



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 44 14 584 B4 2008.12.18**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 44 14 584.5**
 (22) Anmeldetag: **27.04.1994**
 (43) Offenlegungstag: **10.11.1994**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **18.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 15/12 (2006.01)**
F16F 15/16 (2006.01)
F16D 13/60 (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 43 15 209.0 07.05.1993

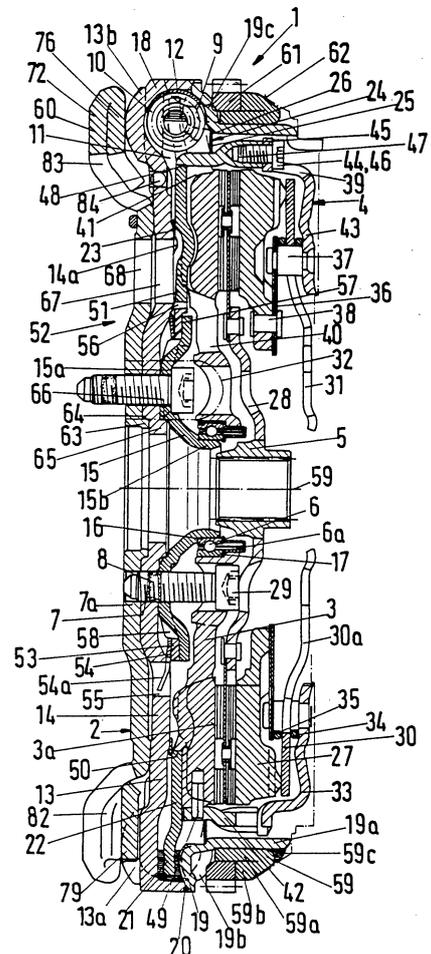
(72) Erfinder:
Jäckel, Johann, 76530 Baden-Baden, DE

(73) Patentinhaber:
**LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs
 KG, 77815 Bühl, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 26 39 784 C2
DE 41 17 571 A1
US 53 93 266 A

(54) Bezeichnung: **Drehschwingungsdämpfende Einrichtung**

(57) Hauptanspruch: Drehschwingungsdämpfende Einrichtung mit einem Eingangsteil und einem Ausgangsteil, zwischen denen eine Dämpfungseinrichtung im Drehmomentübertragungsweg vorgesehen ist, wobei das Eingangsteil durch ein erstes mit der Antriebswelle einer Brennkraftmaschine koppelbares Schwungradeteil gebildet ist und das Ausgangsteil durch ein zweites mit dem Getriebe verbindbares Schwungradeteil, wobei die beiden Schwungradeteile über eine Lagerung relativ zueinander verdrehbar sind und das erste Schwungradeteil eine Kammer begrenzt, die ein viskoses Medium und Federn der Dämpfungseinrichtung aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (1) eine durch einen Blechkörper (60) gebildete, an einem die Kammer begrenzenden Bauteil (13) angesetzte Schwungmasse besitzt, wobei der Blechkörper (60) aus einem ursprünglich ebenen, scheibenförmigen Blechzuschnitt gebildet ist, der wenigstens einmal über praktisch einen kompletten Kreisumfang derart umgefaltet ist, dass Blechkörperabschnitte (72) mit wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Blechlagen (75, 76) vorhanden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine drehschwingungsdämpfende Einrichtung, insbesondere für den Einbau zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Getriebe, mit einem Eingangsteil und einem Ausgangsteil, zwischen denen eine Dämpfungseinrichtung im Drehmomentübertragungsweg vorgesehen ist, wobei die beiden Schwungradelemente über eine Lagerung relativ zueinander verdrehbar sind und das erste Schwungradelement eine Kammer begrenzt, die ein viskoses Medium und Federn der Dämpfungseinrichtung aufnimmt.

[0002] Derartige drehschwingungsdämpfende Einrichtungen sind beispielsweise durch die DE-OS 41 17 571 bekannt geworden. Derartige Einrichtungen besitzen ein Eingangsteil, das z. B. mit der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine verbindbar ist, und ein Ausgangsteil, das mit einem Getriebe verbindbar ist. Um eine optimale Filtrierung bzw. Dämpfung der Drehschwingungen zwischen Brennkraftmaschine und Getriebe zu erzielen, muß das Trägheitsmoment der Einrichtung ein Mindestmaß aufweisen, um die Ungleichförmigkeiten in der Drehmomentabgabe der Brennkraftmaschine wenigstens teilweise kompensieren zu können. Hierfür ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das mit der Abtriebswelle der Brennkraftmaschine drehfest verbindbare Eingangsteil ein erhöhtes Massenträgheitsmoment aufweist.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, drehschwingungsdämpfende Einrichtungen zu schaffen, deren Massenträgheitsmoment in besonders einfacher und wirtschaftlicher Weise an den jeweiligen Einsatzfall angepaßt werden kann. Weiterhin soll durch die Erfindung die Möglichkeit geschaffen werden, den Basisaufbau einer drehschwingungsdämpfenden Einrichtung an unterschiedliche Verwendungszwecke bzw. Einsatzfälle anpassen zu können.

[0004] Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erzielt, daß die drehschwingungsdämpfende Einrichtung eine durch einen Blechkörper gebildete, an einem die Kammer begrenzenden Bauteil angesetzte, also zusätzliche Schwungmasse besitzt, wobei der Blechkörper aus einem ursprünglich ebenen scheibenförmigen Blechzuschnitt gebildet ist, der zur Erhöhung des Massenträgheitsmomentes wenigstens einmal über praktisch einen kompletten Kreisumfang derart umgefaltet ist, daß Blechkörperabschnitte mit wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Blechlagen vorhanden sind. Derartige Blechkörper lassen sich in besonders einfacher und wirtschaftlicher Weise durch Umfalten, Umbiegen oder Umbördeln von entsprechend ausgestalteten Blechzuschnitten herstellen. Dabei ist auch eine mehrlagige Ausführung von wenigstens Teilbereichen des Blechkörpers möglich. So können z. B. auch zwei-, drei- oder mehr-

lagige Abschnitte am Blechkörper angeformt sein.

[0005] Besonders zweckmäßig kann es sein, wenn die wenigstens zweilagigen Blechkörperabschnitte eine geringere radiale Erstreckung als der Blechkörper selbst aufweisen und radial außen an diesem vorgesehen sind. Durch eine derartige Ausgestaltung kann das Massenträgheitsmoment des Blechkörpers besonders groß ausgebildet werden, wobei die radial innerhalb der mehrlagigen Blechkörperabschnitte vorgesehenen Abschnitte für weitere Funktionen herangezogen werden können, wie z. B. zur Belüftung und/oder zur Befestigung des Blechkörpers an einem anderen Bauteil. Die Anordnung der durch eine mehrlagige Ausgestaltung eines Blechkörperabschnittes gebildeten Masse auf einen äußeren, verhältnismäßig großen Durchmesser hat weiterhin den Vorteil, daß das Massenträgheitsmoment der Einrichtung erheblich vergrößert werden kann, ohne daß dabei das Gewicht der Einrichtung überproportional bzw. erheblich vergrößert wird. Die mehrlagigen Blechkörperabschnitte können in besonders einfacher Weise durch radiales Umfalten von radial äußeren Bereichen eines ursprünglich ebenen Blechzuschnittes gebildet werden.

[0006] Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die einzelnen Lagen der Blechkörperabschnitte zumindest annähernd aneinander anliegen, also sich praktisch berühren. Für manche Anwendungsfälle kann es vorteilhaft sein, wenn die einzelnen Lagen der Blechkörperabschnitte im wesentlichen radial verlaufen, für andere Anwendungsfälle können die Einzelagen jedoch auch in vorteilhafter Weise zumindest im wesentlichen in Achsrichtung verlaufen. Besonders zweckmäßig kann es sein, wenn die einzelnen Lagen des Blechkörpers bzw. der Blechkörperabschnitte derart ausgerichtet sind, daß sie eine optimale Ausfüllung der verbleibenden Restbauräume bzw. Freiräume gewährleisten, die zwischen einzelnen Bauteilen der Einrichtung oder zwischen der Einrichtung und benachbarten Bauteilen, wie z. B. der Kupplungsglocke des Getriebes, verbleiben.

