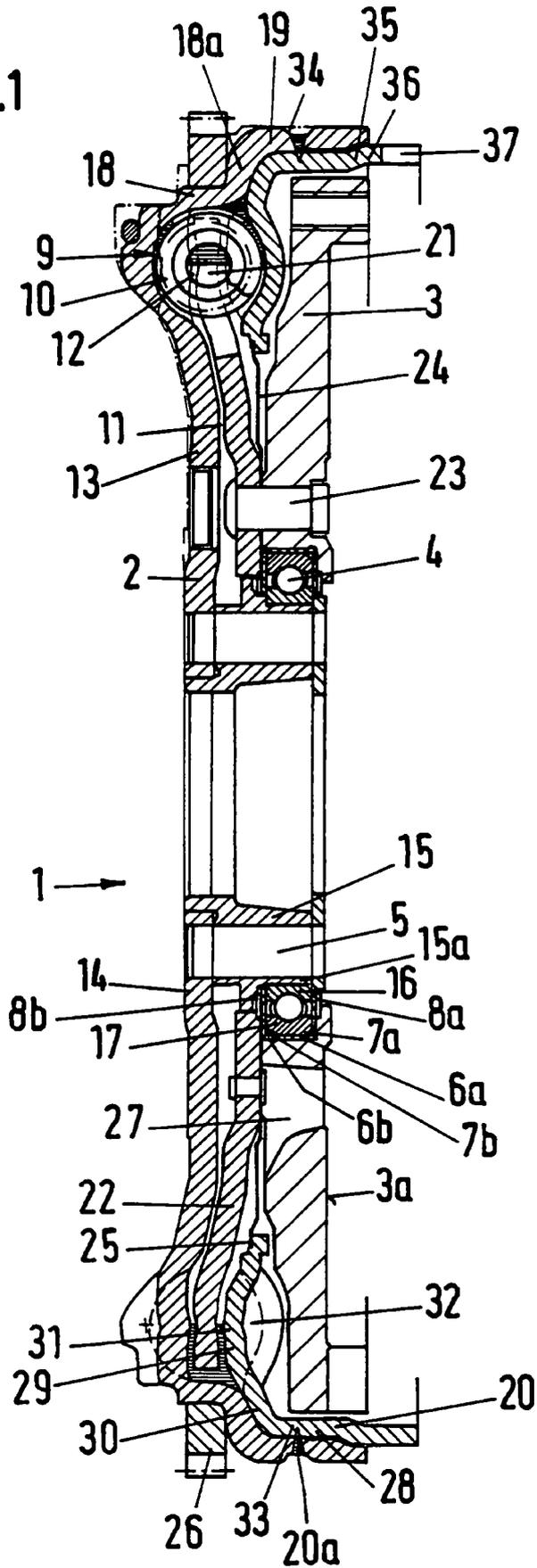


Fig.2

