



(10) **DE 10 2019 212 908 A1** 2021.03.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 212 908.0**

(22) Anmeldetag: **28.08.2019**

(43) Offenlegungstag: **04.03.2021**

(51) Int Cl.: **F16F 9/34 (2006.01)**

B60G 17/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

**thyssenkrupp AG, 45143 Essen, DE;
ThyssenKrupp Bilstein GmbH, 58256 Ennepetal,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 60 394	B3
DE	10 2005 053 394	A1
DE	10 2017 222 232	A1
DE	10 2018 220 630	A1

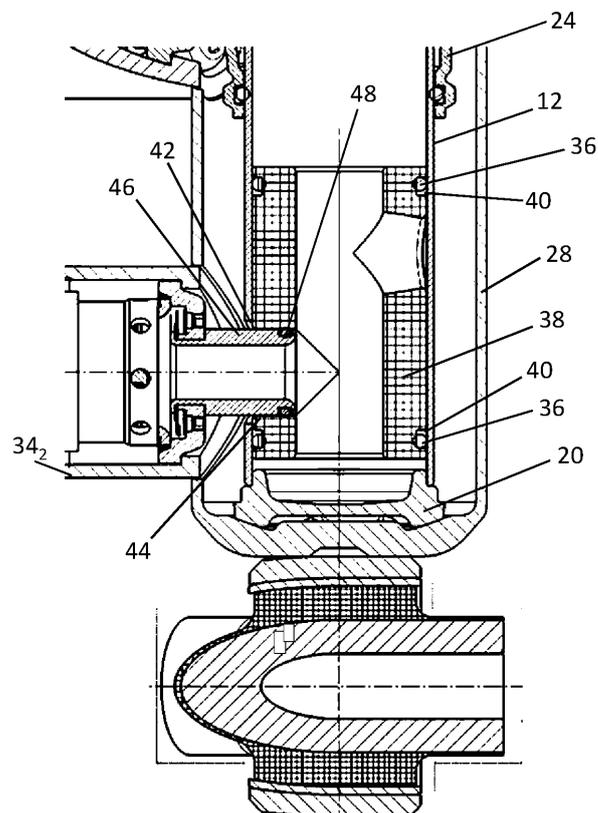
(72) Erfinder:

Schmidt, Klaus, 51519 Odenthal, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft, umfassend einen inneren Zylinder mit zumindest einer Arbeitskammer, einen den inneren Zylinder umgebenden äußeren Zylinder und zumindest ein mit der Arbeitskammer in einer Strömungsverbindung stehendes Dämpfventilelement.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft, umfassend einen inneren Zylinder mit zumindest einer Arbeitskammer, einen den inneren Zylinder umgebenden äußeren Zylinder und zumindest ein mit der Arbeitskammer in einer Strömungsverbindung stehendes Dämpfungsventilelement.

[0002] Bei einem 3-Rohr-Schwingungsdämpfer mit einer verstellbaren Dämpfungsventilelement, die außenseitig an dem äußeren Zylinder angebracht ist, besteht häufig eine Schwierigkeit darin, das Dämpfungsventilelement an den inneren Zylinder fluidmäßig anzubinden. Hierzu zeigt die DE 10 2005 053 394 A1 beispielsweise eine den inneren Zylinder umgebenden Rohrstutzen, an den das Dämpfungsventilelement angeschlossen ist. Die DE 10 2017 222 232 A1 löst die Anbindung des Dämpfungsventilelements an den inneren Zylinder über eine separate Adapterhülse, die den inneren Zylinder in axialer Richtung nach unten verlängert und die zusammen mit dem Rohrstück des inneren Zylinders über das Bodenventil gegenüber dem äußeren Zylinder verspannt ist. Beide Lösungen setzen eine sehr passgenaue Fertigung und anschließend genaue Montage der Bauteile voraus.

[0003] Ausgehend hiervon besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Schwingungsdämpfer mit einem Dämpfungsventilelement bereitzustellen, bei dem das Dämpfungsventilelement in einer Weise an den inneren Zylinder angebunden ist, so dass weniger enge Fertigungs- und Passtoleranzen ausreichend sind.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft, umfassend einen inneren Zylinder mit zumindest einer Arbeitskammer, einen den inneren Zylinder umgebenden äußeren Zylinder und ein mit dem inneren Zylinder in einer Strömungsverbindung stehendes und an dem äußeren Zylinder angeordnetes Dämpfungsventilelement, wobei die Strömungsverbindung über eine in den inneren Zylinder innumfänglich eingesetzte Adapterhülse geführt ist.