[0007] Besonders zweckmäßig kann es sein, wenn bei einer drehschwingungsdämpfenden Einrichtung, die in einem Gehäuse aufgenommen ist, zumindest die gefalteten Bereiche des Blechkörpers an die Konturen der Begrenzungsflächen des Gehäuses – unter Einhaltung eines geringen Luftspaltes – zumindest im wesentlichen angepaßt bzw. angeglichen sind.

[0008] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der drehschwingungsdämpfenden Einrichtung kann sich dadurch ergeben, daß der Blechkörper praktisch über die gesamte radiale Erstreckung der ersten Schwungmasse verläuft und auf der der Brennkraftmaschine zugekehrten Seite der ersten Schwungmasse von letzterer getragen ist. Die umgefalteten Bereiche des Blechkörpers können dabei zumindest

annähernd auf radialer Höhe der Federn der Dämpfungseinrichtung angeordnet sein. Bei einem Blechkörper, der sich praktisch über die gesamte radiale Erstreckung der ersten Schwungmasse des Grundaufbaus der Einrichtung erstreckt, kann es zweckmäßig sein, wenn die radial außen am Blechkörper nach innen umgefalteten Bereiche der ersten Schwungmasse zugewandt sind, also auf der der Brennkraftmaschine abgewandten Seite des Blechkörpers angeordnet sind.

[0009] In vorteilhafter Weise kann der Blechkörper an seinen radial inneren Bereichen Ausnehmungen aufweisen, welche mit den Verschraubungsbohrungen zur Aufnahme der Schrauben für eine Befestigung des ersten Schwungradelementes an einer Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine fluchten. Durch eine derartige Ausgestaltung kann die durch den Blechkörper gebildete Masse durch die Befestigungsschrauben noch zusätzlich bei der Montage der Einrichtung an die Brennkraftmaschine gesichert werden. Weiterhin können radial mittlere Bereiche des Blechkörpers Durchbrüche zur Durchführung eines Kühlluftstroms aufweisen, welche sich mit Ausnehmungen in der dem Blechkörper benachbarten Wandung des ersten Schwungradelementes zumindest im wesentlichen axial überdecken.

[0010] Zur Reduzierung des erforderlichen Platzbedarfes kann in vorteilhafter Weise der Blechkörper an die benachbarten Konturen des ersten Schwungradelementes im wesentlichen angeschmiegt bzw. angepaßt sein. Hierfür kann der Blechkörper beispielsweise tellerartig ausgebildet werden, indem z. B. der wenigstens zweilagige, ringartige, radial äußere Blechkörperabschnitt gegenüber dem ringförmigen mittleren Abschnitt axial in Richtung vom ersten Schwungradelement weg, also in Richtung der Brennkraftmaschine versetzt ist. Der axial versetzte Blechkörperabschnitt kann dabei wenigstens einen radialen Durchlaß bilden bzw. begrenzen, der z. B. durch Freischneiden der nicht umgefalteten Lage gebildet sein kann. Zur Vergrößerung dieses Durchlasses kann die nach innen umgefaltete Lage im Bereich des Freischnittes axial in Richtung des scheibenförmigen Innenbereiches zurückversetzt sein, wodurch die umgefaltete Lage wenigstens eine axiale Ausbuchtung besitzt. Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltungsmöglichkeit des Blechkörpers kann dieser axial verlaufende Blechlagen aufweisen und am ersten Schwungradelement radial außen befestigt sein. Die zur Erhöhung des Massenträgheitsmomentes dienenden Blechlagen können sich dabei axial über das zweite Schwungradelement erstrecken und dieses in Umfangsrichtung umhüllen. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann das zweite Schwungradelement radial innerhalb des Blechkörpers vorgesehen bzw. aufgenommen sein.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung

können zumindest Teilbereiche der mehrlagigen Abschnitte des Blechkörpers weitere Funktionen übernehmen, so kann insbesondere z. B. an den radial äußeren Bereichen der mehrlagigen Abschnitte eine Verzahnung angeformt sein, so daß der Blechkörper die Funktion eines Anlasserzahnkranzes übernehmen kann. Die Verzahnung kann jedoch auch derart ausgestaltet sein, daß sie als Markierung bzw. Impulsauslöser für ein Motormanagement verwendet werden kann, so daß z. B. die Zündung und/oder die Kraftstoffzufuhr und gegebenenfalls weitere für den Betrieb der Brennkraftmaschine erforderliche Funktionen mittels des erfindungsgemäßen Blechkörpers beeinflußt bzw. eingestellt werden können. Der erfindungsgemäße Blechkörper kann auch eine Anlasserverzahnung und Markierungen für das Motormanagement angeformt haben, wobei die Verzahnung bzw. die Markierungen nicht unbedingt im Bereich der mehrlagigen Abschnitte des Blechkörpers vorgesehen sein müssen.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung kann das erste Schwungradelement eine erste, mit der Brennkraftmaschine verbindbare Wandung besitzen, die im wesentlichen radial verläuft und radial außen eine zweite Wandung trägt, die gemeinsam mit der ersten Wandung eine zumindest teilweise mit einem viskosen Medium gefüllte Kammer begrenzt, wobei die zweite Wandung sich im axialen Bauraum zwischen der ersten Wandung und dem zweiten Schwungradelement radial nach innen erstreckt unter Bildung eines radial innerhalb der in der Kammer aufgenommenen Kraftspeichers der Dämpfungseinrichtung angeordneten Freiraumes zwischen der zweiten Wandung und dem zweiten Schwungradelement, wobei in diesem Freiraum ein mit der zweiten Wandung verbundener aus Blechmaterial hergestellter Massenkörper aufgenommen ist.

[0013] Anhand der Figuren sei die Erfindung näher erläutert.

[0014] Dabei zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße dreh schwingungsdämpfende Einrichtung,

[0016] [Fig. 2](#) eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Zusatzmasse,

[0017] [Fig. 3](#) einen Schnitt gemäß der Linie III-III der [Fig. 2](#) und

[0018] die [Fig. 4](#) bis [Fig. 8](#) Teilschnitte weiterer erfindungsgemäß ausgebildeter Einrichtungen.

[0019] 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 **4** unter Zwischenlegung einer Kupplungsscheibe **5** befestigt, über die ein ebenfalls nicht gezeichnetes Getriebe zu- und abgekuppelt werden kann. Diese Kupplungsscheibe **5** ist hier starr ausgeführt dargestellt und dient lediglich als Beispiel. So kann diese Kupplungsscheibe **5** beispielsweise auch weitere Bauformen umfassen, die Dämpfungs- und/oder Reibungselemente enthalten oder auch mit einer Belagfederung ausgestattet sein können.

[0020] Die Schwungmassen **2** und **3** sind über eine Lagerung **6** zueinander verdrehbar gelagert, die in diesem ausgeführten Beispiel radial innerhalb der Bohrungen **7** zur Durchführung von Befestigungsschrauben **8** für die Montage der ersten Schwungmasse **2** auf der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Das hier dargestellte einreihige Kugellager **6** besitzt eine Dichtkappe **6a** mit einer Schmierstoffvorratskammer, wobei die Dichtkappe **6a** gleichzeitig als Wärmeisolierung zwischen der Schwungmasse **3** und dem Lager **6** dient, indem sie eine Wärmebrücke verhindert. 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.

[0021] Die Primärschwungmasse **2** besitzt ein Bauteil **13**, das vorzugsweise aus Blechmaterial hergestellt oder gezogen sein kann. Das Bauteil **13** dient zur Befestigung der ersten Schwungmasse **2** bzw. des gesamten geteilten Schwungrades **1** an der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine und trägt in einem radial äußeren Bereich den ringförmigen Raum **11**. Das Bauteil **13** bildet einen im wesentlichen in radialer Richtung verlaufenden flanschartigen Bereich **14**, der radial innen einen Tragflansch **15** trägt, dessen radiale Bereiche **15a** mit den Ausnehmungen **7** fluchtende Bohrungen für die Befestigungsschrauben **8** besitzt. Das einreihige Wälzlager **6** ist mit seinem Innenring **16** auf einer äußeren Tragschulter im axialen Endabschnitt **15b** des Tragflansches **15** aufgenommen. Der Außenring **17** des Wälzlagers der Lagerung **6** trägt die zweite Schwungmasse **3**. Hierfür besitzt die Schwungmasse **3** eine zentrale Ausnehmung, die geeignet ist, die Wälzlagerung **6** zusammen mit der Dichtkappe **6a** aufzunehmen.

[0022] Der im wesentlichen radial verlaufende Bereich **14** geht radial außen in einen sich axial von der Brennkraftmaschinenseite weg erstreckenden Bereich **18** über, der den torusartigen Bereich **12** radial nach außen hin begrenzt und der die Kraftspeicher **10** wenigstens über deren Länge in Umfangsrichtung

umgreift und zumindest teilweise axial übergreift und diese dadurch führt bzw. radial abstützt. An seinem der Brennkraftmaschine abgewandten Ende trägt der Bereich **18** des Blechkörpers **13** einen ebenfalls vorzugsweise aus Blech gebildeten Körper **19**, der ausgehend von dem Bereich **18** sich zunächst radial nach innen erstreckt und der radial innen einen axialen Ansatz **19a** aufweist. Der Körper **19** dient ebenfalls zur Bildung bzw. Abgrenzung des torusartigen Bereiches **12** und zur Führung der Feder **10**. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Bereich **18** über den größeren Teil der axialen Erstreckung eines Kraftspeichers **10**. Der Körper **19** ist mit dem Blechkörper **13** über eine Schweißnaht **20** verbunden und besitzt einen sich im wesentlichen axial von dem Bauteil **13** weg erstreckenden Abschnitt bzw. einen hülsenförmigen Wandabschnitt **19a**. Der durch den Körper **19** 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 Körper **19** eingeprägte axiale Verformungen oder Taschen **13a**, **19b** gebildet sein können. Die Aufnahmen für die Federn **10** sind durch in die Blechteile **18** und **19** eingebrachte Ausbuchtungen **13b**, **19c** gebildet.

[0023] Die an der zweiten Schwungmasse **3** vorgesehenen Beaufschlagungsbereiche **21** für die Kraftspeicher **10** sind durch zumindest ein mit der Sekundärschwungmasse **3** 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 und sich im Ruhezustand des Schwungrades **1**, also wenn kein Drehmoment übertragen wird, axial unmittelbar zwischen den Beaufschlagungsbereichen **13a**, **19b** des Blechteils **13** und des Körpers **19** befinden. Das Beaufschlagungsmittel **22** ist durch ein separates, ringförmiges Teil **22** gebildet, das an der Sekundärschwungmasse **3** zentriert angelehnt ist.

[0024] Zur Abdichtung der teilweise mit viskosem Medium gefüllten ringförmigen Kammer **11** sind zwei Dichtungen **23** und **24** vorgesehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dichtung **23** kreisringförmig ausgebildet und einstückig hergestellt. Die Dichtung **23** ist in ihrem radial inneren Bereich auf wenigstens einem axialen Absatz **14a** des flanschartigen Bereiches **14** zentriert gehalten und erstreckt sich von dort aus radial nach außen in den axialen Zwischenraum, der durch den im wesentlichen radial verlaufenden Bereich **14** des Bauteils **13** und die der Reibfläche **3a** abgewandten Fläche der

Sekundärschwungmasse **3** bzw. durch Bereiche des Beaufschlagungsmittels **22** axial begrenzt wird. Die Dichtung **23** ist tellerfederähnlich ausgeführt und ist axial federnd verspannt zwischen dem Blechformteil **13** und der Sekundärschwungmasse **3** bzw. dem mit dieser verbundenen Teil **22**.

[0025] Die zweite Dichtungsanordnung **24** ist zweiteilig ausgeführt und besteht im wesentlichen aus einem Bauteil **25** mit L-förmigem Querschnitt und einem axial federnden Element, wie einer Tellerfeder **26**. Die Tellerfeder **26** stützt sich mit ihrem radial äußeren Bereich an der dem torusartigen Bereich **12** zugekehrten Seite der Wandung des Blechkörpers **19** ab und beaufschlagt mit ihrem radial inneren Bereich das Dichtungsbauteil **26** in Richtung auf das Bauteil **13** zu.

[0026] Zusammen mit dem Kupplungsaggregat, bestehend aus Kupplung **4** und Kupplungsscheibe **5** bildet das Zweimassenschwungrad **1** eine Baueinheit, die als solche vormontiert ist, so versandt, gelagert und auf die Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine in besonders einfacher und rationeller Weise montiert werden kann, denn durch diese 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.

[0027] In den Bohrungen des Flanschbereiches **14** und des Tragflansches **15** können die Befestigungsschrauben **8** bereits vormontiert bzw. enthalten sein, wobei sie zweckmäßigerweise in einer verliersicheren Position gehalten sind, beispielsweise durch nachgiebige Mittel, die derart bemessen sind, daß ihre Haltekraft beim Anziehen der Schrauben **8** überwunden wird.

[0028] Die Kupplungsscheibe **5** ist in einer zur Rotationsachse der Einheit vorzentrierten Position zwischen Druckplatte **27** und Reibfläche **3a** der Sekundärschwungmasse **3** eingespannt und darüber hinaus in einer solchen Position, daß die in der Kupplungsscheibe **5** vorgesehenen Öffnungen **28** 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, abweichend von der gezeigten Ausführungsform, die Öffnungen **28** kleiner sein als die Köpfe **29** der Schrauben **8**, so daß auch dadurch eine einwandfreie und verliersichere Halterung der Schrauben **8** innerhalb des Aggregates gewährleistet ist.

[0029] Auch in der Tellerfeder **30** sind im Bereich ihrer Zungen **30a** Ausschnitte bzw. Öffnungen **31** vorgesehen zum Durchgang eines Verschraubungswerkzeuges. Dabei können die Ausschnitte **31** Verbreiterungen oder Erweiterungen der Schlitze bilden, die zwischen den Zungen **30a** vorhanden sind. Die Öffnungen **31** in der Tellerfeder **30**, **28** in der Kupplungsscheibe **5** und **32** in der Schwungmasse **3** überdecken einander dabei in Achsrichtung und ermöglichen so durch ihre axial fluchtende Anordnung das Hindurchführen eines Montagewerkzeugs zum Anziehen der Schrauben **8** und damit zur Befestigung des Aggregates an der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine.

[0030] Die über die Tellerfeder **30** betätigbare Kupplung **4** besitzt am Kupplungsdeckel **33** einerseits deckelseitig eine Schwenkauflage **34** und auf der dem Deckel abgekehrten Seite eine Schwenkauflage **35**. Auf der dem Deckel **33** abgewandten Seite der Schwenkauflage **35** ist ein Blattfederelement **36** angeordnet, das zusammen mit den beiden Schwenkaufgaben **34**, **35** und der Tellerfeder **30** mittels Niete **37** mit dem im wesentlichen radial verlaufenden Abschnitt des Kupplungsdeckels **33** verbunden ist. In einem Bereich, der radial innerhalb der Reibbeläge der Kupplungsscheibe **5** angeordnet ist, sind die Blattfederelemente **36** mittels Niete **38** mit der Druckplatte **31** verbunden.

[0031] Neben den Ausnehmungen **32** in der Schwungmasse **3** und **28** in der Kupplungsscheibe **5** sind weitere, auch zur Kühlung des Gesamtaggregates dienende, Öffnungen bzw. Durchlässe **39** im Bereich des Kupplungsdeckels **33** und **40**, **41** in der Schwungmasse **3** vorgesehen. Durch eine ausreichende Kühlung des Gesamtaggregates soll unter anderem 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.