[0005] Hierbei ist mit der Begrifflichkeit „in den inneren Zylinder innumfänglich eingesetzt“ gemeint, dass die Adapterhülse während des Montagevorgangs vollständig in den inneren Zylinder eingeschoben wird. Somit unterscheidet sich der erfindungsgemäße Schwingungsdämpfer dadurch von Lösungen des Standes der Technik, dass erfindungsgemäß eine Verspannung des inneren Zylinders innerhalb des äußeren Zylinders zwischen der oben befindlichen Kolbenstangenführung und dem Bodenventil erfolgt. Die Adapterhülse ist an dieser Verspannungskette nicht beteiligt. Für das Einsetzen der Adapterhülse in

den inneren Zylinder ist es folglich ausreichend eine Spielpassung zwischen Hülse und Zylinder vorzusehen, so dass der Fertigungs- und Montageaufwand reduziert werden kann. Weiterhin kann die Adapterhülse im Bereich der Strömungsverbindung derart weit bzw. durchgängig gestaltet werden, dass keine strömungstechnischen Verengungen entstehen und keine Verschäumung des Dämpfungsmittels im Betrieb auftreten kann.

[0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Strömungsverbindung über eine in einer Wandung des inneren Zylinders ausgebildete Strömungsöffnung in die Dämpfungsventileinheit geführt ist. Hierbei sind an Strömungsöffnung auch keine besonderen geometrischen Anforderungen, da über sie lediglich eine fluidische Verbindung zu dem Dämpfungsventil sichergestellt werden muss. In konkreter Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Strömungsverbindung über einen von der Adapterhülse zu der Dämpfungsventileinheit in die Strömungsöffnung eingesetzten Anschlussstutzen geführt ist. Hierbei kann der Anschlussstutzen zweckmäßigerweise dafür genutzt werden, die Adapterhülse relativ zu dem inneren Zylinder in einer Längsrichtung zu halten. Dies vereinfacht die Ausgestaltung der Adapterhülse einmal mehr, da für sie keine besonderen Maßnahmen getroffen werden müssen, um sie innerhalb des inneren Zylinders in Längsrichtung festzulegen.

[0007] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Anschlussstutzen in eine Bohrung, die in einer Umfangswandung der Adapterhülse ausgebildet ist, dichtend eingesetzt ist. Hierdurch werden die Adapterhülse und der Anschlussstutzen zu einer Einheit, in der die Strömungsverbindung von dem inneren Zylinder in das Dämpfungsventil geführt ist. Zur Abdichtung der Strömungsverbindung ist der Anschlussstutzen über einen Dichtungsring gegenüber dem Anschlussstutzen gedichtet. Ferner kann in konkreter Ausgestaltung vorgesehen sein, dass die Adapterhülse an jedem ihrer axialen Enden über einen Dichtungsring gegenüber einer Innenfläche des inneren Zylinders gedichtet ist. Zur Abdichtung zwischen Adapterhülse und Zylinderinnenfläche können zweckmäßigerweise normgerechte Dichtungsringe, auch O-Ringe genannt, zur Anwendung kommen. Hierzu kann die Adapterhülse jeweils umlaufende Aufnahme Nut aufweisen, in die der jeweilige Dichtungsring eingesetzt wird.

[0008] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in der Umfangswandung der Adapterhülse zumindest eine weitere Bohrung zum Einsetzen eines weiteren Anschlussstutzens ausgebildet ist. Hierdurch besteht die Möglichkeit noch weitere Bauteile an den Arbeitsraum des inneren Zylinders anzuschließen.

[0009] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Adapterhülse in einer Längsrichtung des inneren Zylinders verschieblich in dieser positioniert ist. Dies bedeutet insbesondere eine Erleichterung für den Montageprozess, da die Adapterhülse initial nicht exakt in einer Längsposition positioniert werden muss, sondern es ausreicht, wenn eine endgültige Längspositionierung es kurz vor der Montage des Anschlussstutzens erfolgt.

[0010] Da es sich bei der Adapterhülse nicht um eine tragendes bzw. strukturell belastetes Bauteil handelt, kann die Adapterhülse als Kunststoffbauteil ausgeführt sein.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend mit weiteren Merkmalen, Einzelheiten und Vorteilen anhand der beigefügten Figuren erläutert. Die Figuren illustrieren dabei lediglich beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung. Hierin zeigen

Fig. 1 einen 3-Rohr-Schwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft in prinzipiellen Darstellung und

Fig. 2 eine Detaildarstellung des unteren Bereichs eines Schwingungsdämpfers mit einer erfindungsgemäßen Anbindung eines Dämpfungsventilelements.