[0032] Der mit der Sekundärschwungmasse **3** fest verbundene Kupplungsdeckel **33** besteht im wesentlichen aus dem axialen Bereich **42**, der im wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet ist, und dem zumindest im wesentlichen radial verlaufenden Abschnitt **43**, wobei diese beiden Teile **42** und **43** mittels einer Schraubverbindung **44** fest verbunden sind. Hierzu weist das Kupplungsdeckelteil **43** in seinem radial äußeren Bereich flanschartig ausgebildete und radial sich erstreckende Abschnitte **45** auf, durch die sich die Befestigungsschrauben **46** in Axialrichtung hindurch erstrecken und an denen diese mit ihren Köpfen zur Anlage gebracht werden können. Mit ihrem Gewinde sind die Schrauben **46** in Ausnehmungen **47** verankert, die durch Aufspalten des Blechma-

terials des dem Kupplungsdeckelteil **43** zugewandten axialen Abschnitts des im wesentlichen axial sich erstreckenden hohlzylindrischen Teiles **42** eingebracht sind.

[0033] Das die radialen Arme **21** tragende ringförmige Bauteil **22** ist mit dem zylinderförmigen Teil **42** durch Schweißverbindungen **48** starr verbunden. Das Teil **42** übergreift axial die Sekundärschwungmasse **3** und ist mit dieser über Stiftverbindungen **49** sowohl in axialer Richtung als auch in Drehrichtung fest gekoppelt. Radial innen ist das ringförmige Teil **22** auf einer Schulter **50** der Sekundärschwungmasse **3** zentriert aufgenommen. Das ringförmige Teil **22** besitzt weiterhin radial innen Ausleger **51**, die zur Ansteuerung einer als Lastreibeinrichtung ausgebildeten Reibereinrichtung **52** dienen. Die Reibereinrichtung **52** besitzt einen Reibring **53** und eine Tellerfeder **54**, die axial zwischen dem Reibring **53** und radialen Abschnitte des Bereiches **14** verspannt ist. Die Tellerfeder **54** besitzt Ausleger **54a**, die sich radial nach außen erstrecken und in Ausnehmungen **55** im radialen Bereich **14** des Bauteiles **13** zur Drehsicherung eingreifen. Die Ausleger **51** des ringförmigen Bauteils **22** greifen mit Umfangsspiel in Ausnehmungen **56** des Reibringes **53**. Der radiale Bereich **15a** des Tragflansches **15** ist radial außerhalb der Befestigungsschrauben **8** in Richtung der Sekundärschwungmasse **3** getellert, so daß zwischen dem radial verlaufenden äußeren ringförmigen Abschnitt **57** des radialen Tragflanschbereiches **15a** und dem radialen Bereich **14** des Bauteils **13** ein axialer Freiraum gebildet ist, in dem der Reibring **53** und die Tellerfeder **54** aufgenommen sind. Radial innerhalb des Reibringes **53** besitzt der Tragflansch **15** axiale Anprägungen **58**, welche wenigstens eine Zentrierschulter für den Reibring **53** bilden.

[0034] Zur Erhöhung des Massenträgheitsmomentes des um die Rotationsachse **59** drehenden Zweimassenschwungrades **1** besitzt die mit einer Brennkraftmaschine koppelbare Primärschwungmasse **2** zwei die Massenträgheit vergrößernde Bauteile **59**, **60**.

[0035] Das Bauteil **60** ist durch einen Blechkörper gebildet, der zwei in axialer Richtung weisende Schenkel **59a**, **59b** besitzt, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in radialer Richtung unmittelbar aneinander anliegen. Der radial innere Schenkel **59a** ist auf dem axialen Ansatz **19a** des Bauteiles **19** aufgenommen und über wenigstens eine Schweißverbindung **59c** mit diesem verbunden. Der radial innere Schenkel **59a** ist länger ausgebildet als der radial äußere Schenkel **59b** und nimmt auf den gegenüber dem Schenkel **59b** axial hervorstehenden Bereichen einen Anlasserzahnkranz **61** auf. Der Anlasserzahnkranz **61** ist axial zwischen der Stirnseite des äußeren Schenkels **59b** und den Ausbuchtungen **19c** des Bauteiles **19** aufgenommen.

[0036] Der ringförmige Blechkörper **59** ist aus einem ursprünglich ebenen ringförmigen Blechzuschnitt gebildet, der durch axiales Umfalten eines radial äußeren und eines radial inneren Bereiches um einen radial dazwischen liegenden Umfaltabschnitt zu einem hohlzylindrischen Körper **59** umgestaltet wurde. Bei dieser Umgestaltung bzw. Umformung können die Konturen des Blechkörpers **59** an die inneren Hüllkonturen des das Zweimassenschwungrad aufnehmenden Gehäuses, wie insbesondere der Getriebegehäuse angepaßt werden, so daß keine Berührung stattfinden kann. Hierfür ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) dem Blechkörper **59** eine als kegelformig verlaufende Fläche ausgebildete Abflachung **62** angeformt. Das durch Anbringung der Abflachung **62** verdrängte Material wurde zur Vergrößerung der Materialdicke des äußeren Schenkels **59b** herangezogen. Die als ringförmige Blechkörper **59** ausgebildete zusätzliche Masse befindet sich zumindest annähernd auf radialer Höhe der Federn **10**. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt die durch den Blechkörper **59** gebildete Masse lediglich zwei Blechlagen, welche die axial verlaufenden Schenkel **59a**, **59b** bilden. Es ist jedoch auch möglich, durch mehrfaches Umfalten eines ebenen scheiben- bzw. ringförmigen Blechzuschnittes eine Masse mit einer Vielzahl von Lagen, also zum Beispiel drei, vier oder mehr Lagen zu bilden. Die Umformung kann dabei auch derart erfolgen, daß die einzelnen Lagen anstatt in axialer Richtung sich zu erstrecken zumindest teilweise in radialer Richtung verlaufen.

[0037] Die ebenfalls als Blechkörper **60** ausgebildete Zusatzmasse **60** ist auf der der Brennkraftmaschine zugewandten Seite des Bauteiles **13**, welches das Drehmoment von der Brennkraftmaschine unter Zwischenschaltung der Dämpfungseinrichtung **9** auf die zweite Schwungmasse **3** überträgt, vorgesehen. Die beiden Zusatzmassen **59** und **60** sind also praktisch von dem mit der Brennkraftmaschine verbindbaren Eingangsteil der Dämpfungseinrichtung **9** getragen und sind somit praktisch starr mit der Abtriebswelle der Brennkraftmaschine verbindbar.

[0038] Der Blechkörper **60** besitzt im wesentlichen die gleiche radiale Erstreckung wie das Bauteil **13** und ist zur Minimierung des axialen Platzbedarfes an die Konturen des Bauteiles **13** zumindest im wesentlichen angepaßt bzw. angeglichen. Radial innen besitzt der Blechkörper **60** einen in Richtung des Bauteiles **13** weisenden axialen Ansatz **63**, der in eine Vertiefung **64** des Bauteils **13** zur zentrischen Positionierung eingreift. Das Bauteil **13** besitzt ebenfalls radial innen einen axialen Ansatz **65**, auf dem der Tragflansch **15** über eine innere Abstufung **66** zentriert ist. In den radial inneren Bereichen besitzt das als Blechformteil ausgebildete Bauteil **60** mit den Ausnehmungen **7** des Teils **13** axial fluchtende Ausnehmungen **7a** für die Schrauben **8**. Radial zwischen den Schrauben **8** und den Federn **10** sind im Bauteil **13** und im

Blechkörper **60** axial sich überdeckende Ausnehmungen **67**, **68** eingebracht, die zur Erzeugung einer Luftzirkulation zur besseren Kühlung des Zweimasenschwungrades **1** dienen. Der Blechkörper **60** ist aus einem ursprünglich ebenen Blech oder einer Blechbahn durch Umformen und Ausschneiden gebildet. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn zur Herstellung eines Blechkörpers **60** eine scheibenförmige ebene Platine **69** verwendet wird, die aus einem ebenen Blechmaterial ausgeschnitten wurde.

[0039] Wie aus den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, besitzt der Blechkörper **60** eine zentrale Ausnehmung **70**, die von einem im wesentlichen radial verlaufenden ringförmigen Bereich **71** umgeben ist. In diesem ringförmigen Bereich **71** sind die Ausnehmungen **68** und **7a** eingebracht. Radial außen geht der ringförmige Bereich **71** in einen kreisringartigen Abschnitt **72** über, der in Richtung der Brennkraftmaschine bzw. in Richtung von dem Bauteil **13** weg gegenüber dem inneren ringförmigen Bereich **71** axial versetzt ist, wodurch das Bauteil **60** eine tellerförmige Gestalt aufweist. Der ringartige Abschnitt **72** besitzt radial verlaufende Bereiche **73**.

[0040] Wie insbesondere aus [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, sind die radial äußeren Abschnitte **74** der Ausgangsplatine **69** radial nach innen derart umgefaltet bzw. zurückgefaltet worden, daß der äußere ringartige Abschnitt **72**, über seine radiale Erstreckung betrachtet, zumindest teilweise doppelartig ausgebildet ist, wodurch das Massenträgheitsmoment des Blechkörpers **60** erhöht wird. Die beiden Blechlagen **75** und **76** berühren sich dabei axial zumindest im wesentlichen, wobei die durch Umfalten gebildete Blechlage **76** dem Bauteil **13** benachbart ist. Wie insbesondere aus [Fig. 1](#) zu entnehmen ist, ist die Tellerurig des Bauteils **60** derart ausgebildet, daß der ringartige äußere Abschnitt **72** an die Ausbuchtungen **13b** des Bauteils **13** zumindest im wesentlichen angepaßt ist, wobei die umgefalteten Bereiche **76** an den Ausbuchtungen **13b** praktisch anliegen können. Der zweilagige Abschnitt **72** befindet sich im wesentlichen auf radialer Höhe der Dämpfungseinrichtung **9**.

[0041] Wie aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, ist die umgefaltete Lage **76**, über den Umfang betrachtet, geschlossen, also zusammenhängend, wohingegen die benachbarte Blechlage **75** Ausschnitte **77** besitzt, die sich über die gesamte radiale Erstreckung der umgefalteten Blechlage **76** erstrecken und diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Dadurch wird die Blechlage **75** des äußeren Abschnittes **72** in Kreisringsektoren **78** unterteilt. Wie aus [Fig. 3](#) ersichtlich ist, sind die im Bereich eines Ausschnittes **77** verlaufenden Abschnitte **79** der umgefalteten Lage **76** gegenüber den übrigen Abschnitten **80** in axialer Richtung von der Blechlage **72** weg versetzt, wodurch axiale Ausbuchtungen **81** gebildet sind. Die

zurückversetzten Abschnitte **79** sind dabei, wie dies aus [Fig. 1](#) ersichtlich ist, derart angeordnet, daß sie in Umfangsrichtung des Bauteiles **13** betrachtet, zwischen Ausbuchtungen **13b** zur Aufnahme von Kraftspeichern **10** axial eingreifen und somit den Beaufschlagungsbereichen **13a** axial benachbart sind. Wie insbesondere aus [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, werden durch die Ausschnitte **77** und die axial ausgebuchteten Abschnitte **79** radiale Durchlässe **82** gebildet, die bei an der Brennkraftmaschine montiertem Schwungrad **1** zur Durchführung eines Werkzeuges, z. B. zum Verschrauben eines Bauteiles, dienen können.

[0042] Das Bauteil **60** hat weitere axiale Durchlässe **83**, die als Zugang zu Öffnungen **84** dienen, welche im radialen Bereich des ringförmigen Raumes **11** in das Bauteil **13** eingebracht sind. Die Öffnungen **84** dienen zur Befüllung des ringförmigen Raumes **11** mit einem viskosen Medium und werden nach dem Befüllen dieses Raumes, z. B. durch Eindrücken einer Kugel, verschlossen. Zur Bildung der axialen Durchlässe **83** sind entsprechende Ausschnitte **85**, **86** im Blechkörper **60** bzw. in die Blechlagen **75**, **76** eingebracht.

[0043] In vorteilhafter Weise können zumindest die Ausschnitte **77**, **85** und **86** sowie gegebenenfalls die Ausnehmungen **68** in die ebene Ausgangsplatine **69** eingebracht werden. Die Verschraubungsbohrungen **7a** werden zweckmäßigerweise nach dem Formen des Blechformteils **60**, also nach den Umfalteroperationen, Tiefziehooperationen bzw. Prägeoperationen in das Bauteil **60** eingebracht, so daß eine einwandfreie Positionierung der Ausnehmungen **7a** gegenüber der die Zentrierung gegenüber dem Bauteil **13** gewährleistenden Anprägung **63** gegeben ist.

[0044] Die bereits erwähnten radialen Durchgangsöffnungen bzw. Durchlässe **82** ermöglichen bei vielen Kraftfahrzeugen eine Ölwanne montierung nach der Montage des Schwungrades **1** an die Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine.

[0045] Durch die in Umfangsrichtung geschlossene Ausführung der umgefalteten Bereiche bzw. Blechlage **76** wird eine hohe Festigkeit gegen Fliehkräfteinwirkung gewährleistet. Dadurch wird sichergestellt, daß auch bei hohen Drehzahlen die umgefaltete Lage **76** sich nicht öffnet, also nicht nach radial außen aufgebogen wird.

[0046] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der radial äußere ringartige Abschnitt **72** lediglich zweilagig ausgeführt. Dieser ringartige Abschnitt kann jedoch zur Erhöhung des Trägheitsmomentes des Bauteils **60** bzw. zur Anpassung an den vorhandenen Bauraum auch mehr als zwei Lagen aufweisen, wobei die Umformung des äußeren Bereiches der Ausgangsplatine **69** auch derart erfolgen kann,

daß die umgefalteten Abschnitte der Platine **69** sowohl in radiale Richtung als auch in axiale Richtung verlaufende Bereiche bilden. Diese Umformung bzw. dieses Umfalten erfolgt dabei derart, daß die Konturen des vorhandenen Bauraums optimal ausgenutzt werden.

[0047] Das in [Fig. 4](#) teilweise dargestellte Zweimasenschwungrad **101** besitzt eine Primärschwungmasse **102** und eine Sekundärschwungmasse **103**, die über eine Lagerung **106** entgegen der Wirkung der Dämpfungseinrichtung **109** relativ zueinander verdrehbar sind. Die unter anderem die Kraftspeicher **110** der Dämpfungseinrichtung **109** aufnehmende ringförmige Kammer **111** ist durch ein scheibenartiges Bauteil **113** und ein mit diesem verbundenen Bauteil **119** begrenzt. Axial zwischen den beiden Bauteilen **113**, **119** ist ein Flanschkörper **122** vorgesehen, der das Drehmoment zwischen den Kraftspeichern **110** und der Sekundärschwungmasse **103** überträgt. Die beiden Bauteile **113**, **119** bilden radial verlaufende Wandungen, die radial außen aufeinander zu gerichtete und miteinander verbundene Bereiche **113a**, **119a** besitzen. Die Bereiche **113a** und **119a** übergreifen die Kraftspeicher **110** axial. Die durch das Bauteil **119** gebildete Wandung erstreckt sich radial in den axialen Freiraum zwischen der Sekundärschwungmasse **103** und dem Flanschkörper **122**. Das Bauteil **119** ist dabei derart ausgestaltet, daß es in axialer Richtung von den axial benachbarten Bereichen der Sekundärschwungmasse **103** weg getopft bzw. getellert ist, so daß zumindest im Bereich der Reibfläche **103a** der Schwungmasse **103** ein axialer Freiraum **141** zwischen radial verlaufenden Bereichen des Bauteils **119** und der Schwungmasse **103** gebildet ist. In diesem Freiraum **141** ist ein ringförmiges Bauteil **160** aufgenommen, das mit der Wandung **119** fest verbunden ist und zur Erhöhung des Trägheitsmomentes der Primärschwungmasse **102** dient. Das Bauteil **160** ist aus Blech hergestellt und durch Umfalten der radial inneren Bereiche einer kreisringförmigen Ausgangsplatine zweilagig ausgebildet. Die umgefalteten Abschnitte der Ausgangsplatine sind dabei zumindest annähernd um 180° umgebogen worden.