[0012] Die **Fig. 1** zeigt einen Schwingungsdämpfer **10** mit verstellbarer Dämpfungskraft im Schnitt und in einer prinzipiellen Darstellung. Der Schwingungsdämpfer **10** umfasst einen dämpfungsmittelgefüllten inneren Zylinder **12**, in dem ein an einer Kolbenstange **14** angebrachter Kolben **16** axial beweglich geführt ist. Die Bewegungsrichtung des Kolbens **16** kann als eine Längsrichtung des Schwingungsdämpfers **10** definiert werden. Das obere Ende des Zylinders **12** wird mit einer Kolbenstangenführung **18** und das untere Ende des Zylinders **12** mit einem Boden **20**, welcher als Bodenventilkörper ausgebildet sein kann, verschlossen. In dem inneren Zylinder **12** ist ein Arbeitsraum **22** gebildet. Der Kolben unterteilt den Arbeitsraum **22** in einen kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **22₁** und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum **22₂**. Umfänglich um den inneren Zylinder **12** ist ein Zwischenrohr **24** angeordnet, so dass der Zylinder **12** und das Zwischenrohr **24** einen Ringraum **26** bilden. In der Wandung des inneren Zylinders **12** sind Öffnungen **32** ausgebildet, über die das Dämpfungsmittel von dem inneren Zylinder **12** in den Ringraum **26** überströmen kann.

[0013] Der innere Zylinder **12** und das Zwischenrohr **24** werden gemeinsam von einem äußeren Zylinder **28** eingehüllt, so dass zwischen dem äußeren Zylinder **28** und dem inneren Zylinder **12** bzw. dem Zwischenrohr **24** ein weiterer Ringraum **30** gebildet ist.

[0014] Der Schwingungsdämpfer **10** kann ferner über zwei jeweils verstellbare Dämpfungsventilelementen **34**, **36** verfügen. Die Dämpfungsventilelemente **34₁**, **34₂** können für jeweils eine der Kolbenbewegungen wirksam an den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **22₁** und den kolbenstangenfernen Arbeitsraum **22₂** angeschlossen sein. Die Dämpfungsventilelemente **34₁**, **34₂** können an dem äußeren Zylinder **28** gehalten sein. Das Dämpfungsventilelement **34₁** dient der Dämpfung der Ausfahrbewegung der Kolbenstange **14** bzw. des Kolbens **16** in der Zugstufe und die Dämpfungsventilelement **34₂** dient der Dämpfung der Einfahrbewegung der Kolbenstange **14** bzw. des Kolbens **16** in der Druckstufe des Schwingungsdämpfers **10**.

[0015] Bei einer Ausfahrbewegung der Kolbenstange **14** bzw. des Kolbens **16** wird das Dämpfungsmittel aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **22₁** durch die Öffnungen **32** und den Ringraum **26** in das zugehörige Dämpfungsventilelement **34₁** und über die Abströmseite des Dämpfungsventilelements **34₁** in den äußeren Ringraum **30** gefördert. Bei einer Einfahrbewegung der Kolbenstange **14** bzw. des Kolbens **16** wird das Dämpfungsmittel aus dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum **22₂** unmittelbar in das zugehörige Dämpfungsventilelement **34₂** gefördert und über die Abströmseite des Dämpfungsventilelements **34₂** in den äußeren Ringraum **30** gefördert. Parallel erfolgt ein Überströmen von Dämpfungsmittel aus dem Ringraum **30** durch Überströmbohrungen in dem Kolben **16** in den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **22₁**. Die Dämpfungsventilelemente **34₁**, **34₂** stehen folglich entsprechend ihrer Zuordnung entweder mit dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum **22₁** oder dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum **22₂** in einer Strömungsverbindung.

[0016] Die **Fig. 2** zeigt eine Detaildarstellung des unteren Bereichs eines Schwingungsdämpfers **10** mit einer erfindungsgemäßen Anbindung des Dämpfungsventilelements **34₂** der Druckstufe an den inneren Zylinder **12**. Hierzu ist die Strömungsverbindung von dem inneren Zylinder **12** bzw. dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum **22₂** in das Dämpfungsventilelement **34₂** über eine in den inneren Zylinder **12** inennumfänglich eingesetzte Adapterhülse **38** geführt. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Adapterhülse **38** vollständig in den inneren Zylinder **12** eingeführt ist und bevorzugt in axialer Richtung von dem Bodenventilkörper **20** freigestellt ist. Diese axiale Freistellung von dem Bodenventilkörper **20** ist insofern vorteilhaft, als dass keine eindeutige axiale Montageposition für die Adapterhülse **38** vorgesehen sein muss, sondern die Adapterhülse **38** während des Montagevorgangs von sich aus in die endgültige axiale Position gleiten kann.