[0048] Die Primärschwungmasse **102** trägt weiterhin radial außen einen weiteren Massenkörper **159**, der in ähnlicher Weise wie der Massenkörper **59** gemäß [Fig. 1](#) hergestellt wurde und die Sekundärschwungmasse **103** axial übergreift und in Umfangsrichtung umgibt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 4](#) ist der Anlasserzahnkranz **161** auf der dem ringförmigen bzw. hülsenartigen Massenkörper **159** abgewandten Seite des Primärschwungrades **102** vorgesehen.

[0049] Zur Herstellung von Massenkörpern zur Erhöhung des Massenträgheitsmomentes des Schwungrades **1**, **101**, insbesondere des Primär-

schwungrades **2**, **102** eignen sich Bleche mit einer Dicke in der Größenordnung zwischen 3 und 7 mm.

[0050] Bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 5](#) bildet das an die erste Schwungmasse **202** befestigte Blechformteil **260** ein ringartiges Bauteil mit L-förmigem Querschnitt. Das Blechformteil **260** ist dabei derart ausgebildet, daß sowohl der radial verlaufende Schenkel **260a** als auch der axial verlaufende Schenkel **260b** zumindest im wesentlichen über ihre gesamte Erstreckung zwei Blechlagen aufweisen, also doppelartig ausgebildet sind. Der axiale Schenkel **260b** ist derart ausgerichtet, daß dieser von der ersten Schwungmasse **202** axial weg weist. Die Einzellagen **275a**, **276a** des Schenkels **260b** liegen aneinander an und sind durch Umfalten eines radial inneren kreisringförmigen Bereiches des Ausgangswerkstoffes gebildet. Die äußere Lage **275a** wurde um circa 90° umgebogen. Die innere Lage **276a** ist auf die Lage **275a** zurückgebogen bzw. gefaltet. Die den radialen Schenkel **260a** bildenden Einzellagen **275**, **276** liegen axial aneinander an und sind radial außen miteinander verbunden. Der der Primärschwungmasse **202** benachbarte Schenkel **276** wurde durch Umfalten um circa 180° eines radial äußeren kreisringförmigen Abschnittes radial nach innen gebildet, und zwar in ähnlicher Weise, wie dies im Zusammenhang mit der Blechlage **76** der [Fig. 3](#) beschrieben wurde. Am radial äußeren Bereich des radialen Schenkels **260a** sind Profilierungen **261** eingebracht. Diese Profilierungen **261** können eine Verzahnung zum Anlassen einer Brennkraftmaschine bilden.

[0051] Das Blechformteil **260** ist radial innen über wenigstens eine Schweißverbindung **220a** mit der Primärschwungmasse **202** verbunden.

[0052] In [Fig. 6](#) ist eine Einzelheit einer Reibungskupplung **304** dargestellt. Die Reibungskupplung **304** besitzt ein mit der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine verbindbares Trägerblech **360**, das radial außen einen mehrlagigen, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zweilagigen Abschnitt **360a** aufweist. An den radial äußeren Bereichen des Abschnittes **360a** sind Profilierungen **361**, die als Anlasserverzahnung dienen können, eingebracht. An dem Trägerblech **360** wird die eigentliche Kupplung, bestehend aus wenigstens der Gegendruckplatte **303**, dem Kupplungsdeckel **333**, der Druckplatte **327** und der Tellerfeder **330** befestigt.

[0053] Radial außen nimmt die Trägerplatte **360** einen, durch einen Blechkörper **359** gebildeten Massenkörper auf, der zwei in axiale Richtung weisende Schenkel **359a**, **359b** besitzt. Der Massenkörper **359** ist in ähnlicher Weise hergestellt, wie in Verbindung mit dem Massenkörper **59** gemäß [Fig. 1](#) beschrieben. Der Blechkörper **359** erstreckt sich axial über die Gegendruckplatte **303**, die Kupplungsscheibe **305** und zumindest teilweise über die Druckplatte **327** und

umgreift zumindest diese Bauteile in Umfangsrichtung. Weiterhin umgreift der Blechkörper **359** die axial sich erstreckenden Bereich **333a** des Kupplungsdeckels **333**. Der radial innere Schenkel **359a** des Blechkörpers **359** ist am Trägerblech **360** über die innere Mantelfläche des radial nach innen umgefalteten Schenkels **376** zentriert und mit dem Schenkel **375** bzw. dem Trägerblech **360** über Schweißverbindungen **320a** verbunden. Zur Herstellung der Schweißverbindungen besitzt das als Blechformteil hergestellte Trägerblech **360** im radialen Bereich, auf dem sich der Schenkel **359a** befindet, axiale Durchlässe **383**.

[0054] Bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 6](#) sind das Trägerblech bzw. das Blechformteil **360** und die durch Blechfalten hergestellte Zusatzmasse **359** zweiteilig ausgebildet. Diese beiden Teile könnten jedoch auch durch ein einstückiges Bauteil gebildet sein. So könnte z. B. der umgefaltete Schenkel **376** des Blechformteils **360** einstückig übergehen in den radial inneren Schenkel **359a** oder den radial äußeren Schenkel **359b** des Bauteils **359**.

[0055] In [Fig. 7](#) ist ein durch ein Blechformteil **460** gebildeter Anlasserzahnkranz **461** auf axial verlaufenden, äußeren Bereichen **402a** der Primärschwungmasse **402** aufgebracht. Die beiden radial verlaufenden Schenkel **475**, **476** sind radial innen einstückig miteinander verbunden und haben an ihren radial äußeren freien Enden die Anlasserverzahnung **461** angeformt.

[0056] In [Fig. 8](#) ist ein Blechformteil **560** gezeigt, das ähnlich ausgebildet ist wie die radial äußeren Bereiche des Trägerbleches **360** gemäß [Fig. 6](#). Das Blechformteil **560** ist mit einer Wandung **513** verschweißt, welche mit ihren radial äußeren Bereichen einen ringförmigen Raum **511** begrenzt. Im Raum **511** sind, ähnlich wie dies in Verbindung mit [Fig. 1](#) beschrieben wurde, Kraftspeicher **509** aufgenommen. Das radial außen zweilagig und mit einer Anlasserverzahnung **561** ausgebildete Blechformteil **560** ist über den radial nach innen längeren Schenkel **575** auf einer Schulter **564** der Wandung **513** zentriert.

[0057] Die die Kammer **511** ebenfalls begrenzenden Wandung **519** ist über eine Schweißverbindung **520** mit der Wandung **513** fest verbunden. Die weitere Wandung **519**, welche bezüglich ihrer Funktion vergleichbar ist mit der Wandung **19** gemäß [Fig. 1](#) ist als zweilagiger Blechformkörper **559** ausgebildet. Der Blechformkörper **559** besitzt zwei im wesentlichen axial verlaufende Schenkel **559a**, **559b**. Das freie Ende des radial äußeren Schenkels **559b** ist über die Schweißverbindung **520** mit der Wandung **513** starr verbunden. Der radial innere Schenkel **559a** hat an seinen der Kammer **511** zugewandten Endbereichen axiale Nasen **519b** angeformt, welche Beaufschlagungsbereiche für die Kraftspeicher **509**

bilden. Die axialen Ansätze bzw. Nasen **519b** greifen bei einer Relativverdrehung zwischen den beiden Schwungmassen **502**, **503** an den Endbereichen der Kraftspeicher **509** an.

[0058] Das Blechformteil **559** gemäß [Fig. 8](#) übernimmt also praktisch sowohl die Funktion der Wandung **19** als auch die der Zusatzmasse **59** gemäß [Fig. 1](#).

[0059] Die Profilierungen bzw. Anlasserverzahnungen **261**, **361**, **461**, **561** können nach dem Falten des Bleches in das Blechformteil eingebracht werden. Diese Profilierungen können durch spanabhebende Bearbeitung, wie z. B. Fräsen oder Räumen gebildet werden. Die Profilierungen **261**, **361**, **461** und **561** können jedoch auch durch Anprägen, also durch einen Fließvorgang im Material gebildet werden. Weiterhin können diese Profilierungen durch Stanzen hergestellt werden. Eine weitere Möglichkeit der Herstellung solcher Profilierungen besteht darin, diese mittels Laserstrahlen auszuschneiden.

[0060] Besonders zweckmäßig kann es sein, wenn die erfindungsgemäßen Blechformteile zumindest stellenweise bzw. partiell gehärtet sind. So kann es insbesondere vorteilhaft sein, wenn zumindest im Bereich der Profilierungen bzw. Anlasserverzahnungen **261**, **361**, **461**, **561** die entsprechenden Blechformteile **260**, **360**, **460**, **560** eine größere Härte aufweisen als in den übrigen Bereichen. Eine solche partielle bzw. stellenweise Härteerhöhung kann beispielsweise durch eine Induktivhärtung oder ein Einsatzhärten erzielt werden. Die Blechformteile können auch als Ganzes gehärtet sein.

[0061] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt auch Varianten, die durch Kombination von einzelnen in Verbindung mit den verschiedenen Ausführungsformen beschriebenen Merkmale bzw. Elemente gebildet werden können. Auch betrifft die Erfindung ganz allgemein die Herstellung von zusätzlichen Massenkörpern aus Blechmaterial zur Erhöhung des Trägheitsmomentes von Zweimassenschwungrädern. Diese Massenkörper ermöglichen dabei eine optimale Anpassung der Kontur des Zweimassenschwungrades an die Konturen des vorhandenen Einbauraumes. Gemäß einem weiteren Gedanken können diese zusätzlichen Massenkörper nicht nur durch Falten bzw. Knicken von Blechmaterial hergestellt werden, sondern auch durch ringartiges Wickeln eines Blechbandes. Die Massenkörper können dabei durch einzelne aufeinander geschichtete, gewickelte Lagen gebildet sein oder aber auch durch ein durchgehendes Wickeln als mehrlagiger Körper ausgebildet werden.

[0062] Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere bisher nur in der Beschreibung offenbarte Merkmale

von erfindungswesentlicher Bedeutung zu beanspruchen.

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung mit einem Eingangsteil und einem Ausgangsteil, zwischen denen eine Dämpfungseinrichtung im Drehmomentübertragungsweg vorgesehen ist, wobei das Eingangsteil durch ein erstes mit der Antriebswelle einer Brennkraftmaschine koppelbares Schwungrad-element gebildet ist und das Ausgangsteil durch ein zweites mit dem Getriebe verbindbares Schwungrad-element, wobei die beiden Schwungradelemente über eine Lagerung relativ zueinander verdrehbar sind und das erste Schwungradelement eine Kammer begrenzt, die ein viskoses Medium und Federn der Dämpfungseinrichtung aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (1) eine durch einen Blechkörper (60) gebildete, an einem die Kammer begrenzenden Bauteil (13) angesetzte Schwungmasse besitzt, wobei der Blechkörper (60) aus einem ursprünglich ebenen, scheibenförmigen Blechzuschnitt gebildet ist, der wenigstens einmal über praktisch einen kompletten Kreisumfang derart umgefaltet ist, dass Blechkörperabschnitte (72) mit wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Blechlagen (75, 76) vorhanden sind.

2. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweilagigen Blechkörperabschnitte (72) eine geringere radiale Erstreckung als die Blechkörper (60) aufweisen und radial außen an diesem vorgesehen sind.

3. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrlagigen Blechkörperabschnitte (72) durch radiales Umfalten von radial äußeren Bereichen (74) des ursprünglichen Blechzuschnitts (69) gebildet sind.

4. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Lagen der Blechkörperabschnitte (72) aneinander anliegen.

5. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Lagen (75, 76) der Blechkörperabschnitte (72) im Wesentlichen radial verlaufen.

6. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzellagen (59a, 59b) der Blechkörperabschnitte im Wesentlichen in Achsrichtung verlaufen.

7. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung

nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechkörper (60) sich praktisch über die gesamte radiale Erstreckung des ersten Schwungradelementes (2) erstreckt und auf der der Brennkraftmaschine zugekehrten Seite des ersten Schwungradelementes (2) von letzterer getragen ist.

8. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die umgefalteten Bereiche (72) des Blechkörpers zumindest annähernd auf radialer Höhe der Federn der Dämpfungseinrichtung (9) vorgesehen sind.

9. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die umgefalteten Bereiche (76) des Blechkörpers (60) dem ersten Schwungradelement (2) zugewandt sind.

10. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechkörper (60) radial innen Ausnehmungen (7a) aufweist, welche mit den Verschraubungsbohrungen (7) zur Aufnahme der Schrauben (8) zur Befestigung des ersten Schwungradelementes an der Abtriebswelle der Brennkraftmaschine fluchten.

11. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass radial mittlere Bereiche des Blechkörpers (60) Durchbrüche (68) aufweisen, welche sich mit Ausnehmungen (67) in der dem Blechkörper benachbarten Wandung (14) des ersten Schwungradelementes (2) zumindest im Wesentlichen überdecken.

12. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechkörper (60) an die benachbarten Konturen des ersten Schwungradelementes (2) im Wesentlichen angeschmiegt ist.

13. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechkörper (60) tellerartig ausgebildet ist, indem der wenigstens zweilagige, ringartige, radial äußere Blechkörperabschnitt (72) gegenüber dem ringförmigen mittleren Abschnitt (71) axial in Richtung der Brennkraftmaschine versetzt ist.

14. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der axial versetzte Blechkörperabschnitt (72) wenigstens einen radialen Durchlass aufweist, der durch Freischneiden der nicht umgefalteten Lage (75) gebildet ist.

15. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung

nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die radial nach innen umgefaltete Lage (76) im Bereich des Freischnittes (77) axial in Richtung des scheibenförmigen Innenbereiches (71) zurückversetzt ist.

16. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechlagen des einstückig ausgebildeten Blechkörpers (5a) axial verlaufen, der Blechkörper am ersten Schwungradelement (2) radial außen befestigt ist, sich axial über das zweite Schwungradelement (3) erstreckt und dieses umgibt.

17. Drehschwingungsdämpfende Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schwungradelement (102) eine erste mit der Brennkraftmaschine verbindbare Wandung (113) besitzt, die im Wesentlichen radial verläuft und radial außen eine zweite Wandung (119) trägt, die gemeinsam mit der ersten Wandung die Kammer (111) begrenzt und weiterhin sich in den axialen Bauraum zwischen der ersten Wandung (113) und dem zweiten Schwungradelement (103) radial nach innen erstreckt unter Bildung eines radial innerhalb der Kraftspeicher (110) der Dämpfungseinrichtung (109) angeordneten Freiraums (141) zwischen der zweiten Wandung (119) und dem zweiten Schwungradelement (103), wobei in diesem Freiraum (141) ein mit der zweiten Wandung verbundener Blechkörper (160) aufgenommen ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Fig.1