[0017] Die Adapterhülse **38** ist an beiden axialen Endbereichen über einen jeweiligen, in einer Umfangs-

nut **40** einsetzen Dichtungsring **36** gegenüber einer Innenumfangsfläche des inneren Zylinders **12** abgedichtet.

- 44** Bohrung
- 46** Anschlussstutzen
- 48** Dichtungsring

[0018] Die Strömungsverbindung von dem inneren Zylinder **12** in das Dämpfungsventilelement 34_2 ist ferner über eine in einer Wandung des inneren Zylinders **12** ausgebildete Strömungsöffnung **42** geführt. Hierbei ist bei der vorliegend gezeigten Ausgestaltung in die Strömungsöffnung **42** und in eine in einer Umfangswandung der Adapterhülse **38** ausgebildete Bohrung **44** ein Anschlussstutzen **46** eingesetzt. Der Anschlussstutzen **46** ist über einen Dichtring **48** in der Bohrung **44** - und damit gegenüber der Adapterhülse **38** - gedichtet eingesetzt.

[0019] Die erfindungsgemäße Anbindung des Dämpfungsventilelements 34_2 der Druckstufe an den inneren Zylinder **12** ist insbesondere aus Sicht der Montage des Schwingungsdämpfers **10** vorteilhaft, da für das Einschieben der Adapterhülse **38** in den inneren Zylinder **12** zunächst keine eindeutige axiale und umfängliche Montageposition vorgesehen sein muss. Aus Sicht der Montage der Adapterhülse **38** wird es als völlig ausreichend erachtet, wenn die Adapterhülse **38** zunächst in axialer Richtung und bezüglich ihrer Umfangsposition lediglich derart vorpositioniert wird, dass die Bohrung **44** in der Adapterhülse und die Strömungsöffnung **42** in dem inneren Zylinder **12** nur teilweise zur Deckung gebracht werden.

Bezugszeichenliste

- 10** Schwingungsdämpfer
- 12** Zylinder
- 14** Kolbenstange
- 16** Kolben
- 18** Kolbenstangenführung
- 20** Boden
- 22** Arbeitsraum
- 24** Zwischenrohr
- 26** Ringraum
- 28** Zylinder
- 30** Ringraum
- 32** Öffnung
- 34** Dämpfungsventilelement
- 36** Dichtungsring
- 38** Adapterhülse
- 40** Umfangsnut
- 42** Strömungsöffnung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005053394 A1 [0002]
- DE 102017222232 A1 [0002]

Patentansprüche

Adapterhülse (38) als Kunststoffbauteil ausgeführt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

1. Schwingungsdämpfer (10) mit verstellbarer Dämpfungskraft, umfassend einen inneren Zylinder (12) mit zumindest einem Arbeitsraum (22), einen den inneren Zylinder (12) umgebenden äußeren Zylinder (28) und zumindest ein mit dem inneren Zylinder (12) in einer Strömungsverbindung stehendes und an dem äußeren Zylinder (28) angeordnetes Dämpfungsventilelement (34), wobei die Strömungsverbindung über eine in den inneren Zylinder (12) innumfänglich eingesetzte Adapterhülse (38) geführt ist.

2. Schwingungsdämpfer (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsverbindung über eine in einer Wandung des inneren Zylinders (12) ausgebildete Strömungsöffnung (42) in das Dämpfungsventilelement (34) geführt ist.

3. Schwingungsdämpfer (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsverbindung über einen von der Adapterhülse (38) zu dem Dämpfungsventilelement (34) in die Strömungsöffnung (42) eingesetzten Anschlussstutzen (46) geführt ist.

4. Schwingungsdämpfer (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlussstutzen (46) in eine Bohrung (44), die in einer Umfangswandung der Adapterhülse (38) ausgebildet ist, dichtend eingesetzt ist.

5. Schwingungsdämpfer (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlussstutzen (46) über einen Dichtungsring (48) gegenüber der Adapterhülse (38) gedichtet ist.

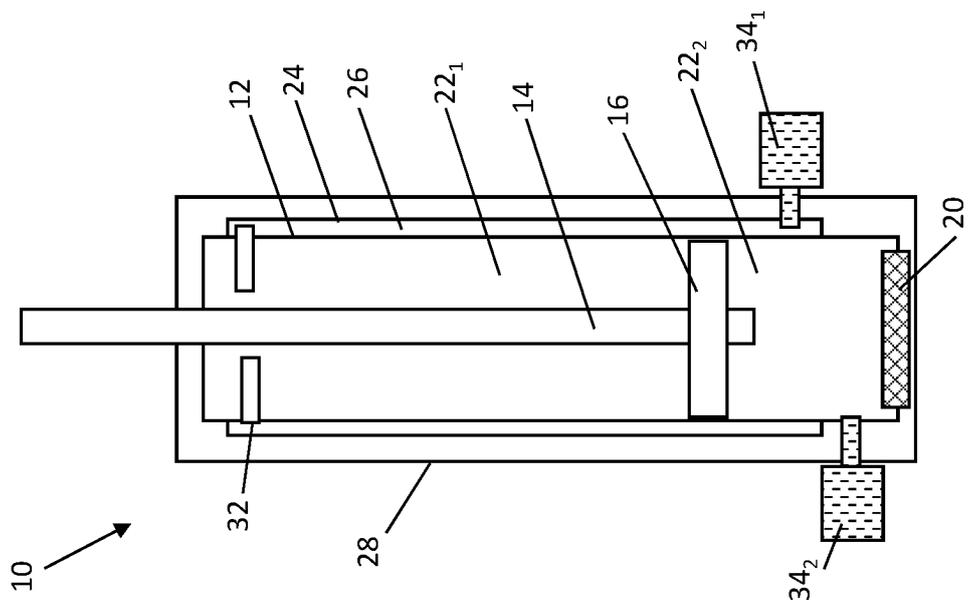
6. Schwingungsdämpfer (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Umfangswandung der Adapterhülse (38) zumindest eine weitere Bohrung zum Einsetzen eines weiteren Anschlussstutzens ausgebildet ist.

7. Schwingungsdämpfer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Adapterhülse (38) an jedem ihrer axialen Enden über einen Dichtungsring (36) gegenüber einer Innenfläche des inneren Zylinders (12) gedichtet ist.

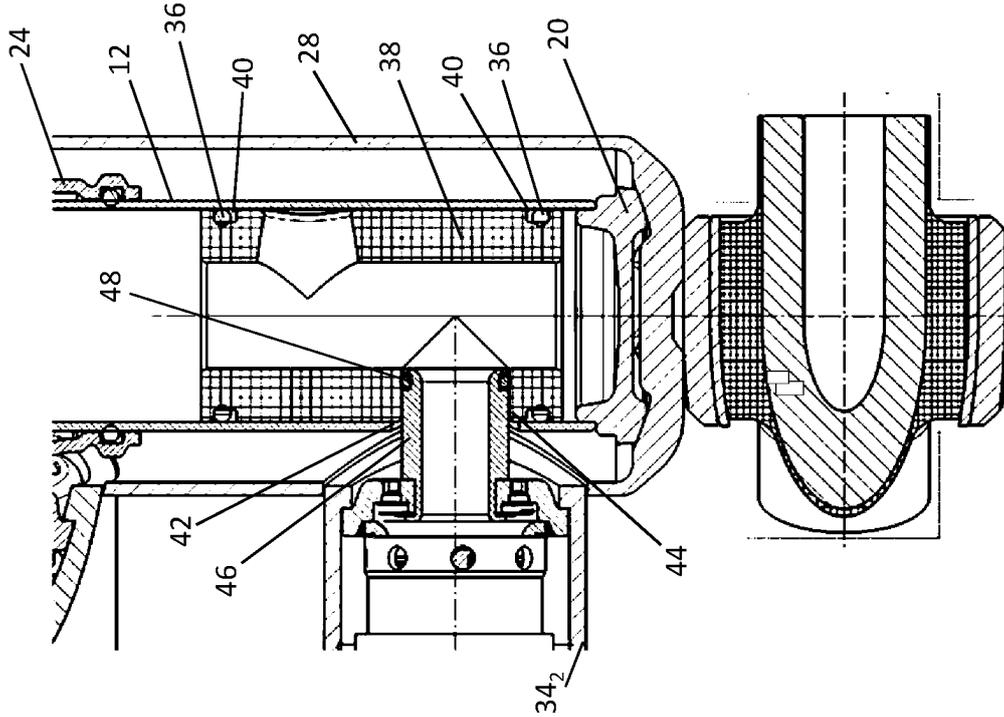
8. Schwingungsdämpfer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Adapterhülse (38) in einer Längsrichtung des inneren Zylinders (12) verschieblich in diesem positioniert ist.

9. Schwingungsdämpfer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2