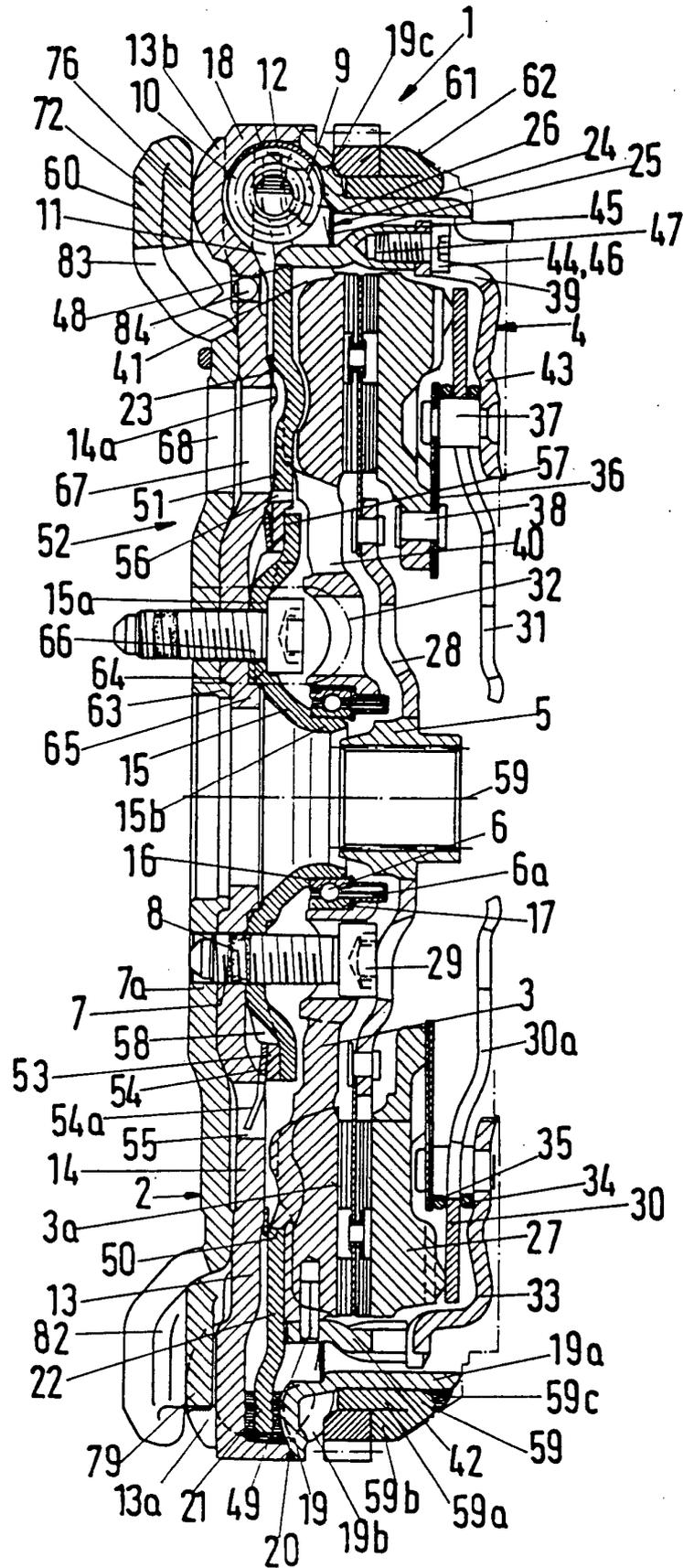


Fig.3

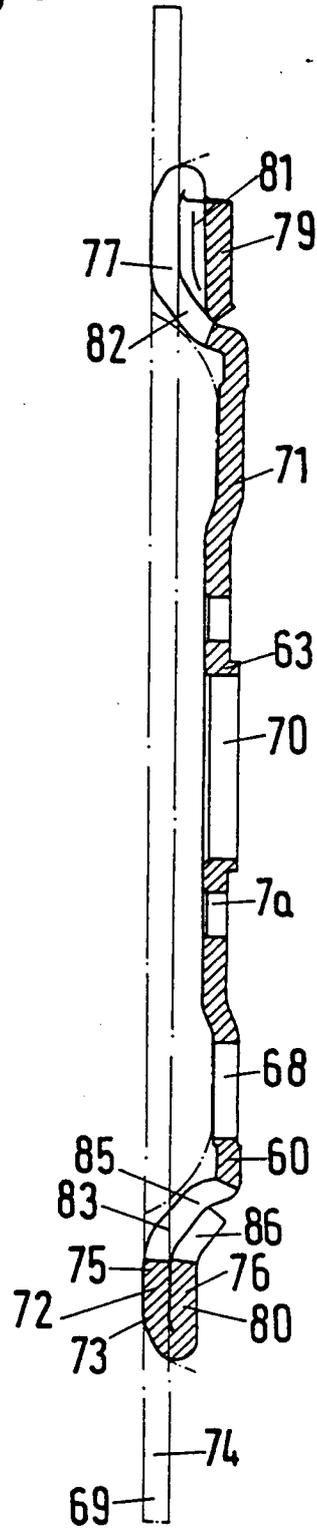


Fig.4

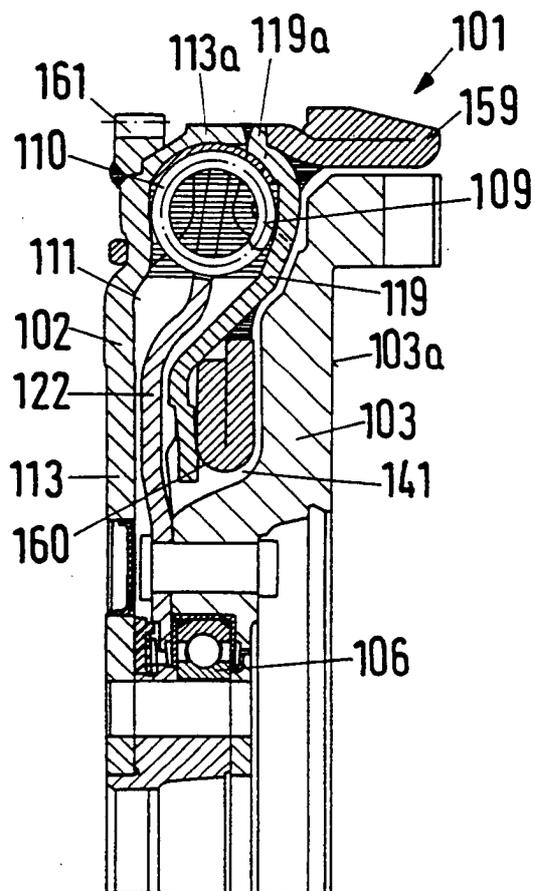


Fig.5

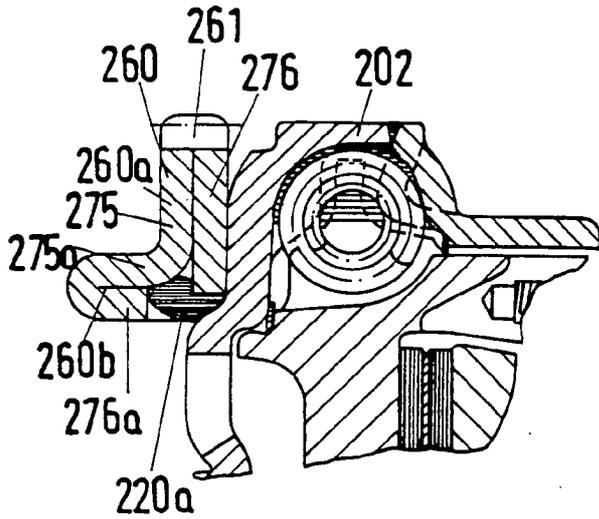


Fig.6

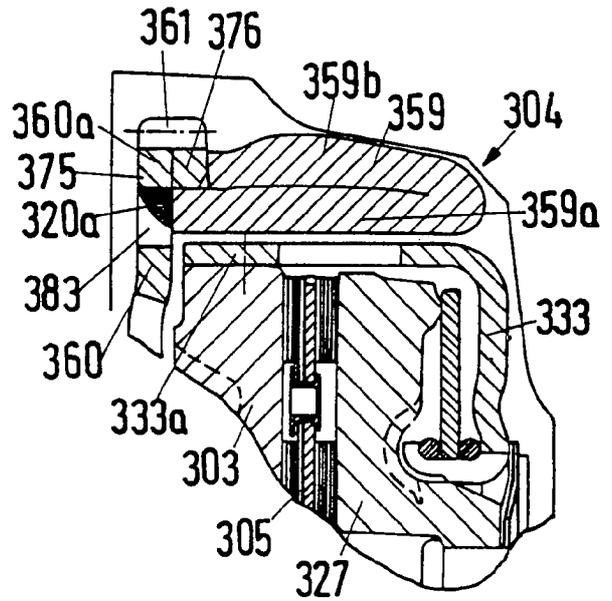


Fig.7

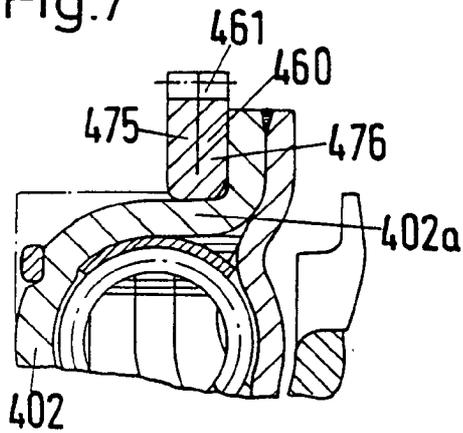


Fig.8

